

(独)産業技術総合研究所の中期目標期間終了時における 組織・業務全般の見直しについての当初案(概要)

資料1-1

基本的な考え方

(橋渡し機能強化)

国家戦略である「日本再興戦略」改定2014、さらには経済産業省の産業構造審議会 研究開発・評価小委員会の「中間とりまとめ」等を踏まえ、革新的な技術シーズを事業化に繋ぐ「橋渡し」機能の強化を図ることを産総研の第四期中期目標期間における今後の組織・業務の見直しの最大の柱とする。

(地質調査、計量標準等の知的基盤の整備)

我が国の経済活動の知的基盤である地質調査や計量標準等についても、我が国における当該分野の責任機関として、これらの整備と高度化を通じて我が国の産業基盤の強化を引き続き図る。

(イノベーションを担う博士人材等の育成)

博士課程の学生等を積極的に受入れ、産業界が関与するプロジェクト等の実践的な研究開発現場を経験させるとともに、事業化に係る人材育成プログラムなどによって、イノベーションマインドを有する実践的で高度な博士研究人材の育成を引き続き進める。

以下の方向で業務・組織を見直すとともに、次期中期目標において、それらの具体化を図る。

業務全般の見直し

- 「橋渡し」研究前期における研究開発
 - ①将来(3~10年先)ニーズを予測した研究の実施
- 「橋渡し」研究後期における研究開発
 - ①「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
 - ②適切な「橋渡し」実施のためのガバナンス強化
 - ③「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」に繋がる目的基礎研究の実施
- 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
- マーケティング力の強化
- 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
- 評価基準
 - ①「橋渡し」機能を最大化するための評価基準
 - ②知的基盤の整備等を担う研究ユニットや研究者の評価基準
- 地域センター等における「橋渡し」の推進
- 世界的な産学連携拠点の形成

1

組織の見直し

- 組織・制度をゼロベースで見直し、最適な研究組織や人事制度の実現
 - ・体制強化に当たっては、企業等外部人材を積極的に登用
 - ・クロスアポイントメント制度の積極的な導入・活用による、外部からの技術シーズの取り込み
 - ・優秀な博士課程学生の職員として受入れ等を推進
 - ・これらの取組を効果的、かつ効率的に推進するための組織見直し
 - ・60歳を超えても一定の処遇を確保した上で雇用を可能とする人事制度等の環境整備

その他

- 研究施設の効果的な整備と効率的な運営
- 業務運営全般の適正性確保及びコンプライアンスの推進
- 広報業務の強化
- 女性の活用促進

(参考)産総研における「橋渡し」機能の強化について

- 「日本再興戦略改訂2014」及び「科学技術イノベーション総合戦略2014」において、産総研の「橋渡し」機能強化について以下の記述がされているところ。

「日本再興戦略」改訂2014－未来への挑戦－（平成26年6月24日）

3. 科学技術イノベーションの推進／世界最高の知財立国

(3) 新たに講ずべき具体的施策

i) イノベーションを生み出す環境整備

革新的な技術シーズを事業化に結びつける「橋渡し」機能強化については、先駆的な役割が期待されている独立行政法人産業技術総合研究所(産総研)及び独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)において先行的に取り組み、これらの先行的な取組について、適切に進捗状況の把握・評価を行い、その結果を受け、「橋渡し」機能を担うべき他の研究開発法人に対し、対象分野や各機関等の業務の特性等を踏まえ展開する。その際、民間資金の獲得を重視する。大学又は研究開発法人と企業との大型共同研究(大学等の受入額が1000万円以上)の件数を5年後に30%増を目指す。

①「橋渡し」機能強化等の研究開発法人の改革

産総研において、研究の後期段階における受託研究等企業からの資金受入れを基本とすること、産業の将来ニーズ等を反映した研究テーマの設定及びそのためのマーケティング機能の強化、産総研による知的財産管理の原則化、民間企業からの資金獲得の重視などの改革を行う。その際、産総研において、民間企業からの資金獲得を重視するべく、受託研究等企業からの収入について、フラウンホーファー研究機構(独)を参考に、現行の3～4倍程度とすべく数値目標を検討する。

