

平成26年4月

目次

I. 総論

1. 革新的な技術を核とするイノベーション創出の重要性と国の役割・・・・・・・・・・ 1
 - （１）国際競争力強化のための革新的な技術を核としたイノベーションの重要性
 - （２）リスクが拡大する中での国の役割
2. 産業技術の研究開発を取り巻く我が国の現状・・・・・・・・・・ 2
 - （１）民間企業における中長期的な研究開発への投資の低下
 - （２）我が国企業のオープンイノベーションへの取組の遅れ
 - （３）新技術の市場投入の遅れ
 - （４）イノベーションの核となる技術シーズの創出力の低下
 - （５）イノベーションを担う人材基盤の弱体化懸念
3. 現状を踏まえた今後のイノベーションシステムの基本的考え方・・・・・・・・・・ 3
 - （１）革新的な技術シーズを生み出し、それを迅速に事業化に結びつけるシステムの構築
 - （２）イノベーションシステムを構築する各主体の役割と相互連携

II. 各論

1. 革新的な技術シーズが迅速に事業化に橋渡しされるためのシステムのあり方・・・・・・・・ 9
 - （１）産総研等「橋渡し」を担う公的研究機関の抜本的な改革と強化
 - （２）国の研究開発プロジェクトの抜本的な改革と強化
 - （３）企業におけるオープンイノベーションの強化
 - （４）産学連携を進めるための大学のあり方
2. 優れた技術シーズ創出のための仕組みのあり方・・・・・・・・・・ 30
 - （１）基本的考え方
 - （２）多様かつ独創的な基礎研究の推進について（レベルの視点）
 - （３）産業競争力の強化、新規産業の創造に資する技術シーズを創出するためのシステムのあり方（分野の視点）

3. イノベーションを担う人材のあり方 36

- (1) 基本的考え方
- (2) 「橋渡し」機能を担う研究開発マネジメント人材の育成
- (3) イノベーション創出を担う研究人材の育成・活用
- (4) 理工系人材の裾野の拡大

【別添】研究成果を最大限事業化に結びつけるための知的財産マネジメントのあり方

. . . 40

I. 総論

1. 革新的な技術を核とするイノベーション創出の重要性と国の役割

(1) 国際競争力強化のための革新的な技術を核としたイノベーションの重要性

我が国の産業は、世界最高水準の品質のプロダクツを製造・販売することによって世界から高い信頼を得ており、多くの分野において世界の産業界をリードしてきた。

しかしながら、デジタル技術の発展により、高度なすり合わせ技術を要さずとも比較的高品質なプロダクツの製造が可能になり、それを強みとしてきた我が国産業の優位性が大きく揺らいでいる。

その一方、欧米等先進国の企業の中からは、革新的な技術シーズを活用した非連続なイノベーションを実現して新たな市場を自ら創造し、差別化を図り高い利益を確保する者が次々に登場しているが、我が国企業は、それら企業の後塵を拝する地位にある。

こうした中、我が国産業競争力の向上を図っていくために、従来の延長線上にある製品の高品質化や生産工程の改善努力を行うのみでは、コスト競争力の高い新興国に対し不利は否めず、欧米企業と同様に新市場を切り開いていくことも難しい。

このため、我が国の国際的な産業競争力の維持・強化を図る上では、多くの革新的技術シーズを創出していくとともに、「橋渡し」システムをもってそれを事業創造に結びつける、真に非連続なイノベーションの実現を目指した取組を行っていくことが重要である。

(2) リスクが拡大する中での国の役割

現在の経済情勢は、国際的な企業間競争の激化に加え、多様な価値観の顕在化や情報伝播の高速化による市場トレンドの急激な変動等、企業にとって将来見通しが立てづらい、厳しいビジネス環境となっている。この結果、中長期的な研究開発に対するリスクは拡大傾向にあり、民間事業者のみでは十分に取り組めない状況にある。

そのような中、事態を打開できるイノベーションは、市場原理に委ねるのみでは創出されないとの認識の下、米国を含む世界各国において、研究開発に係るシステム全体の整備や重点分野へのリソースの投入など、イノベーションを実現していく上で国が極めて重要な役割を担った取組が進んでいる。欧米先進国はもとより新興国も含め、国がどのような技術政策を講じるかが各国の産業競争力を決する重要な鍵となっており、それぞれの実情に応じ、いかに国が役割を果たすかを競争し合う状況にあると言える。

仮に、有望な技術シーズが生み出されたとしても、それが多くの工程を経て事業化に至るまでには、長い経路が必要とされる。それを新市場の創造に円滑に至らしめるには、幅広く関係者全体を俯瞰することができる国が主導的立場に立ち、リスクマネーを供給していくとともに、技術シーズの創出から事業化までを俯瞰したイノベーシ

ョンの全体システムを構築していくことが必要である。

以上を踏まえ本報告書では、検討の前提となる我が国産業技術の現状について把握・分析した上で、革新的な技術シーズを核としたイノベーションの創出に向けた「橋渡し」システムの全体設計を試み、その上で必要な具体策を整理することとする。

2. 産業技術の研究開発を取り巻く我が国の現状

(1) 民間企業における中長期的な研究開発への投資の低下

近年、企業間の国際競争が激化し、短期的な業績の重視が進む中、民間企業では、研究開発投資のほとんどが、既存技術の改良など短期的なものに止まっており、中長期的な研究が十分行えなくなっている。

これは世界共通の問題であり、この問題を補い、革新的な技術シーズを生み出しそれを迅速に事業化に結びつけるイノベーションシステムをどう構築していくかが世界的な課題となっている。

(2) 我が国企業のオープンイノベーションへの取組の遅れ

近年、内部では得られない発想や技術を外部から取り込むオープンイノベーションの取組が世界的に拡大している。その効果として、技術課題の解決や技術シーズの事業化に要する期間の短縮化が進んでいる。

オープンイノベーションを適切に進めることができれば、企業の競争力を飛躍的に高めることになるが、我が国においては、多くの企業がオープンイノベーションは重要との認識を持ちつつも、実際に具体的な取組を積極的に進めている企業は限られている。いまだに少なからぬ企業が自前主義に固執しており、このような傾向が続いた場合、我が国産業における国際競争力の低下も危惧される。

(3) 新技術の市場投入の遅れ

我が国の大企業には、一定の技術シーズを活用した市場の規模が小さいと見込まれる場合や、企業規模を考慮した採算性、企業に対する社会的評判の毀損リスク等を理由に事業化しないという消極的な傾向がみられる。

一方、中堅・中小・ベンチャー企業は、市場規模が小さくても新しい技術シーズの事業化に積極的な者も多いが、そのような技術を核に、企業として大きく成長するケースは限られている。結果として、中堅・中小・ベンチャー企業は慢性的に人材不足に悩み、また、新製品を市場に投入する力も弱いままとなっている。

(4) イノベーションの核となる技術シーズの創出力の低下

イノベーションを起こしていく上では、核となる革新的な技術シーズを間断なく多数創出していくことが不可欠である。

技術シーズ創出力を測る尺度として学術論文があるが、近年、我が国は論文の絶対数が伸び悩み、かつ、国際的に見て引用度の高い論文の国際シェアも縮小するなど、量・質とも国際的な地位が低下しており、我が国の技術シーズ創出力の低下が懸念されている。

さらに、燃烧工学など現在もなお産業界にとり重要な基盤技術でありながら、大学等における研究開発や人材育成の取組が縮小している学術分野もみられ、産業界のニーズと学術界の対応、学生の志向との間での乖離が顕在化している。

(5) イノベーションを担う人材基盤の弱体化懸念

国の産業競争力を確保していく上では、いかに優秀な頭脳を確保し、その能力を十分に発揮させていけるかが、世界的にも重要なポイントとなっている。そのような中、我が国では人口減少、とりわけ若年層が減少傾向にあり、次代のイノベーションを担う人材基盤を量、質ともにどのように強化していくかが課題となっている。

しかしながら、そもそも大学の理工系学部への進学者数が減少していることに加え、理工系学部に進学しても人材育成は十分でなく、かつ、理系人材が社会において十分活用されていないという問題がある。

国内の人材のみでは充足しない場合、海外も視野に入れて人材確保を図ることとなるが、諸外国に比べ、産学官のいずれも国際的な多様性が極めて乏しく、海外からの優れた頭脳の取り込みも遅れている。

3. 現状を踏まえた今後のイノベーションシステムの基本的考え方

今後、我が国においてイノベーションの実現を可能とするシステムの構築を図るに当たっては、これまでに述べてきた、革新的な技術を核としたイノベーションの重要性、その実現のための国の役割の重要性及び我が国が置かれている現状を踏まえつつ、システム全体のあり方を視野に入れて、基本的考え方を整理していくことが必要である。

このような整理を進めるに際しては、イノベーションは産、学、公的研究機関といった多様な主体の連鎖により実現するものであるとの認識に立ち、イノベーションシステムの核となる「橋渡し」のパターンごとに各主体の基本的な役割を確認しつつ、国が主導して構築すべきイノベーションシステムのあり方を検討していくことが必要である。

(1) 革新的な技術シーズを生み出し、それを迅速に事業化に結びつけるシステムの構築

① 我が国におけるイノベーションシステム構築の必要性

ア 我が国に不足する「橋渡し」システム

イノベーションが実現していく工程は、まず革新的な技術シーズが多数生み出される環境が出発点となり、その後有望なシーズの選別や磨き上げ、他のシーズとの組合せなど様々なプロセスを経て、最後は事業化の担い手により仕上げられ、経済的価値を付された上で市場に投入される。

我が国がイノベーションの実現を目指していく上で、いずれの段階も必要不可欠であり、それぞれ一層改善できる余地も残されているが、先行する欧米と比べ、我が国において最も不足感が大きいと目される段階が、生み出された技術シーズを事業化に結びつける「橋渡し」の部分である。

イ 「橋渡し」システム構築の必要性

企業自らが革新的な技術シーズを生み出し、それを事業化に繋げる力が弱体化する中、我が国においてイノベーションを実現していくに当たっては、その重要な要素となる革新的な技術シーズを多く生み出していくとともに、それを迅速に事業化に向けて磨き上げていく「橋渡し」をしていくことが可能なシステムを、我が国経済社会の中に構築していくことが必要である。

② 我が国に相応しい「橋渡し」システムの構築

ア 「橋渡し」機能の担い手の必要性

「橋渡し」には、論文発表等が重要となる大学等が担う基礎研究とも、企業による実用化開発とも性格の異なる、「橋渡し」ならではの研究開発が必要であり、その工程も長くなりがちである。しかしながら、我が国においては、技術シーズを創出する主体と事業化を担う主体は多く存在するが、技術シーズと事業化の間を結びつける「橋渡し」の担い手は少ない。

イ 「橋渡し」機能のパターン

創出された技術シーズを事業化に結びつける「橋渡し」を進めていく手法としては、

- i) ドイツ等欧州においてよく見られる、公的研究機関が技術シーズを事業化に「橋渡し」するパターン
- ii) 米国においてよく見られる、大学等からスピンアウト等したベンチャー企業が「橋渡し」を担うパターン
- iii) 大学と企業とが直接、あるいは国の研究開発プロジェクトを介して連携する産

学官連携パターン
がある（図 I 3－1）。

ウ 我が国の特性を踏まえたシステムの構築

海外の「橋渡し」に係る先行事例をみると、各国独自の背景・事情を踏まえつつ、時間をかけて定着の努力が図られている。また、当然のことながら、産業分野ごとに、どの「橋渡し」のパターンがより適切なのか、「橋渡し」に要する期間などそれぞれ異なってくる。

このため、我が国に「橋渡し」のシステムを構築していくに当たっても、産業構造など我が国の特性を踏まえつつ、どのような手法が適切かを見極めながら、よりイノベーションが創出されやすいシステムづくりに取り組むことが重要である。

（２）イノベーションシステムを構成する各主体の役割と相互連携

技術を核としたイノベーションは、図 I 3－1 中に示したTRL（Technology Readiness Level）にも見られるように、基礎研究、応用研究・開発、実証、事業化といった各段階を行き来しながら相互に連鎖し、実現するものである。必ずしもリニア的に各段階が進むものではないが、前述した３種のパターンがあるという基本構造に変わりはない。

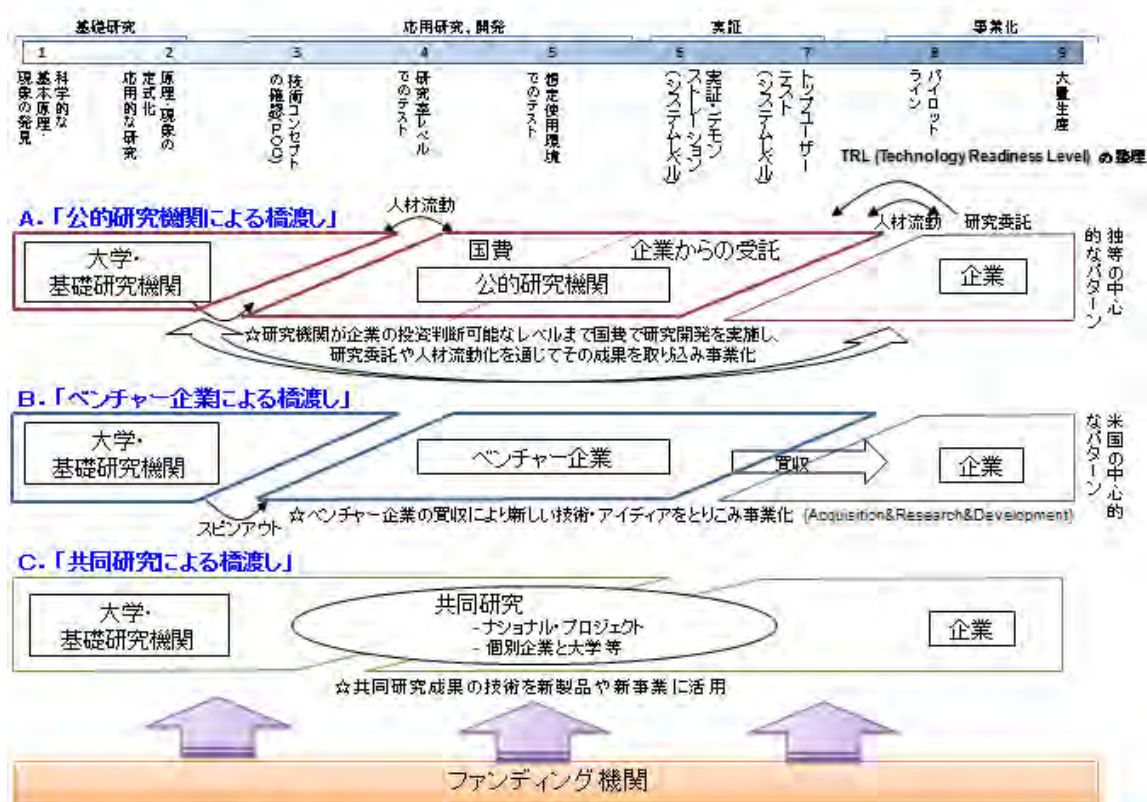


図 I 3－1 革新的な技術シーズの事業化への橋渡しに係るパターンのイメージ

このように様々な過程の連鎖により実現されるイノベーションには、産、学、公的研究機関等、多様な主体が関わる。このため、イノベーションを持続的に創出する全体システムを構築するためには、今後の各主体の役割及び相互の連携のあり方について整理することが重要であり、その基本的な考え方について以下に示す。

① 創造的技術シーズの創出 ～大学、公的研究機関～

ア 独創性の高い基礎研究の実施が大学の最大の役割

技術シーズのもとになる基礎研究の最も重要な担い手は大学である。大学には、様々な手法を通じ、生み出した成果を社会につなぐ働きも期待されるが、最も重要な役割は、独創性の高い基礎研究を行い、世界的にも優れた論文や技術シーズを数多く生み出すことである。

イ 大学では不十分な基礎研究に取り組むべき公的研究機関

公的研究機関は、大学とは異なる存在意義を踏まえ、各教職員の自由な発想に基づく研究開発を基本とする大学では難しい大規模かつ組織的な取組や、特定の政策課題の克服を狙いとする研究開発など、大学では取組が十分ではない基礎研究に取り組むことが重要である。

我が国の技術シーズ創出力の低下が懸念される中、大学における取組も含め、基礎研究を推進する役割は重要性を増しているといえる。

② 研究開発成果の事業化 ～企業～

研究開発成果の事業化の担い手は企業である。

事業化は、有望な技術シーズが得られれば進められる単純なものではなく、市場開拓（マーケティング）、製造・販売体制の構築等のプロセスを経て実行できる総合的な取組である。このため、研究開発が事業化に近づくにつれ、企業の事業計画に、研究開発を確実に組み込んでいけるかどうか、創出された技術シーズを生かす上での鍵となる。

事業化判断をする時点において、成果の投入先である市場規模が小さい場合、事業化には消極的になりがちだが、そのような場合であっても、今後の市場の伸び代を見通し、リスクを取って事業化に踏み込む姿勢も必要である。

また、市場規模が小さくても研究開発成果の事業化に積極的であるといった、大企業にはない強みを有する中堅・中小・ベンチャー企業や、大企業に埋もれている技術と人材をスピンアウト等させ、イノベーションの担い手として活躍させることも有効と考えられる。

さらに、上述のような中堅・中小・ベンチャー企業の活用を含め、他事業者や大学等外部の技術や知見を取り込むオープンイノベーションの導入を我が国でも積極化させていくことが必要である。

③ 「橋渡し」パターンに応じた関係主体の役割

ア 産総研等公的研究機関による「橋渡し」

大学の基礎研究とも企業の実用化開発とも性格の異なる「橋渡し」研究を行う主体の強化が我が国において必要である。

そのような観点から、高度な施設・設備を保有するなど大学と比べても優れた研究環境を有し、事業化と基礎研究の結節点となる産総研等の公的研究機関の「橋渡し」機能の抜本強化が極めて重要である。

このような「橋渡し」を担う公的研究機関には、以下に示す役割を果たしていくことも期待される。

- ・企業ニーズを先取りして、事業化につながる研究開発に自発的に取り組み、実際に企業からニーズが寄せられた際に円滑に「橋渡し」をしていくこと。
- ・企業同士や大学等関係機関との間をネットワーク化し、互いに補足し合う関係づくりを支援すること。
- ・研究開発拠点や共通基盤的な施設を整備し、企業の研究開発活動をサポートしていくこと。
- ・研究者の受入れや派遣、集中研究等を通じて人材交流を創出し、人材の流動化や育成に寄与すること。

イ ベンチャー企業による「橋渡し」

米国においては、大学や公的研究機関の技術シーズを活用したベンチャー企業が、一定の成長・発展の後に既存企業が買収するという流れによって、技術シーズの「橋渡し」が行われるというエコシステムができあがっている。

我が国において、米国のようなベンチャー企業活用を一般化していくため、国は、一般的に資金力が乏しいベンチャー企業のスタートアップ及びその研究開発等に対し、リスク・キャピタルの視点も含め、今後とも資金面での起業・成長支援を行っていくとともに、既存企業が買収や出資を通じ、ベンチャー企業の技術や事業を取り込んでいく姿勢を持つことが重要である。

ウ 産学官連携による「橋渡し」

(ア) 大学と企業による産学連携を通じた「橋渡し」

大学は、自身が生み出した知を社会に提供してイノベーションに活かしていくという重要な責任を負っており、産学連携活動は、大学が生み出した技術シーズを事業化する手段としてこれまでも積極的に推進されている。

産学連携による「橋渡し」を一層進展させるためには、大学等と企業が個別に共同研究等に取り組みやすくなるよう大学改革を推進し、従来制限のあった年俸制や混合給与の導入など制度面の整備を図ることが重要である。

(イ) 国の研究開発プロジェクトを通じた「橋渡し」

企業のみでは負えないリスクを国が負って取り組む研究開発プロジェクトにおいて「橋渡し」を進める上では、大学や企業など研究開発力のある多様な主体のネットワーク化を図り、革新的なイノベーションの実現につながる多様な技術の融合を進めることが重要である。

このため、国の研究開発プロジェクトを通じた「橋渡し」やイノベーションの実現を図る上では、そのマネジメントとファンディングを担う機関が重要な鍵となる。

以上の基本的考え方を踏まえ、今後の産業技術政策の方向性の各論について、次章にて次の視点・切り口に基つき整理をしていく。

- ① 革新的な技術シーズを迅速に事業化に「橋渡し」させるシステムの強化
- ② 優れた技術シーズが大学等から間断なく創出される仕組みの強化
- ③ イノベーションを担う人材を育成し、最大限活用する仕組みの強化

Ⅱ. 各論

1. 革新的な技術シーズが迅速に事業化に「橋渡し」されるためのシステムのあり方

革新的な技術シーズが生み出されても、それを革新的な製品に結びつけていくことができなければ、イノベーションは実現できない。そのため、革新的な技術シーズを事業化に向けて磨き上げていく「橋渡し」が極めて重要であるが、我が国においては、従前より、先行する欧米と比べて「橋渡し」のシステムが脆弱である。

「橋渡し」研究は、大学等が担う基礎研究や企業が担う実用化開発とも異なる性格を有するものであることを踏まえ、我が国における「橋渡し」機能の抜本強化のため、以下の方向で取り組んでいくことが極めて重要である。

(1) 産総研等「橋渡し」を担う公的研究機関の抜本的な改革と強化

① 産総研等の公的研究機関による「橋渡し」の重要性とミッションの明確化

イノベーションシステムはⅠ．総論で述べたとおり様々なパターンがある。他方、我が国においてはベンチャー企業の創出や活動が十分な状況にあるとは言えない。また、個別の産学連携では技術シーズが事業化に直結しやすい医療分野等では効果的だが、多くの分野においては技術シーズを製品等に結びつけるためには複雑なプロセスと長期の時間を要するため、これらの「橋渡し」は大学と企業が直接連携するだけでは不十分な場合が多い。

このため、産総研等の公的研究機関が「橋渡し」の中心的な担い手として、その役割を果たすべく抜本強化することが極めて重要であり、「橋渡し」を主要ミッションとして明確に位置づけ、産業界や大学等との連携システムの構築も含め、具体的な改革を進めていくことが必要である。

② 「橋渡し」の基本的なプロセス

「橋渡し」は、新しい技術を磨き上げ、将来の革新的な製品等の事業化に結びつけることであり、産総研等公的研究機関における「橋渡し」の基本的なプロセスは、

- ① 「橋渡し」のミッションは研究開発成果を最大限事業化に結びつけることであるということを十分自覚した上で、研究の前期段階（図Ⅰ 3－1中のTRLにおける2～3から5～6）においては、将来の産業や社会のニーズを予測するとともに、研究機関内外の技術シーズを探索し、これらを活用する研究テーマを設定し、
- ② 研究の後期段階（図Ⅰ 3－1中のTRLにおける5～6から8）では、企業の事業計画に連動していくよう企業のコミットメントを得て研究開発を実施する、というものであるが、

- ③ 効果的な「橋渡し」のためには優れた技術シーズが鍵となることから、産総研等公的研究機関自身による技術シーズ創出が重要であるとともに、大学等外部からも優れた技術シーズを取り込むことが重要となる。

なお、ここでは、産総研について具体的な改革の方向性について示すこととするが、こうした産総研の改革の方向性が他の「橋渡し」機能を担うべき公的研究機関にとっても参考となることを期待する。

③ 「橋渡し」機関としての産総研における研究開発の改革・強化の方向性

産総研が「橋渡し」研究という主要ミッションを果たすためには、上述した「橋渡し」の基本的プロセスを念頭に置きつつ、相応しい研究開発を進めていくことが肝要である。

ア 「橋渡し」研究前期における研究開発

(ア) 将来ニーズを予測した研究の実施

産総研が「橋渡し」機能を発揮するためには、研究は企業による事業化に結びつけるものであることから、「橋渡し」研究の前期段階において、将来の産業ニーズを予測し、3～10年先に企業からの受託研究が得られるよう企業ニーズに先んじて自らが研究テーマを設定し、研究に着手しておくことが必要である。

そして、将来、企業が研究開発の投資判断が可能なレベルまで研究を実施することを目指すべきである。

その際、当然のことながら、技術の進歩等の状況変化に応じた研究テーマ等を柔軟に見直す仕組みを確立することが肝要である。

(イ) マーケティング機能の強化

産総研自身が将来ニーズ等を予測し研究テーマを適切に設定していくためには、マーケティング機能の強化が必要である。

具体的には、産総研内にマーケティングの専門部門を設け産業人材を登用するとともに、個々の研究者全ての意識改革、企業の経営幹部や研究現場との活発なコミュニケーション等を強化すべきである。