②「クロスアポイントメント制度」等を活用した知の融合

産学官の人材・技術の流動性を高め、研究開発法人が大学の技術シーズを円滑に橋渡しするため、大学と研究開発法人等との間でのクロスアポイントメント制度(大学等と他の機関のそれぞれと雇用契約関係を結ぶ等により、各機関の責任の下で業務を行うことが出来る制度)の積極的な導入・活用を進める。このため、年俸制の導入促進、医療保険・年金や退職金等の扱い、営業秘密や知的財産の管理に係る環境整備を今年度中に行う。

科学技術イノベーション総合戦略2014 ～未来創造に向けたイノベーションの懸け橋～（平成26年6月24日）

第3章 科学技術イノベーションに適した環境創出

3. 重点的取組

(2) イノベーションシステムを駆動する

② 「橋渡し」を担う公的研究機関等における機能の強化

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り、その抜本的な強化が必要である。

このため、「我が国のイノベーション・ナショナルシステムの改革戦略」（平成26年4月14日経済再生担当大臣）に基づき、ベンチャー企業や産学連携による「橋渡し」に加え、公的研究機関等による「橋渡し」機能の強化を進める。

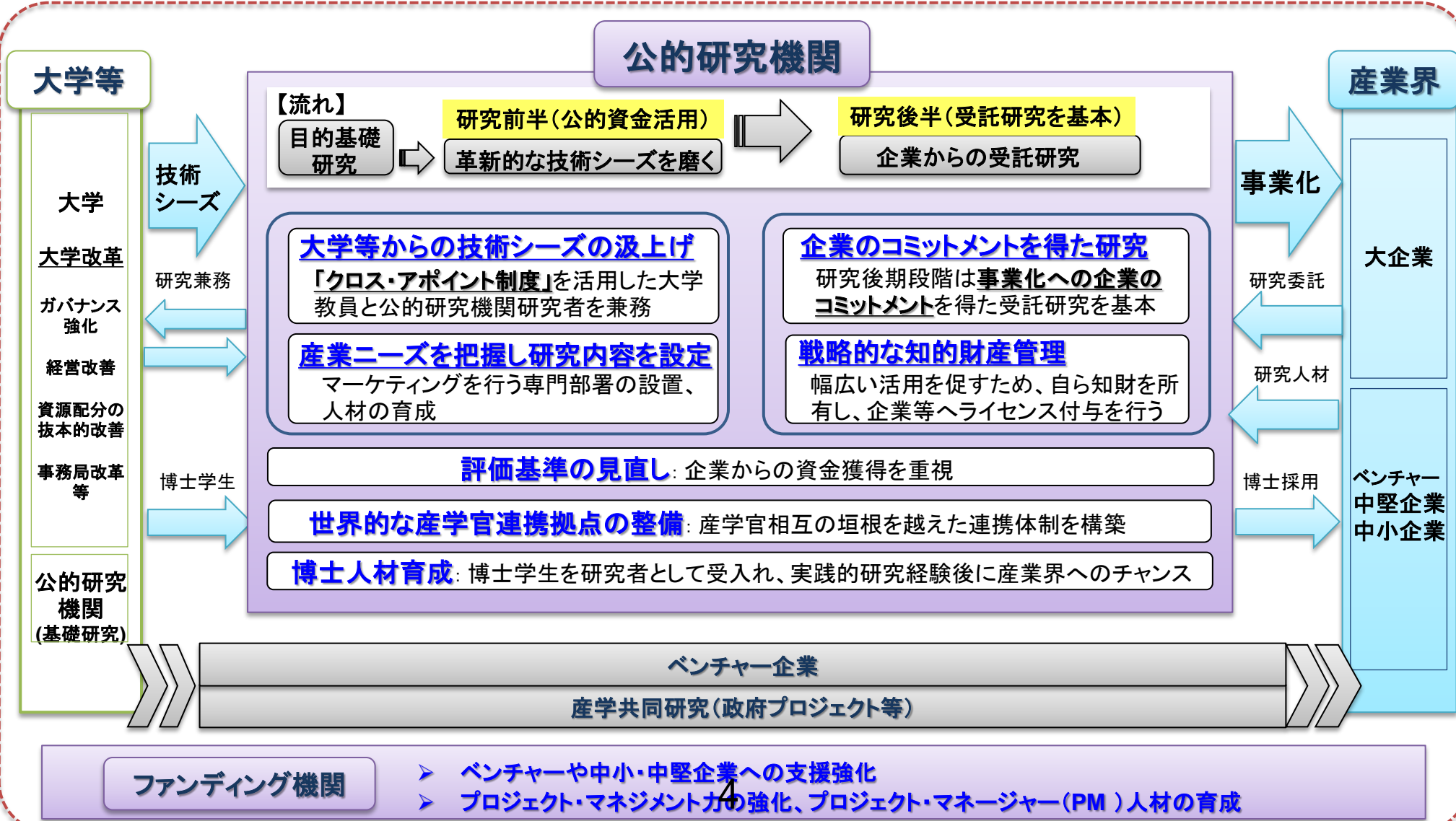
具体的には、(2)①など関連する他の取組に加え、特に「橋渡し」機能の強化に先駆的な役割が期待されている産業技術総合研究所（以下、「産総研」という。）や新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO」という。）において、産業構造審議会の下での議論も踏まえて、必要な事項を中期目標の改定にも反映させつつ、次の取組を先行的に実施する。