なお、フラウンホーファー協会では、組織内にマーケティング専門人材を配置するとともに、研究者も全体時間の1/4～1/5程度の時間をマーケティング活動に充当するなどにより、企業ニーズを先取りした研究を効果的に行っている。

イ 「橋渡し」研究後期における研究開発

(ア) 企業の事業計画に連動した研究開発の実施

「橋渡し」研究が事業化に結びつくためには、技術を磨き上げると同時に、企業の事業計画に研究開発がしっかり組み込まれていくことが必要である。また、事業計画の具体化の進展に応じて、コスト、性能等の要求も変わることから、研究開発の内容自体も変化し得る。

このため、「橋渡し」研究の後期段階においては、企業の事業化方針を踏まえ研究開発を進めることが重要であり、事業計画との一体性・連動性を確保すべく企業からのコミットメントを得ながら研究を進めることが必要である。

(イ) 「橋渡し」研究後期における企業からの受託研究等資金受入れの基本化

事業化に向けた企業のコミットメントを最大限高める観点から、産総研の「橋渡し」研究の後期段階においては、企業からの受託研究等の資金を獲得した研究開発を基本とすることを目指す。

その際、産総研自身が魅力ある研究開発を行う主体として企業からも評価され、理解を得ることが必要であることから、一定の期間をかけた計画的な取組が必要となるため、具体的な目標年次を掲げた上で、産業界からの受託研究額・ライセンス収入等の獲得資金についての目標値を設定することが妥当と考えられる。

(ウ) 中堅・中小・ベンチャー企業への配慮

企業からの獲得資金を目標とすると、どうしても資金力のある大企業に目が向きがちになる可能性があるが、一般的に資金力の弱い中堅・中小・ベンチャー企業の育成・支援が劣後するようなことのないよう、中堅・中小・ベンチャー企業の育成・支援についても一定の目標を設定し取り組むことが妥当と考えられる。

また、中堅・中小・ベンチャー企業の資金力を補う仕組みとして、NEDO等による助成等の支援が必要となる。

(エ) 適正な「橋渡し」実施のためのガバナンス強化

数多くの企業からの受託研究を受けるにあたって、公的研究機関として個別の企業に傾注し過ぎる等の事態を避けることが必要である。

このため、国内で事業化する可能性が最も高い企業をパートナーとして判断できるような適正なプロセスを産総研内に構築するとともに、コンプライアンス遵守に向けた体制整備等、ガバナンスを強化していくことが重要である。

ウ 「橋渡し」研究に携わる研究者へのインセンティブ付与

「橋渡し」研究については論文は主たる成果ではなく、ノウハウ保持のため

特許が出せない場合もあるなど、論文や特許といった一般的な指標による評価が相応しいとは言えない。

このため、産総研は組織としても、研究者が「橋渡し」研究に携わる間はこうした状況に置かれるものとの認識を明確にするとともに、各研究者の意識も変えていくことが重要である。そして、「橋渡し」研究に携わる研究者がインセンティブを持って取り組めるよう、研究者個人に関して、企業からの研究資金受け入れ状況、企業における事業化開発に向けた取組状況、事業化成功状況等を重視するなど、論文、特許によらない評価及び処遇を行うことが必要である。

また、こうした「橋渡し」研究に注力した産総研の研究者が将来産業界で活躍するなど大学の教員になる以外のキャリアパスの構築を図っていくことも有効である。産総研においても、優秀であれば、60歳を超えても大学の教員になるのと遜色のない処遇を確保した上で雇用することを可能とするなどの環境整備を進めるべきである。

エ 企業ニーズに対するソリューション提供による「橋渡し」の実践

技術シーズと事業化を結びつけるプロセスは、必ずしもリニアではない。このため、いわゆる技術シーズ起点の「橋渡し」と並行して、企業から持ち込まれる具体的な課題・ニーズに対し、産総研が技術的ソリューションを提供する受託研究等も行っていくことが重要である。

オ 外部資金増加により交付金が減額しないことの明確化

「橋渡し」研究では、企業からの研究資金獲得等が重要となるが、産総研の研究者のインセンティブ付与のためにも、企業等からの外部資金が増えても交付金を減額しないことを政府として明確化することが必要である。

それを前提に、産総研において、年俸制・混合給与の導入等により「橋渡し」の成果が処遇にも反映される仕組みの整備を進めることも必要である。

④ 「橋渡し」に繋がる目的基礎研究の実施

効果的な「橋渡し」のためには優れた技術シーズが鍵となる。このため、産総研が「橋渡し」機能を十分果たしていくためにも、「橋渡し」に繋がる目的基礎研究をしっかりと行い、優れた技術シーズを自らが生み出していくことも重要である。

⑤ 優れた技術シーズの汲み上げや実践的研究人材育成のための大学等との連携強化

ア クロスアポイントメント制度の導入・活用による優れた大学教員の受入れ

(ア) 大学との連携強化の必要性

大学は技術シーズの創出が最大の役割であり、学術研究の場として自由な情報発信等が基本となることから、本来的に、事業化に繋げるための「橋渡し」研究は行いづらい環境にある。

このため、産総研が「橋渡し」を最大のミッションとするに当たっては、産総研から生まれた技術シーズのみならず、大学等の基礎研究から生まれた優れた技術シーズも汲み上げ、その「橋渡し」研究も進めるべきであり、大学等との連携の強化が必要となる。

(イ) 産総研におけるクロスアポイントメント制度の導入・活用

大学との連携を強化し、優れた技術シーズを汲み上げ、それを円滑に「橋渡し」していくため、優れた大学の教員が産総研の研究者も兼任し、大学と産総研の双方で給与を負担しながら、産総研に自らの研究室を設けて研究活動を行えるよう、クロスアポイントメント制度を積極的に導入・活用していくことが有効である。

その際、大学との連携強化を計画的に進める観点から、目標年次を設定の上、研究の主たる基盤を産総研に置く大学教員の割合について目標値を設定し取り組むことが妥当と考えられる。

イ 優秀な博士課程学生の職員としての積極受入れ

大学との連携強化にあたっては、上記のクロスアポイントメント制度の導入・活用とあわせて、優秀な博士課程学生等も職員として積極的に受け入れ、優れた研究環境の下、「橋渡し」研究に従事させることが、実践的な研究人材の育成の観点から、また、産業界の博士人材の積極採用にも繋がる観点から極めて重要と考えられる。

このため、産総研において計画的に優秀な博士課程学生の職員としての受入れを進めるべきであり、研究の主たる基盤を産総研に置く優秀な博士課程学生の割合について、具体的な目標年次と目標値を設定して取り組むことが妥当と考えられる。

ウ 優れた産総研の研究者の大学教員の兼務促進

現在、連携大学院制度の活用により、優れた産総研の研究者が大学の客員教授等を務めている場合も少なからず見られるが、今後、クロスアポイントメント制度の活用により、優れた産総研の研究者が大学の教員として、より積極的に大学における実学的な教育や研究指導にも携わり易くし、大学との双方向での連携強化を図ることが重要である。

その際、計画的に進める観点から、目標年次を設定の上、産総研の常勤研究員であって大学教員を兼任する者の割合についての目標を設定し取り組むことが妥当と考えられる。

なお、フラウンホーファーでは、所長や部門長等が大学の教授を兼任することを通じて大学との強固な連携が確立されている。

エ 海外研究機関等との連携

国際的に見て優れた頭脳の取り込みは、国際競争力強化のために重要である。このため、新たな技術シーズの発掘や、海外の強みを取り込むために意味がある場合には、産総研と海外の研究機関・企業との連携や協力を積極的に促進することも必要である

⑥ 研究開発成果の幅広い活用を促すための戦略的な知的財産マネジメント

ア 知的財産の幅広い活用促進の必要性

産総研において「橋渡し」研究のミッションを果たすため、産総研の研究成果として得られた知的財産が死蔵されることなく、実際に幅広く活用されることが重要である。

イ 産総研による知的財産権管理の原則化と体制強化

産総研における企業からの受託研究も、それまでの産総研の研究成果を活用したものであり、かつ、その成果を当該企業以外の者が効果的に活用する場合もある。

このため、産総研の研究成果として得られた知的財産については積極的かつ幅広い活用を促進する観点から、受託研究の成果も含め、原則研究を実施した産総研が知的財産権を所有し、企業に対しては当該企業の事業化分野における独占的实施権を付与することを基本とする知財マネジメントを導入することが適当である。なお、共通基盤的な技術については多数の企業に対して非独占的实施権を付与することが適当である。

そのためにも、産総研の知的財産マネジメントや知的財産を活用した事業化のためのマーケティングの体制を強化することが必要である。

なお、フラウンホーファーも同様の考え方に基づき知的財産権は基本的に研究機関帰属とし、委託元企業に対しては分野等を限定した排他的実施権を与えるなどの対応により、研究成果の幅広い、かつ、効果的な活用を進めている。

⑦ 世界的な産学官連携拠点の形成

ア 事業化への橋渡し機能を持つ世界に冠たる産学官連携拠点形成の必要性

特に、戦略分野の研究については各国間の競争が激しく、他方で最先端の設備環境下での研究が重要であり、大規模投資が不可欠となっている。このため、こうした国として重点化して取り組むことが不可欠な戦略分野については、後述するようなつくばイノベーションアリーナ(TIA-nano)の強化などを通じて、

研究に必要な大規模設備を公的研究機関が分担して整備を進め、これを中核に、国内の産学官の知を糾合して、革新的な技術シーズを迅速に事業化して「橋渡し」する機能を有した、世界的な産学官連携拠点の形成を進めることが不可欠である。

イ つくばイノベーションアリーナ（TIA-nano）の強化を通じたナノテク分野の「橋渡し」を促進する連携拠点の形成

つくばイノベーションアリーナ（TIA-nano）は、近年の欧米のオープンイノベーション拠点の動きを踏まえ、2009年よりつくばにおいて、産総研を中心として、物質・材料研究機構、高エネルギー研究機構及び筑波大学の4機関の連携により、累計80以上の大学及び220社の企業が参画した研究拠点である。

今後、エレクトロニクス・IT、バイオ、エネルギー・環境、ものづくり等の分野において、ナノテクをコアとしたイノベーションを促進するため、大企業のみならず中堅・中小・ベンチャー企業をも幅広く巻き込みながら、技術シーズから「橋渡し」までのオープンイノベーションの中心となる拠点に強化していくことが求められる。その際、これまでの4機関に加え、関連する公的研究機関や主要な研究大学との連携を深め、各機関の有する施設の共用化や博士課程大学院生の参画を進めるとともに、企業や大学との共同研究や企業からの受託研究を拡充することが重要である。

（ア）ナノテク分野の「橋渡し」研究の中核的拠点としての活動

これまでのTIA事業により開発された種々のコア技術を「橋渡し」するには、新たなビジネス領域に挑戦する中堅・中小・ベンチャーを含めた企業に対し、技術面でのコンサルティングや設計・試作作成支援、更なる研究開発のアドバイス等のコーディネート機能を備えた研究開発支援機能が不可欠である。

加えて、「橋渡し」研究後期段階には、円滑に新規事業会社の立ち上げができるよう、出資機能を有する関係機関との連携を強めることが肝要であり、その調整・斡旋が重要である。

（イ）ナノテク分野の次々世代の技術シーズを生み出す中核的拠点としての活動

TIAを構成する4機関のみならず、関連する公的研究機関や主要な研究大学においては、ナノテク分野に関し、様々な純粋基礎研究や目的基礎研究が展開されている。これらをベースとして、次々世代の産業のコアとなる技術シーズが続々と生み出され、磨き上げられるよう、研究開発を推進する必要がある。

加えて、大学や企業の中央研究所等で研究が行われているシーズの中で、

将来性のあるものについては、それらを産業のコア技術とするために、T I Aにおいて更なる研究開発を行うことが有益であり、それらについてもT I Aが関連知財を集約管理して、様々な事業主体が活用できるように運用していくことが求められる。

その際、欧米の研究拠点において個別企業と大学・公的研究機関がそれぞれの戦略に基づき実施する「アライアンス」型の共同研究を参考に、T I Aにおいても個別の企業や少数主体のアライアンスによる研究をもサポートすることが重要である。

さらに、コア技術の様々な将来展開を想定し、「ナノテク＋バイオ」、「ナノテク＋環境・エネルギー」、「ナノテク＋ものづくり」といった幅広い異分野融合技術の研究開発が重要であり、これについては分野や研究者の所属組織の「壁」を取り払った形で、かつ、若手を含めた様々なプレイヤーにより実施されるべきである。

(ウ) T I Aの強化に向けた体制や仕組み作り

「橋渡し」のためには、何より、企業や関連する大学・公的研究機関、民間における出資機関や公的出資機関との緊密かつ機動的な連携を進める「企画・営業機能」及び「コーディネート機能」が必要であり、それを担うリーダーと専門家集団が必要である。

「新たな技術シーズの創出」のためには、特に基礎研究を行う大学等の研究機関の教官と産総研等のクロスアポイントメントや、博士課程大学院生のリサーチアシスタントとしての雇用・採用等が必要である。

⑧ 産総研による中堅・中小・ベンチャー企業の育成・支援強化

ア 産総研の技術的蓄積や研究環境を生かした育成・支援の枠組みの構築

I. 総論で述べたように、中堅・中小・ベンチャー企業は研究開発成果の事業化の観点から大企業にはない強みを有している。

このため、産総研は、その研究開発活動を通じて得てきた多様な技術的蓄積や大学等と比しても良好とされる研究施設等を活かし、革新的な技術を必要とするグローバル・ニッチ・トップを目指す各地域の中核的な中堅・中小企業やベンチャー企業等をより強力に支援する枠組みを整備すべきである。これは、産総研の「橋渡し」機能の実効性を一層高める観点からも有効である。

イ NEDO等との連携による多面的な支援を行う窓口としての機能強化

NEDOにおいて産総研等の外部機関等とも連携し、技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業や起業候補者に対する技術面、事業化面から一体的に行うシームレスな支援を行う体制を構築中である。

産総研は全国に地域センターを展開しているという特長があることから、そ

の地域センターも活かしつつ、革新的な技術を必要とする中堅・中小・ベンチャー企業にとっての総合的な窓口となって、NEDOが構築中の支援体制と連携し、技術を事業化に結びつけていく観点から多面的な支援を強化していくべきである。

ウ 公設試や地方大学との連携強化

中堅・中小・ベンチャー企業の育成・支援を産総研が行うに当たっては、公設試や地方大学では解決できない課題を産総研が解決するとの観点から公設試等との連携を一層強化すべきである。

具体的には、全国の公設試とのネットワーク体である産技連などの枠組みを活用しつつ、地域企業が抱える技術的課題や公設試等の課題解決ニーズに対し、産総研が有する高度で革新的な技術・設備や他機関とのネットワークを生かし解決方策を提供していくべきである。

エ 産総研発ベンチャーの設立・育成強化

産総研で生まれた技術シーズの「橋渡し」強化の観点から、産総研発のベンチャーの設立・育成の強化も重要である。

産総研には、この4月より現物出資機能が追加され、さらなる産総研発ベンチャーの創出が期待される。こうした中、第4期中期目標期間中（27年度～31年度）において、第3期中期目標期間を上回るM&AやIPO等（10社以上）を目指すといった目標を設定し、取組を積極化すべきである。

また、例えば、仏Letiなどの公的研究機関は、スタートアップのために研究者が離職した後一定期間は、給与を負担し、または、復帰可能とする制度を有しており、このような海外の取組も参考に、より産総研から起業しやすい環境を整備していくことも重要である。

⑨ 「橋渡し」機関に相応しい評価の基準

ア 産業界からの資金獲得を最重視する評価

「橋渡し」研究は事業化に結びつくことが重要であることから、「橋渡し」研究に対する事業化に向けた企業のコミットメントの獲得がいかに得られているかが重要な評価軸となる。

このため、「橋渡し」を主要ミッションとする公的研究機関として、産業界からの資金獲得を最も重視する評価基準とし、インセンティブを付けることが重要である。但し、資金獲得を重視するがあまり公的研究機関として過度に出口寄りの研究開発に重心が移ることは適当ではないことから、産業界からの獲得資金にも一定限度を設けることも必要である。

なお、フラウンホーファーにおいては、産業界からの資金獲得を最も重視しており、機関内の各研究所に対する資金配分も産業界からの資金獲得額に応じ

て増加するなどのインセンティブ付けが行われている。他方、産業界からの資金は全体収入の5割を越えないこととする等の基準を設けており、公的研究機関としてのバランスを保っている。

イ 目的基礎研究や技術的基盤等の提供の評価

産総研は公的研究機関として、「橋渡し」研究及びそのためにも重要な優れた技術シーズを生み出す目的基礎研究の実施が重要な役割である。加えて、地質、計量、安全等の技術的基盤等の提供という、経済社会にとって重要なミッションも有しており、公的研究機関としての的確な活動を行うためには、これらのミッションに応じた評価をしていくことが肝要である。

目的基礎研究については、先述の通り、「橋渡し」に繋がる優れた技術シーズを生み出すテーマ設定がなされることが必要であり、論文とともに、実際に「橋渡し」に繋がる技術シーズを生み出したかについて、事後的な検証も含め評価していくことが重要である。

また、地質等の技術的基盤等の提供については、論文とともに、実際に経済社会において利用される成果物の提供状況等を重視した評価などが重要と考えられる。

このように、これらのミッションについても「橋渡し」とは評価方法を分けることが、最大のミッションである「橋渡し」を的確に果たすためにも必要である。

（２）国の研究開発プロジェクトの抜本的な改革と強化

国の研究開発プロジェクトは、民間企業では負えないリスクを国が積極的に負うとともに、多様な大学や学部・学科、企業、公的研究機関等の人材や技術を糾合することにより、通常の個別の企業と大学等の共同研究等では困難な、より革新的で複雑な研究開発に取り組むという観点から有効な仕組みである。

我が国のほぼ全ての産業がキャッチアップの段階を既に終えている中、中長期的に世界をリードするためには、国の研究開発プロジェクトについて、真に非連続的な技術開発成果を生み出し、これを迅速に事業化に結びつけるものとする必要がある。そのマネジメント等の変革が必要である。

このため、「橋渡し」を進める国の研究開発プロジェクトのマネジメント、ファンディングの役割を担っているNEDOの機能強化を中心に取り組むことが重要である。

① プロフェッショナルな技術戦略策定

ア 長期的な技術戦略の構築と重点分野への研究開発の実施

研究開発のリスクが拡大する中、研究開発投資における国の役割への期待が高まる一方、国においても研究開発に投資できるリソースには限界がある。

このため、国は、限られたリソースを最大限効果的に活かしていくため、長期的な視点から具体的な戦略を構築した上で、リスクが高い一方で中長期的な我が国の産業競争力向上や雇用拡大のために投資すべき分野に研究開発資金を配分していくことが求められている。

イ 産学官の英知を集めた技術戦略の構築

長期的な技術戦略の重要性にかんがみ、NEDOにおいて本年4月に立ち上げた技術戦略研究センターを中心に、産学官の英知を集め、世界の技術に係る最新動向や将来市場展望、我が国の強み弱み、キープレイヤー等についてグローバルな視点で把握・分析し、技術分野ごとに技術戦略を継続的に策定・改訂していくべく、体制・機能の強化を進めるべきである。

なお、技術戦略は国際競争力の根幹となるべきものであることから、具体的な内容について、どのような形でどのような関係者と共有していくかについては、個々の技術戦略に応じて適切に判断されるべきである。

② PMIによる柔軟性と機動性を確保した研究開発マネジメント

ア 丁寧なプロジェクトの作り込み

研究開発プロジェクトの成否は、プロジェクト立ち上げに至るまでの準備・作り込みによって大きく左右される。

真にグローバルに技術で勝って事業でも勝てる研究開発プロジェクトを立ち上げるため、技術戦略を踏まえつつ、産学官等外部との双方向でのコミュニケーションも行いながら、研究テーマや目標、実施体制等について、必要な場合には海外のキープレイヤーを取り込むことも排除せず、グローバルな視点で丁寧に作り込んでいくことが必要である。

このため、上述したNEDOの技術戦略構築の機能強化と合わせ、技術戦略と表裏一体となって個別研究開発プロジェクトの企画・作り込みを進める体制・機能を強化すべきである。

こうしたプロセスを研究者やNEDOの職員等にしっかり経験させることは、今後の研究開発プロジェクトのマネジメントを行う人材を育成していく観点からも有効と考えられる。同時に、即戦力となるような人材を産学官にも求めていくことも重要である。

イ PMへの大幅な権限・裁量の付与

従来にも増して革新的な技術を生み出し、市場における新たな価値創造に繋げるためには、技術進歩、市場等に機動的に対応し、柔軟な研究開発プロジェクト運営を行うことが重要である。

このため、NEDOにおいて、プロジェクト・マネージャー（PM）が有力技術の選定や資金配分等について、最適な選択が迅速にできる裁量と権限を与

え、研究開発プロジェクトを柔軟かつ機動的に見直しを行いつつ運営できる体制を整えることが必要である。

なお、PMが裁量・権限を持つマネジメントにおいても、例えば、公募に対する数多くの提案の1次スクリーニング（いわゆる足切り）など部分的にピア・レビュー方式を活用することがPMのマネジメントの効率化の観点から有効な場合もあると考えられる。

また、PMが本来期待される役割を果たすためには、PMへの大幅な権限・裁量付与とあわせて、PMが取るべき行動規範の整備、PMに対する評価、責任の明確化等、PMに対する適正なガバナンスの仕組みの構築も必要である。

ウ 長期的視野を持ちつつ小刻みなステージゲート設定による柔軟な見直し

研究開発プロジェクト実施期間中においても、実際の研究開発の進捗状況、新たな技術・アイデアの登場等にも機動的に対応し、必要な見直しを図っていくことが必要である。

このため、PMの権限・裁量の下、分野毎の特性も踏まえ、長期的視野を持ちつつも小刻みにステージゲートを設定し、新しいアイデア・技術も含め複数の選択肢を並行的にトライし、有力技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に図れるマネジメントの導入・拡大を図るべきである。

なお、非連続イノベーションを推進する米国DARPAにおいても、PMに大幅な権限と裁量を与え、ステージゲート方式により、有力技術の絞り込み、実施体制見直し等をPMの判断により機動的に行えるマネジメントがなされている。その結果として、ベンチャー企業等新しい斬新なアイデア・技術の活用、DARPAのミッションであるハイリスク・ハイインパクトな研究開発が効果的に進められている。

エ アワード方式の導入

挑戦的なテーマに対し広い範囲から技術やアイデアを取り込んでいく観点から、多数の主体の競争の場（コンテスト）を設けることでイノベーションを加速する「アワード型」の手法の導入も図るべきである。

オ 技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業の積極的な活用

（ア）技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業の重要性

技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業は、研究開発成果の事業化への挑戦力、独創的な発想力や技術力等を有するイノベーションの担い手として重要な存在である。

他方、NEDOの制度においては、基本的に大企業と中堅・中小・ベンチャー企業との間で取り扱いに差異を設けておらず、結果として、中堅・中小・ベンチャーを対象とした支援が十分に進んでいるとは言い難い。

(イ) 目標値を掲げた中堅・中小・ベンチャー企業の育成・支援強化

このため、NEDOでは、技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業の育成・支援に意識的に取り組む観点から、国の研究開発プロジェクトや助成事業などNEDOの事業の新規採択について、中堅・中小・ベンチャー企業の参画・支援割合に目標値を設定していくことが有効と考えられる。

さらに、中堅・中小・ベンチャー企業は経営資源が限られるため大学や公的研究機関との連携がより重要となることから、新規採択に係る目標設定に当たっては、そうしたオープンイノベーション型の研究開発の割合も設定し、取り組んでいくことが効果的である。

なお、上述したマネジメントの改革等を進めることが、結果として、国の研究開発プロジェクトにおいても、技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業の新たなアイデア・技術を積極的に取り込んでいくことにも繋がると思われる。

カ 真に事業化を目指すために最適な実施体制の確保

真に事業化を目指すために最適なプロジェクト実施体制を確保する観点から、事業化への可能性が最も高い事業者（垂直連携等のグループの場合もあるが1社となる場合もあり得る）を重点的に支援することが必要である。

また、複数事業者が参加する場合も他の参加事業者への技術流出への懸念なく事業化意欲の高い事業者が研究開発に参画できるよう、個社毎の研究開発を同時並行的に進め、プロジェクトの進展に応じて最も適切な1事業者に絞り込むといった柔軟なマネジメントなどを行うことが重要である。

③ 事業化に最大限結びつけるための国の関与のあり方

事業化に結びつけるために国がどう関与するかは重要である。国が関与し過ぎることが、研究開発が企業の事業計画に適切に組み込まれていかないといったマイナスとなる場合もある。

一般論として技術の進展に応じて国の関与の度合いは変わるが、どの段階まで国がどう関与すべきかは、リスクの大きさやリスクの内容などにより異なることを踏まえ、個別プロジェクト毎にきめ細かに国の関与のあり方を決めていくことが適切である。

例えば、企業単独では負担しきれない大規模投資が必要、社会の受容リスクが高い、政策によって市場が大きく左右される、多様な事業者や個人等を巻き込むことが必要等の場合には、社会実装への「橋渡し」を円滑にする観点から技術の実証や量産技術の開発についても国が支援することが有効である。

また、大企業については、「橋渡し」研究の後期段階以降においては、事業化に向けた企業のコミットメントを明確にする観点から、リスクが極めて大きい

場合などを除き、一定の企業負担を導入することが事業化につながるとの一般論もある。

こうしたことを踏まえ、個別のプロジェクトの態様等を踏まえつつ企業負担のあり方について十分に留意して予算措置を行うことが適当である。

④ 研究成果を最大限事業化に結びつけるため知的財産マネジメントのあり方

ア 日本版バイ・ドール制度の目的と導入後の状況

国が民間企業等に委託した研究開発事業において得られた知的財産権を受託者に帰属させることができる「日本版バイ・ドール制度」（産業技術力強化法第19条）の目的は、知的財産権の受託者帰属を通じて研究活動を活性化し、その成果を事業活動において効率的に活用することにある。

制度の導入により、企業等が国の研究開発プロジェクトに参加するインセンティブが向上する一方、研究開発の成果の事業化が進んでいない場合も依然みられ、知的財産権を保有する者以外への研究開発成果の展開が十分進まない可能性も懸念される。

イ 国の研究開発プロジェクトにおける知的財産マネジメントのあり方

（ア）基本的な考え方

国の研究開発プロジェクトにおいて創出された成果は、受託者自身がその事業化を進めることが最も合理的である。研究開発の受託者は、成果の事業化に最大限取り組むべき立場にあり、それを期待されていることを強く意識し、行動すべきである。

また、研究開発の成果を最大限事業化に結びつけ、国富を最大化する観点からは、第三者に対し知的財産権の譲渡や実施許諾を行うことが適切な場合もある。

このような知的財産マネジメントを実施するに当たっては、プロジェクトの初期段階のうちに、参加者との間で契約を交わすなどにより、プロジェクトの態様に応じた規約を作成することが必要である。

なお、優れた研究開発成果を持続的に創出していく観点からは、受託者が研究開発に取り組むインセンティブを損なわないための配慮が必要である。

（イ）基本的考え方を踏まえた知的財産マネジメントに係る施策の方向性

上記の基本的考え方を踏まえ、施策として以下の方向性をもって取り組む必要がある。

a 研究開発成果を事業化するための知的財産権の積極的な運用展開

- ・自ら事業化することに意欲的な研究開発の受託者に対しては、優先的に

知的財産権を保有させる。

- ・事業化に当たり関係する知的財産権を効率的に活用できるよう、プロジェクト参加者間で保有する知的財産権を実施許諾し合えるルールを定める。
- ・長期に亘り未活用な知的財産権を、国等の求めに応じ第三者に実施許諾する日本版バイ・ドール制度上の取決めを活用するため、制度を円滑に運用するための指針を用意する。
- ・公的機関や技術研究組合へのサブライセンス権の付与等を通じ、プロジェクトの成果を第三者に広く実施許諾する。
- ・研究開発の受託者に知的財産権を帰属させても成果の事業化が見込まれない場合など個別の事情に応じ、当該知的財産権の帰属先を柔軟に選択する。

b 知的財産権の積極活用のための体制整備

- ・技術研究組合を株式会社化するなど事業を行う観点から知的財産権の集約や活用に取り組みやすい体制を構築し、成果の事業化につなげる。
- ・国内事業者のみに対し事業活動を制限しないよう、成果を日本で権利化する場合は、市場展開を見込む諸外国でも併せ権利化することを原則とする。
- ・権利化と同時に標準化を図るなど計画段階から戦略を考えて対応する。
- ・公的機関において適切な知的財産マネジメントを実施するための体制整備を図る。

※研究開発プロジェクトにおける知的財産マネジメントに係る報告の詳細については、別添を参照。

⑤ 評価のあり方

ア 「橋渡し」研究開発プロジェクトに係る重点化すべき評価のポイント

「橋渡し」研究として進める研究開発プロジェクトについては、企業によって事業化が図られることが最終的な目的であり、これまでも基本的にはそうした観点から評価が行われてきているが、今後、特に以下の点に重点を置いた評価とすべきである。

(ア) プロジェクト開始前段階

周到な技術・市場等の調査、具体的かつ検証可能な研究開発目標の設定、事業化に結びつく研究開発体制の構築、知財・標準戦略の設定、明確な出口戦略の構築等について綿密な計画作りが必要であり、事前評価の段階において、そのような準備が十分にこなされているかを評価することが必要。

(イ) プロジェクト実施期間中

プロジェクト開始以降の技術・市場等の動向を踏まえ、必要に応じ目標を見直したり、プロジェクト途中段階でも中止や実施体制を柔軟かつ弾力的に見直したりするなど、適切なマネジメントが行われる必要がある。中間評価においては、目標の中間的な達成状況とともに、プロジェクト開始後の状況変化を踏まえた目標や実施体制等のマネジメントの適切性について評価する必要がある。

(ウ) 事後評価

研究開発成果が着実に事業化に「橋渡し」されるよう、追跡調査等を通じて事業化に向けた状況を把握し、フォローアップを充実すべき。この過程において、どの産業分野・技術分野において、またどのようなマネジメントによって効果的な成果が上がったかを確実にフィードバックし、研究開発のマネジメントのあり方等に反映させていくべき。

イ 具体的施策の方向性

(ア) 事前、中間、事後の各段階における評価の強化

研究開発成果を着実に事業化に「橋渡し」する観点で評価を行う。具体的には、①事前評価では技術・市場動向調査の実施や知財・標準化戦略の検討状況等について、②中間評価ではプロジェクトマネジメントについて、③事後評価では事業終了後のフォローアップについて、より重点を置きつつ、今後整備される NEDO の技術戦略研究センターの知見も利用しつつ、プロジェクトをより改善していくという支援的な評価を行う。

(イ) 政策領域毎に評価する「プログラム」評価の導入による事業効果の向上

個別プロジェクト中心の評価から、一定の政策領域（施策）において関連する複数のプロジェクト等を有機的に配置した「プログラム」評価にシフトし、他プロジェクトへの成果の活用、研究開発以外の政策ツールの利用等を促進し、事業効果を高めるよう評価を行う。（「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成24年12月6日内閣総理大臣決定）を踏まえた「プログラム評価」の実施。）

⑥ 中堅・中小・ベンチャー企業に対する技術面、事業面の一体的支援の強化

ア 大企業とは異なる強みを有する中堅・中小・ベンチャー企業の重要性と課題

国の研究開発プロジェクトにおける積極的な取り込みのみならず、大企業とは異なる強みを有する技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業が広く我が国

のイノベーションシステムにおいて活躍していけるようにしていくことが重要である。

しかしながら、中堅・中小・ベンチャー企業においては核となる技術シーズは持っていても経営ノウハウや人材、事業化のために必要な技術が不足する等の課題がある。

イ NEDOが中核となる技術・事業面の一体支援を行う体制の構築・強化

こうした課題に対しイノベーションの観点から対処していくため、NEDOが中核となって、技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業や起業候補者に対する技術面、事業化面から一体的に行うシームレスな支援を行う体制を構築中である。

この支援体制について、技術面では産総研や専門のコンサルティング機関等、事業面ではベンチャーキャピタル、起業経験者等の専門家等の外部機関も連携・活用しつつ最適な体制を構築・強化し、中堅・中小・ベンチャー企業等への技術課題解決やグローバルな外部技術の導入への支援、市場ニーズを踏まえた事業化計画・マーケティング戦略への指導、出資・融資等の資金調達への支援等を実施することが重要である。

(3) 企業におけるオープンイノベーションの強化

世界的にもオープンイノベーションの取組が拡大する中、我が国においてもオープンイノベーションを適切に進めていくことが産業競争力を高める観点から重要である。

我が国においてオープンイノベーションを強化するためには、大学、産総研、NEDO等の公的機関の改革等を進めることも重要であるが、何よりも事業化の主たる担い手である我が国企業の意識が遅れていることが課題である。

例えば、企業が大学に資金を提供し、産学連携により研究を進めることは、大学において産業界のニーズを意識して研究を行う人材育成にも寄与し、結果として産業界にとって優れた人材をもたらすといった、大きな好循環が形成されるというメリットがあることも認識すべきである。

このため、オープンイノベーション強化に向け、企業の意識を高め、企業行動が変わることが必要であり、そのためには、インセンティブも検討することが必要である。

① 企業における積極的な外部リソースの活用

ア 企業における外部リソース活用の必要性

世界的にも、革新的な技術シーズを核とした新たな市場を切り拓く新事業の創造に向け、企業の自前主義が限界となっている中、我が国の大企業においても、大学や公的研究機関、ベンチャー企業等との連携による外部からの新たな技術・アイデアの積極的な取り込みや、より効率的な研究開発投資を進める観

点から、競争前領域における業界共通の基盤技術について特定の研究開発機関等に研究開発を担わせるなどの取組を進めることが有効である。

イ 企業におけるオープンイノベーションの具体化

社内外の優れた技術資源を事業化に結びつけ、斬新な製品やサービスとして社会に届けるためには、技術と市場ニーズの両方を把握して事業コンセプトが作れるような個人やチームの活躍が欠かせず、技術を事業化する総合的な一連のプロセスに基づいた技術経営マネジメントが求められている。

海外企業や国内企業でもオープンイノベーションに積極的な企業においても、経営トップからの明確なメッセージ・方針の提示、オープンイノベーションを進めるための専門組織及び担当役員の設置、全社的な意識改革等の組織改革に加え、実際に外部に対し具体的な課題解決ニーズや技術シーズを積極的に提示し、外部からの提案を求め、社内の担当部署と外部を繋ぐ取組等が進められている。こうした先行的な取組も参考に、企業がオープンイノベーションのための取組を具体化していくことが期待される。

ウ 大学等の基礎研究に係る具体的ニーズ等に係る産学の議論の場の設置

社内では創出困難な新たな技術シーズの獲得のため大学や研究開発法人との連携が重要となるが、効果あるものとするためには、基礎研究を含め早い段階から積極的にコミュニケーションや人的交流を行い問題意識の共有等を行うことが重要である。

このため、NEDOが平成26年4月に設立した技術戦略研究センターを中心として技術戦略を策定する際、基礎研究に係る具体的ニーズ等についても産業界と大学が議論できる場を設置し、企業による大学等との早期からの問題意識共有を促進することが有効である。

エ ベンチャー企業活用やオープンイノベーションを促進する施策の検討

研究開発や事業化の効率化、成果の最大化のためにはベンチャー企業の積極活用含めたオープンイノベーションの取組が有効である。

このため、企業の意識を高め、企業行動を変革していくため、大学・公的研究機関あるいはベンチャー企業等と大企業との共同研究、技術研究組合による事業化見据えた共同研究、大企業とベンチャー企業との事業連携や大企業によるベンチャー企業の買収等を促進するため、前述する NEDO に構築中の技術面・事業化面でのベンチャー企業等への支援体制の積極的活用や税制措置を含めた施策の検討が必要である。

② 大企業からのスピナウト等の促進

ア 兼業による週末起業やスピナウト等を促進する取組の必要性

優れた技術や人材が埋もれがちな大企業自身が、自社からスピンアウト等をした企業が新たな事業を生み育て、それを買戻す等によりプラスとなる可能性もあることも踏まえ、自社内に埋もれている優れた技術や人材を掘り起こし、スピンアウト等をさせて事業化を進めることに積極的に取り組むことが重要である。

他方、事業全体を俯瞰する経験が少ないまま、いきなりスピンアウト等することは困難である。そのため、企業においては、先行例も参考にしつつ、本務には直結しなくとも、社内外を問わず事業化まで追求する自由な活動を一定範囲で認めて、スピンアウト等を志向する従業員については兼業での週末起業を支援したり、一定期間内であれば企業からのスピンアウト等により起業した者を復帰可能とするなどのセーフティネットを整備したり、企業の知的財産やノウハウを持ち出す場合の取り扱いを明確化したりといった積極的な取組が求められる。

また、スピンアウト等を志向する従業員について兼業での週末起業等を促進するための環境整備として、国において、本来業務と兼業部分とを合計した場合の労働時間の取り扱いの明確化や、スピンアウト等を促進した企業がメリットを得られるような仕組みの構築を行うことも有効である。

イ NEDO等における起業プロセスへの支援強化

企業からのスピンアウト等の起業を促進するためには、起業を検討する者が起業前に技術や事業の実現可能性を検証したり、実際に起業する者が円滑に立ち上がれる環境を用意することが極めて重要である。

このため、NEDOが産総研等とも連携し、先述した構築中の支援体制において、起業検討・準備段階から、技術的検証、外部技術との融合等の支援や、事業戦略を練るためのマーケティング支援等を一体的に行うことも有効である。

また、産総研が「橋渡し」の一環として、ベンチャー企業として発展が期待できる大企業に埋もれている優れた技術や人材を一定期間受入れ、産総研の技術を組み合わせ、事業化に結びつく研究開発を支援することも有効である。

(4) 産学連携を進めるための大学のあり方

① 更なる産学連携を促進する大学改革の推進

ア 近年停滞する産学連携活動

これまで、目的や活動内容を異にする産官学の各主体が連携し、イノベーション創出を促進する観点から、TLO制度の創設や、Under One Roof型の共同研究開発を可能にする施設設備の整備などの各種施策が行われ

てきた。

この結果として、I．総論に述べたように産学連携は一定程度進展しているものの、近年大学等の研究受け入れ額が伸び悩んでいる。

イ 大学改革の具体的実践が重要

このような中、国立大学における年俸制の本格導入、企業等の外部からの資金を活用した混合給与等の改革を具体的に進め、従来とは異なる次元での産学連携が進む環境を整えていくことが重要である。

② クロスアポイントメント制度の導入・活用等による産総研等との連携の強化

ア 産総研等の「橋渡し」を担う公的研究機関との連携強化の必要性

科学的知見を技術シーズとして事業化につなげる流れを拡大することが重要であるが、大学のミッションや研究環境等の制約から、大学の研究成果の「橋渡し」研究が大学において十分実践的に行えない場合も多いと考えられる。

このため、「橋渡し」研究を最大のミッションとする産総研等の公的研究機関との連携を強化することが有効である。

イ 具体的施策の方向性

(ア) クロスアポイントメント制度の導入・活用による産総研等と大学の兼任拡大

産総研等との連携強化のため、クロスアポイントメント制度の導入・活用により、優れた産総研等の研究者による大学教員の兼任を一層拡大するとともに、優れた大学教官による産総研等の研究員の兼任も拡大し、研究活動は産総研等で行うといった取組を積極的に進めるべきである。

このため、産総研等公的研究機関の常勤研究員であって大学教員を兼任する者の割合についての目標を設定し取り組むこと、また、一定割合以上の研究活動を産総研等公的研究機関で行う大学研究者の割合について目標を設定し取り組むことが妥当と考えられる。

また、クロスアポイントメント制度の導入・拡大に当たっては、共済や退職金に係るルールの整備・明確化を進めるべきである。

(イ) 優秀な博士課程学生の産総研研究者としての派遣の拡大

大学教員が産総研の研究者を兼任するに当たっては、優秀な博士課程学生も含め研究室単位で研究者を産総研に移し、積極的に「橋渡し」研究に参加させ実践的な経験を積ませることが、将来「橋渡し」を担える実践的な研究人材を育成する観点からも効果的である。

このため、研究の主たる基盤を産総研等「橋渡し」を担う公的研究機関に置く優秀な博士課程学生についての目標年次及び数値目標を設定し、産

総研に優秀な博士課程学生等を職員として積極的に派遣し、優れた研究環境の下で「橋渡し」研究に従事させていくことが有効である。

③ 産学連携における大学と企業との早期段階からの問題意識、目的の共有

ア 研究の早期段階からの産学の双方向コミュニケーション強化の重要性

大学と企業は本来的にその役割を異にするものであり、産学協同研究を行うにあたっては、そのギャップを埋めることが必要となる。そのため、産学連携の早期の段階から、大学と企業との双方向のコミュニケーションを強化することが重要である。

海外の事例を見れば、大学と企業が集積する地域が形成され、そこで自然にコミュニケーションが行われる成功モデルがある。我が国においては、これまでも「一つ屋根の下」で産学が一体となって共同研究等が可能な産学連携拠点の整備が進められてきており、こうした場でのコミュニケーションの強化も重要である。

イ 具体的施策の方向性

(ア) NEDOにおける具体的技術課題等に係る産学のコミュニケーション機会設置

我が国においては、大学における分野の壁、研究室の壁といった縦割りが強固であるとの指摘もある。

このため、大学における取組に加え、NEDOが、技術戦略構築に当たり、産学も参画して議論する場も設置し、大学と産業界とが基礎研究も含め具体的技術課題等について双方向で話し合う場を設けることが有効と考えられる。

(イ) 大学における産学連携活動の機能強化

個別の大学においても、企業との早期段階からのコミュニケーションが活発化されるよう、現在、経済産業省が文部科学省の協力の下で、策定・活用の促進に取り組んでいる産学連携活動の評価指標の更なる普及も含め、大学やTLOにおける産学連携活動等の機能強化などを図ることが期待される。

2. 優れた技術シーズ創出のための仕組みのあり方

(1) 基本的考え方

① 技術シーズ創出の重要性

我が国が世界をリードしていくためには、常に新たな知を創造し続け、将来社会の変革や産業競争力の強化にもつながり得る独創的で多様な技術シーズを生み出すことが重要である。

② 我が国における技術シーズ創出力低下に対する危機感

世界的にも優れた論文等を数多く生み出すことが基礎研究を担う大学等の最大の役割であるが、直近5年間の大学発論文数は減少している。また、近年、論文数や優れた論文に占める我が国の国際的なシェアの低下、学術領域別論文の世界ランキング低下にも見られるように、我が国の技術シーズ創出力が低下しているとの懸念は高まっている。

③ 問題意識

多様で優れた技術シーズを生み出していく上では、以下に示す問題意識を持ちつつ、方向性を考えていくことが必要である。

- ・我が国においてより多くの独創的かつ高水準の基礎研究を進めていくことが、我が国の成長を支える基盤として重要（レベルの視点）。
- ・中長期的な産業競争力強化に資する技術シーズを生み出すため、公的研究機関や大学の基礎研究において、これまでに本格的な取組がなされていない領域等での最先端の技術シーズの創出とともに、産業にとって時代を超えて重要な基盤技術の革新を進めていくことが重要（分野の視点）。

④ 対応の方向性

技術シーズの創出については、経済産業省として取り組める課題に率先して取り組むと同時に、競争的資金の仕組み等基礎研究推進のあり方として政府横断的に対応すべき課題も多い。このため、幅広く横断的に対応すべき課題については、総合科学技術会議が中心となって関係府省とも連携しながら、次期科学技術基本計画の策定も視野に入れつつ、具体的な対応方策を検討していくべきである。

(2) 多様かつ独創的な基礎研究の推進について（レベルの視点）

① 多岐に亘る独創的な基礎研究を推進するための資金配分の仕組み

ア 大学等における多様で独創的な基礎研究の縮小懸念

国立大学法人改革以降、運営費交付金が減額され競争的資金が増額されてきたが、近時、大学等において、競争的資金の申請等に係る手間の増大や、選択と集中を進めてきたため特定領域に研究資金が集中し、ともすると目先の研究資金が獲得しやすい研究を志向する等、研究活動が制約されているとの見方がある。

加えて、基礎研究分野における研究内容の多様性や独創性は、革新的技術シーズの萌芽を生み出す土壌として非常に重要であるにもかかわらず、研究資金が多い分野に研究者が集まり、短期的な成果が出る研究のみに携わる流れが生じ、基礎研究の多様性が失われているとの指摘がある。

イ 取り組むべき施策の方向性

多数の研究者、特に若手の人材が、多岐にわたる分野において独創性を活かしてシーズを生み出す機会を得られるよう、総合科学技術会議が中心となって関係府省とも連携し、資金配分の仕組みを見直すことが有効と考えられる。

② 基礎研究に係る学界と産業界との密なコミュニケーション

ア 基礎研究の重要性と目的基礎研究における将来の価値を意識した着想

基礎研究には、科学的知見探求のための基礎研究（ボア型）と、応用・実用化を念頭に置きつつ根本原理の追求を行う目的基礎研究（パスツール型）とがある。どちらがより重要というものではなく、多様な技術シーズを創出する観点からは双方が重要といえる。

基礎研究は、基本的に研究者の独創的かつ自由な発想に基づいて行われるべきものであるが、パスツール型の目的基礎研究を志向する場合は、基礎研究を始める前の段階から企業等外部とのコミュニケーション等を通じ、将来の経済的社会的価値を意識して研究を着想していくことが有効となる。

イ 取り組むべき施策の方向性

産業界と学界のコミュニケーション強化の観点から、産学の多様な主体をネットワーク化する役割を担うNEDOが、技術戦略構築プロセスの一環として産業界と学界が基礎研究に係る具体的なニーズ等についても議論する場を設けることが重要と考えられる。その際、新技術の創出に資する基礎研究等を行うことを目的とする科学技術振興機構（JST）や大学等とも協力することが効果的である。

③ 学術領域における異分野融合を推進するための横断的研究課題の設定

ア 学術領域における異分野融合の遅延

革新的な技術シーズは、しばしば異なる学術分野の接点や交差から生まれることが知られており、新たな学術領域創出のためにも異分野融合は極めて重要である。競争的資金制度においても異分野融合の促進を意図した制度等が見られるなど、融合を進めるための試みがなされる一方、学術コミュニティにおける縦割り意識が障害となって積極的な融合が進まないとの指摘も聞かれる。

イ 取り組むべき施策の方向性

学術領域における異分野融合を更に進めるに当たっては、新たな学術領域創出や異分野融合にむけた創造的で卓越した研究者（グループ）支援の重視などにより学術コミュニティの意識改革を図るとともに、本質的な異分野融合が必須となる、分野間の壁を越えるような横断的な研究開発課題を設定し、そのようなテーマの研究に、多様な分野の研究者を参画させる方法が効果的と考えられる。

また、上記のような意識改革や横断的な研究開発課題の設定に当たっては、総合科学技術会議が中心となって関係府省とも連携し、競争的資金制度の再構築の一環として検討することもある。

（３）産業競争力の強化、新規産業の創造に資する技術シーズを創出するためのシステムのあり方について（分野の視点）

① 最先端の技術シーズの創出について

将来の経済社会に新たな価値をもたらす、産業競争力強化に繋がる技術シーズを生み出すためには、最先端と言える水準の研究を行っていくことが必要である。

ア 公的研究機関を核とした最先端の産業技術シーズ創出

多様な萌芽の中から最先端の産業技術のシーズを生み出していくに当たっては、分野によっては、個々の研究者に研究資金を配分する方法より、産総研、理研等の公的研究機関を核に共用研究設備の設置や資金配分を行って、大学等各方面からの人材を集め、各参加者が協力して組織的に研究を推進できるようにしていく手法が有効と考えられる（なお、そのような拠点は分野毎に全国に一つに限るものではない）。

このような対応は、研究者の交流・異分野融合の促進や、「橋渡し」研究への円滑な移行の観点からも有効と言える。

イ 非連続な技術領域に関する世界最先端の研究拠点整備

産総研等の公的研究機関を核とした組織的な研究によるシーズ創出の取組のうち、特に、実用化時期は30年程度先と見込まれるものの、将来の経済社会を大きく変革し得る非連続な技術領域の基礎研究については、世界の最新技

術動向、我が国の特色ある強み等も考慮の上、世界に対し求心力を発揮できる国内唯一の最先端研究拠点として形成することも検討すべきである。

ウ 核となる公的研究機関が主体的に運営できる仕組みの重要性

産総研等の公的研究機関を核に組織的に基礎研究を推進するに当たっては、当該研究機関自らが具体的な研究テーマ設定や研究に参画する外部研究者の公募・選定、研究支援体制の構築等について、主体的に判断・運営できる仕組みとすることが重要である。

また、各地から優秀な人材を集積できるよう、研究機関が選定した大学等外部機関の研究者に配分する資金として、当該研究機関に一時的に滞在しての研究実施や各方面から集まってくる研究者との交流のために必要となる旅費や滞在費が重要となる。特に、博士課程の学生に対しては、大学教員と比べてより長い期間、研究のために滞在することができるよう配慮することが一層重要となる。

さらに、とりわけ世界的な最先端研究拠点の形成にあつては、国内外から真に優れた研究人材を集積することが重要であることから、柔軟な給与設定やクロスアポイントメント制度等による大学・企業との兼務などがより重要となると考えられる。

エ 取り組むべき施策の方向性

(ア) 府省の枠を超えた競争的資金のあり方等の検討

これまでに述べたような、最先端の技術シーズを幅広い分野で効果的に生み出すためには、府省の枠にとらわれず、国家的な高い見地から継続的な取組が必要となる。

特に、拠点型シーズ創出の取組に対しては、総合科学技術会議が中心となって関係府省と連携しつつ、競争的資金のあり方など具体的な検討を進めることが期待される。その際、核となる公的研究機関が主体的な運営を可能とする研究資金制度の具体化に資するよう、産総研等の公的研究機関が交付金等を活用した試行的な取組を一部先行実施することも検討されるべきである。

(イ) 世界最先端の研究拠点の形成

世界的な最先端研究拠点の形成に向けては、具体的な技術領域について、世界の最新技術動向や将来展望、我が国の特色ある強み等、総合科学技術会議が中心に関係府省とも連携して国家的な見地から検討を行い、特定の研究開発機関を対象に、ソフト・ハード両面からの対応策を具体化すべきである。

② 技術革新の可能性を有する産業の基盤を支える技術について

産業にとっては時代を超えて重要な基盤技術でありながら学術研究活動の縮小や人材の減少が懸念される技術分野（例えば、燃焼工学、接合工学、金属、アナログ電子工学、電気工学、化学工学等）がある。これらの基盤技術も、例えば、最先端のナノテクノロジーや解析・計測技術、画像処理技術等との融合等により技術革新できる可能性を有している。

ア 基盤技術研究の維持・発展に係る産業界自身の取組の重要性

上述の技術分野は、現在もなお産業競争力を支える共通基盤的な技術でもあり、その研究成果の最大の裨益者は産業界であることから、まず、産業界が積極的かつ継続的な取組、例えば、競争前領域の技術として企業が連携して特定の公的研究機関や大学に研究開発を担ってもらおうといった取組や、寄附講座の設置、研究リソース（資金、研究人材・教員、研究現場）の提供等を通じ、その維持・強化を図っていくことが必要である。

また、産業界の積極的な取組は、産業界の人材ニーズを明らかにし、学生にとってのキャリアイメージ形成にも繋がることから、若手人材の確保・育成の観点からも極めて重要と言える。

〈参考〉産業界の積極的取組事例

- ▶ 日本鉄鋼協会では、鉄鋼業の将来を担う学術研究・人材の減少に対する危機感から、産学が連携し、企業トップが主に大学低学年の学生向けに「鉄鋼とは何か」について講義を行う大学特別講義や、修士1、2年生を対象に鉄鋼技術の基礎をレビューする「修士向け鉄鋼工学概論セミナー」を平成23年度より実施。
- ▶ TPEC（Tsukuba Power-Electronics Constellations）では、産業技術総合研究所を中心に企業30社と研究機関・大学等10機関の計40機関が参加して、パワーエレクトロニクスに関する基盤的技術の共同研究開発や筑波大学での寄附講座等の人材育成等を実施。これは企業が研究開発資金の大半を負担して自立的運営を行う共同研究体であるが、産業技術総合研究所の環境整備を通じて、国もこの取組を支援。
- ▶ ドイツのFVVは、自動車メーカーや部品メーカーなど141社が参加するプラットフォームとして、内燃機関に関し各社に共通する競争前領域の基盤的技術テーマについて共同研究を行っている。運営資金は参加企業の賦課金及び政府資金であり、実際の研究は大学や研究開発機関に委託している。

イ 取り組むべき施策の方向性

（ア）積極的な産業界の取組との連携による政策的対応

こうした分野においては、産業界の積極的な取組を基本としつつも、例えばNEDO等研究開発マネジメントとファンディングを担う機関が産業界とも協力しつつ、公的研究機関や大学において必要な研究が着実に進められるよう対応していくことも必要である。

その際、研究成果や人材の集積等の観点から、分野によっては、最先端技術シーズの組織的な研究推進と同様、産学官の結節点となる公的研究機関等が、産業界のニーズを勘案しつつ具体的なテーマを設定して大学等の研究者を公募・選定・資金配分し、産学の各方面から研究者を参加させ、拠点方式で研究を進めることも検討すべきである。

国としては、産業界の積極的な取組と連携し、公的研究機関や大学において、最先端技術との融合による技術革新含め必要な基盤的技術分野の研究が着実に進められる仕組みを具体化していくべきである。

(イ) 産学間のコミュニケーションの場構築を通じたミスマッチ解消

産業界が重要と認識する技術分野に関し生じている産業界と大学側との認識の差異を解消するためには、産業界と大学がコミュニケーションを図る場を設け、双方の認識の共有や、具体的研究ニーズの提示と摺り合わせを行うとともに、産業界が必要とする人材と大学が育成する人材とのミスマッチ解消とを一体的に進めることが有効である。

3. イノベーションを担う人材のあり方

(1) 基本的考え方

技術に基づくイノベーションは、基礎研究、応用研究・開発、実証、事業化といった段階を経て発現するケースや、各段階を行き来しながら相互に連鎖し実現するケースなど様々なケースが存在する。したがって、イノベーションの一層の創出のためには、各段階を担う専門的な人材を量的にも質的にも十分に確保するとともに、経験に基づきつつ複数の段階をマネージしていく人材を育成していくことが不可欠である。

(2) 「橋渡し機能」を担う研究開発マネジメント人材の育成

① 研究開発マネジメント人材の必要性

大規模な研究開発や市場を想定した研究開発を推進するためには、技術シーズや研究人材等の資源を統合し、研究開発を効率的に実施することが求められている。そのためには、研究開発マネジメントを専門とする人材が必要不可欠であるが、大学や公的研究機関においては優秀な研究者のマネジメント力に依存することが多く、企業を除き、研究開発マネジメント人材の計画的な育成は講じられてこなかった。

近年、大学や公的研究機関における研究開発は高度化・大規模化が進展しており、企業内と同等の能力を有する研究開発マネジメント人材が求められている。また、企業における研究開発マネジメント人材も、社内外の優れた技術資源を結びつけたオープンイノベーションを実現するには、個別事業にとどまらない複数の事業領域や多様な研究機関におけるマネジメント経験が必要不可欠である。

② 研究開発マネジメント人材の育成強化

このような人材には、研究開発が事業化されるまでの一連のプロセスに含まれる多様な段階での経験が必要である。大学の研究人材や企業におけるプロジェクト経験者、起業経験のある者など多様な人材群の中にいる候補者に対して、基礎研究や応用研究で求められるマネジメントの違いや、事業化に向けての開発過程を習熟させるとともに、学界や産業界の人的ネットワークを形成するような十分な経験を積ませることが必要となる。

このため、多様な研究開発プロジェクトを抱えるNEDOや産総研等の公的機関が、将来の研究開発マネジメント人材の候補を当初より受け入れて多様な実践経験の場を提供する役割を果たすことや、大学や企業を含めて、すでに研究開発マネジメントの実績ある人材の受け皿となるなど、いわば「太い幹」として、研究開発マネジメント人材のキャリアパスを確立することが必要である。

(3) イノベーション創出を担う研究人材の育成・活用

① 博士人材

ア 博士人材をとりまく課題（問題意識）

博士号取得者は、それぞれの専門分野の知見を活かしつつ、仮説の提示から課題の設定、解決のための方法論の考案、実験、検証等を行った上で、一定の結果を出していくことを習得してきた人材であり、学界での活躍に留まらず、産業界における研究開発のリーダーとしての役割も期待される。

しかし、我が国では、近年、博士課程まで進学せず修士課程の修了で就職する優秀な人材が増えてきたことなどから、諸外国と比べて博士号を取得する優秀な研究者の数が少なく、高度な専門基礎力を有する人材が社会へ輩出されにくい状況が進んでいる。この要因として、優秀な博士課程在籍者であっても有給で雇用されないなど欧米と比べて博士課程在籍者の身分が保証されないこと、専門に特化するあまりに博士人材の社会的な実践能力が養成されにくいなど産業界での活躍の場が限定されることなどがあげられる。

このため、政府としては、博士号取得者のキャリアパスの明確化を図るなどにより、優秀な理工系人材が積極的に博士課程を修了できる環境整備を行うことが必要であるとともに、産業界自身も、将来の優秀な研究人材確保のため、博士人材を積極的に活用することが求められる。

イ 博士課程在籍者に対する取組

(ア) 産総研等の公的研究機関での優秀な学生の研究者としての雇用の促進

博士課程に在籍する優秀な学生を、産総研等の公的研究機関で有給の研究者として積極的に受け入れ、優れた研究環境の下、「橋渡し」研究に従事させることは、実践的な研究人材の育成という観点として重要であるのみならず、産業界による博士人材の積極採用にも繋がると考えられ、促進することが必要である。

(イ) 博士課程在籍者に対するインターンシップの促進

新たな発見・発想は、専門領域のより深い考察から生まれるばかりではなく、専門性ととともに幅広い俯瞰的な視野・視点からの考察によって生まれることも多い。したがって、専門性の高い博士人材を育てるだけでなく、複眼的な博士人材を育成することが極めて重要である。とりわけ、企業におけるインターンシップの実施は、学部生や修士学生だけでなく実践的な研究人材の育成という観点からも重要である。このため、平成26年1月に発足した既存のインターンシップ促進のための協議会を拡大する取組が求められる。

更に、中小・ベンチャー企業は、研究開発から生産までを自ら少人数で手がける必要があることから、研究開発の一連の過程を習得した博士号取得者の活躍が期待される。しかし、特に、技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業と博士課程在籍者との間には、情報の非対称性から採用面でのミスマッチが存在している。このため、これらの企業と大学等との間での、博士課程在籍者や博士号取得者（ポスドク）も参加する共同研究や、博士課程在籍者を対象としたインターンシップの取組を促進していくことも併せて必要である。

② 社会人の再教育による研究力の強化

修士課程修了後に企業に就職した優秀な人材が、必ずしもその能力を活かした仕事に従事できていない場合もあることから、こうした人材の博士号取得を企業が支援し、研究開発部門のリーダーとしてのキャリアを構築できるような環境整備が必要である。このためにも、産総研が大学と連携しながら、社会人を積極的に受け入れ、最先端の研究やその実用化のための指導を行いつつ、こうした人材の博士号取得を支援していくことが必要である。

③ 卓越した人材の活用と流動化の促進

我が国には、世界トップクラスの優秀な研究者が数多く存在しており、これらの卓越した人材は企業や大学の研究室等ひとつの場にとどまらず、複数の機関で活躍していくことが望ましい。このため、大学や公的研究機関においてクロスアポイントメント制度を普及し、大学、公的研究機関や企業間でこうした人材の活用を図ることが重要であり、そのためには、共済、退職金制度等のルールの整備を進めていく必要がある。また、これら複数の研究機関の兼業を経験した人材は、更なる組織間の人材流動化の核としても期待される。

④ 産学官の対話の場と活用のあり方

理工系人材の育成及び活用については、社会・経済の変化に対応し、産学官で求められている人材像や育成された人材の産業界や学界等での活用のあり方について常に議論を行い、共通の認識を醸成するとともに、相互の連携を図る場をつくり、積極的に活用することが重要である。

(4) 理工系人材の裾野の拡大

① 理科離れの現状

我が国では、少子化が進展している上に、理工系分野の志望者も減少している。このような理系離れは、今後ますます理工系人材の必要性が高まると予想

される中、社会全体のイノベーション創出力を高めていく上で深刻な問題である。このため、初等中等教育の段階から創造力を育み、多くの優秀な人材が理工系分野に進みたいと希望するような教育を行う必要がある。

また、女性研究者の増加は、研究人材の量的な確保に資するとともに、人材の多様性を実現していく上でも有効と考えられる。しかし、よき女性研究者としての先輩のロールモデルが少ないことや父母を含め理工系は男子の専攻であるという社会通念もあり、女子学生の工学関連分野への進路選択を狭めている。

② 初等中等教育

頭が柔軟な小中学生の段階で、実験・実習によって仮説検証を繰り返し、主体的に原理探求を行い、ディスカッションを通じて概念理解を深めるような授業を積極的に導入していくことが重要である。特に、理科教育については、既に各地で取り組まれている実験教室や出前授業などの事例なども参考にしながら、学校教員のみならず、地元の大学、企業、研究機関の現役・OBが実験・実習のアシスタントとして参加するなど、地域社会を揚げて教育に貢献していく環境を整備することで、小中学生の興味・関心を刺激し、理科離れの防止につなげるべきである。

その一方で、文化や価値観の多様性についての理解を促進していくことも必要であり、科学技術と基礎教養をバランスよく習得しながら、先端技術と多様な価値観の双方を理解するための知的土壌を形成していくことが重要である。

③ 女性の理工系分野での活躍

多様な人材が多様な発明・発見を生み出すと期待されることから、これまで活躍の機会が少なかった女性についても、企業や大学等の様々な場所において働きやすい環境を整備し、一層の活躍の場を獲得していくことが強く望まれる。まずは、産総研等の公的研究機関や大学において、女性が活躍する姿を内外に見せることが必要と考えられることから、これら機関においては、女性が育児や家事負担と研究を両立できるよう、女性幹部の登用目標等を含む具体的なプログラムを策定し、女性のロールモデルを確立と、環境整備に一体的に取り組む必要がある。

研究成果を最大限事業化に結びつけるための知的財産マネジメントのあり方

1. 問題意識

(1) 日本版バイ・ドール制度導入の経緯

従前、国が民間企業等に委託した研究開発事業において得られた特許権等の知的財産権は、国有財産として国が保有することとされていたが、平成11年に施行された産業活力再生特別措置法（平成11年法律第131号）第30条により、研究開発を受託した者に知的財産権を帰属させることが可能となるよう措置された。

本条項は、米国特許法上に定められた同旨の条項を参考に規定されたことから、米国において提案者の名をとり「バイ・ドール法」と称されていることに鑑み、「日本版バイ・ドール制度」と通称される。平成19年には産業技術力強化法第19条に移管され、恒久措置化されている。

日本版バイ・ドール制度の目的は、知的財産権の受託者帰属を通じて研究活動を活性化し、その成果を事業活動において効率的に活用することにある。

＜日本版バイ・ドール規定（産業技術力強化法第19条第1項）概要＞

国は、技術に関する研究開発活動を活性化し、及びその成果を事業活動において効率的に活用することを促進するため、国が委託した技術に関する研究開発の成果に係る知的財産権について、以下の4つの条件を受託者が約する場合に、受託者から譲り受けないことができる。

- i) 研究成果が得られた場合には遅滞なく国に報告すること。
 - ii) 国が公共の利益のために必要があるとして求めた場合に、知的財産権を無償で国に実施許諾すること。
 - iii) 知的財産権を相当期間利用していない場合に、国の要請に基づいて第三者に当該知的財産権を実施許諾すること。
 - iv) 知的財産権の移転等をするときは、合併等による移転の場合を除き、予め国の承認を受けること。
- ※国の研究開発の委託契約において、上記4つの条件を受託者に約させている。

＜日本版バイ・ドール制度の目的＞※経済産業省ホームページより転載。

- ① 技術に関する研究活動を活性化すること
- ② その成果を事業活動において効率的に活用すること

(2) 日本版バイ・ドール制度導入後の状況と問題意識

制度の導入後は、経済産業省を中心に、国が実施する委託研究開発プロジェクトにおいて適用が進み、近年は、ほぼ全てのプロジェクトにおいて、研究開発の受託者（発

明者の所属する機関。以下同じ。)に知的財産権を帰属させる運用がなされている。

知的財産権が受託者に帰属することとなった結果、企業等が国の研究開発プロジェクトに参加するインセンティブは明らかに向上した。その一方で、研究開発の成果の事業化が進んでいない場合も依然みられ、知的財産権を保有する者以外への研究開発成果の展開が十分進まない可能性も懸念される。

このような制度導入の経緯と制度適用の現状を踏まえた上で、国の研究開発の成果を最大限事業化に結びつけ、国富を最大化する観点から、日本版バイ・ドール制度の運用など、国の研究開発プロジェクトにおける知的財産マネジメントのあり方を検討することが必要である。

2. 国の研究開発プロジェクトにおける知的財産マネジメントの具体的な態様

(1) 基本的な考え方

① 研究開発の受託者自身による事業化の重要性

国の研究開発プロジェクトにおいて創出された成果は、その内容や価値を最も理解している研究開発の受託者自身が、その成果の事業化を進めることが、最も基本的な取組である。したがって、研究開発の受託者は、日本版バイ・ドール制度に基づき、国の研究開発プロジェクトの成果に係る知的財産権を保有するに当たり、自らが研究開発の成果の事業化に最大限取り組むべき立場にあり、事業化の実現が期待されていることを強く意識し、行動することが重要である。

② 国富を最大化する観点からの知的財産権の広範な活用

また、研究開発の成果を最大限事業化に結びつけ、国富を最大化する観点からは、研究開発の受託者以外の者が知的財産権を効果的に活用できるようにすることが適切な場合もある。特に、受託者が自ら事業を行わない場合においては、事業を行う者に対し知的財産権の譲渡や実施許諾を行うなどにより、成果の事業化に最大限取り組むことが重要である。

③ 受託者が研究開発に取り組むインセンティブの確保

優れた研究開発成果を持続的に創出していく観点からは、受託者が研究開発に取り組むインセンティブを損なわないよう配慮していくことが必要である。

④ 知的財産マネジメントの重要性和利用規約の策定

当然のことながら、研究開発プロジェクトは、それぞれ目的や態様が異なるため、知的財産マネジメントも一様ではない。研究開発の成果を迅速かつ最大

限事業化に結びつけていくためには、各プロジェクトに対応した適切な知的財産マネジメントを行っていくことが必要である。

以上に述べた知的財産マネジメントを実行するに当たっては、将来的な事業化に向けた活用を念頭におき、関係者間で遵守すべき規約を作成することが必要である。このような規約は、成果が生み出される以前のプロジェクトの初期段階において、プロジェクト参加者との間で契約を交わすなどにより明確化しておくことが重要である。

(2) 知的財産マネジメントの具体的な態様

① 研究開発受託者への知的財産権の帰属による研究開発成果の事業化

上述したとおり、研究開発の成果の事業化は、研究開発の受託者が自ら行うことが最も望ましい。このため、自ら事業化することに意欲的な研究開発の受託者に対しては、現在の日本版バイ・ドール制度の運用どおり、当該受託者に優先的に知的財産権を保有させることが妥当である。

ただし、実際の新製品開発の場面においては、複数の知的財産権の利用を要するのが通例となっており、研究開発成果を事業化するためには、自身が保有する知的財産権のみならず、他のプロジェクト参加者が保有する知的財産権の利用が必要な場合も想定される。

このため、事業化を行う上で必要であれば関係する知的財産権を効率的に活用できるよう、他のプロジェクト参加者が保有する知的財産権も含め、円滑に実施許諾等し合えるルールを、契約に基づきあらかじめ定めておくことが重要である。

② 研究開発の受託者に帰属する知的財産権を広く利活用するための対応

ア 知的財産権を広く利活用するための指針の整備

日本版バイ・ドール制度においては、研究開発の受託者に知的財産権を帰属させる条件として、当該受託者が、プロジェクトで得た知的財産権を相当期間何ら事業に活用していない場合は、国やファンディング機関の求めに応じ、受託者が第三者に実施許諾することを定めている。

このような法制上の権限を活用して研究開発成果の利活用を進めるに際しては、国やファンディング機関が、「相当期間活用されていない」と判断するに当たっての考え方やプロセスなど、制度を円滑に運用していく上での指針を、あらかじめ示すことが必要である。

イ サプライセンス権等の設定を通じた知的財産権の積極的な活用

また、プロジェクトにおいて取得が見込まれる知的財産権が広範に応用可能

なものであるにもかかわらず、研究開発受託者の事業範囲が狭く、特定分野のみでの活用しか見込まれないと当初から想定される場合も起こりうる。このようなケースでは、国やファンディング機関、プロジェクトに参加している産総研等の公的研究機関が関与して事業化意欲のある他の企業をプロジェクト内外から探し出し、研究開発成果のより広範な分野での活用を図る観点から知的財産権の実施許諾を行うなどにより、当該企業に事業を実施させることができるよう、あらかじめ契約等で定めておくことも選択肢として考えられる。

このような取組は、知的財産権が相当期間利用されない状態や限定的な利用に留まることを、結果として未然に防ぐこととなり、研究開発成果をより迅速かつ効果的に事業化することにも寄与すると考えられる。

③ 個別の事情に応じた知的財産権の帰属先の柔軟な対応

研究開発の受託者が、事業化に向けて知的財産権を活用する体制を十分に整備できていない場合や、受託者が知的財産権を保有することを望まない場合等、当該受託者に知的財産権を帰属させても、研究開発の成果の迅速な事業化が見込まれない場合も生じると考えられる。

こうした個別の事情に応じて、当該知的財産権を、事業化意欲のある他のプロジェクト参加者や、プロジェクトに参加する産総研等の公的研究機関、ファンディング機関等に譲渡するなど、知的財産権の帰属先を柔軟に選択することにより、研究開発成果の事業化を促進することも選択肢として考えられる。

④ 株式会社化等事業に円滑に取り組みやすい体制の構築

技術研究組合を組織変更して株式会社とするなどにより、事業を行う観点から知的財産権の集約や活用に取り組みやすい体制を構築し、成果の迅速な事業化につなげていくことも選択肢として考えられる。

3. 海外も含む知的財産の権利化

（１）国内のみで権利化することに伴う懸念

研究開発の成果を権利化するか否かは、想定されるビジネスの態様等を踏まえて決定するものであるが、仮に日本でのみ権利化し外国では権利化しないという選択をした場合は、国内企業に対して事業活動を制限する一方で、外国企業に対しては無料で技術情報を公開するのみという状態になりうる。

（２）海外における権利化の推進及び権利化に当たっての留意事項

このため、国の研究開発プロジェクトの成果を日本で権利化する場合は、併せて、

市場展開が見込まれる諸外国においても権利化することを原則とすべきである。

また、受託者が権利化の必要はないと判断した場合や、日本のみで権利化すると判断した場合などにおいても、知的財産戦略上、国際的な権利化が必要と客観的に判断される場合は、ファンディング機関等の公的機関の判断により国内外において権利化できるよう、あらかじめ契約等で明確化しておくことも選択肢として考えられる。

一方で、権利化手続や権利の維持には相応の経費を要する点を考慮し、価値がない、あるいは事業化が見込まれないと判断される場合には権利化や権利維持をしないという見極めが一層重要となる。

さらに、優れた技術的成果が世界的に採用されていくよう、権利化と同時に標準化を図るなど計画段階から戦略を考えて対応することも重要である。

4. 公的機関における知的財産マネジメントのための機能・体制強化

知的財産マネジメントを適正に実行していくには、知的財産権に係る幅広い知識に加え、様々な場面で正しい選択ができるセンスと経験を備えた人材を相当数確保するなどの体制整備が必要である。

5. 取り組むべき施策の方向性

個々の研究開発プロジェクトの目的や態様に応じて知的財産権の帰属や第三者への実施許諾等の取扱いを定める上で、その指針となるガイドライン等を策定する。

国の研究開発プロジェクトにおいては、成果が具体化する以前のプロジェクトの初期段階のうちに、将来の事業化を前提とした知的財産の取扱いルールを定めておくことを徹底する。

また、外部の専門家の活用も含め、ファンディング機関等が知的財産権の活用等を適切に実行できる人材の確保と体制整備を行う。