今後、こうした先行的な取組について、総合科学技術・イノベーション会議は適切に進捗状況の把握・評価を行い、その結果を受け、「橋渡し」機能を担うべき他の公的研究機関等に対し、対象分野や各機関等の業務の特性等を踏まえ展開する。

- ・産総研の主要ミッションとして「橋渡し」業務を明確に位置づけ、その評価として、産業界からの資金獲得を最も重視した資源配分の実施や、「橋渡し」研究の後期段階における民間企業からの受託研究等外部資金の受け入れを基本とする。また、「橋渡し」研究に携わる研究者・チームの評価においても、企業から研究資金受入れ等を重視するなど、論文や特許といった一般的な指標を基本としない評価・処遇を進める。外部資金の受入れについては、ドイツのフ라운ホーファー協会等海外の事例も参考にしつつ、産業界からの受託研究額・ライセンス収入等が当該年度の運営費交付金額に占める割合などを数値目標として定める。こうした取組を通じて、産総研の新技术が事業化に結びつくとともに、産総研の橋渡し機能の強化にもつながるといった同協会をモデルとした好循環の実現を目指す。
- ・産総研において、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を行うとともに、「橋渡し」研究の前期段階で将来の研究ニーズに先じた研究を行うため、マーケティングの専門部署を設け、適切な規模で専門性を有する人材を配置するなど、将来の産業や社会ニーズ等を予測するマーケティング機能の強化を図る。
- ・産総研は、受託研究の成果も含め自ら知的財産を所有し、民間企業に対して事業化分野における独占的实施権を与えることを基本とする知的財産権管理に取り組む。
- ・産総研において、優れた技術シーズの汲み上げや実践的研究人材育成の観点から、大学との連携強化を図るため、研究の主たる基盤を産総研に置き、大学教員と産総研研究者を兼務する優れた者に係る定量的な目標を定め、クロスアポイントメント制度を導入・活用する。また、優秀な博過程学生を職員として積極的に受け入れるため、研究の主たる基盤を産総研に置く優秀な博士課程学生に係る定量的な目標を定め、所用の取組を進める。

(参考) 我が国のイノベーション・ナショナルシステムの改革戦略

1. 橋渡し機能の強化 革新的な技術シーズを磨き上げ、事業化へと繋ぐ機能の強化
2. 技術シーズ創出力を強化 効果的な資金配分、公的研究機関・大学の改革による一体的連携
3. 人材育成・流動化 産学官間での人材の相互活用、プロジェクト・マネジャー(PM)人材の育成



**独立行政法人産業技術総合研究所の中期目標期間終了時における
組織・業務全般の見直しについての当初案**

平成 26 年 8 月 29 日
経 済 産 業 省

1. 基本的な考え方

産業技術総合研究所（以下「産総研」という。）は、鉱工業分野において、基礎研究から製品化研究までを同時的かつ連続的に実施する「本格研究」を推進するとともに、我が国の知的基盤として重要な地質調査、計量標準の設定等や、これらに係る技術指導及び成果の普及、さらには技術経営力の強化に寄与する人材の育成を進めてきた自ら研究開発を実施する独立行政法人である。

（橋渡し機能強化）

我が国のイノベーション・システムを欧米諸国と比較した場合、我が国において取組の強化が求められるのが、革新的な技術シーズを事業化に繋ぐ「橋渡し」機能の一層の強化である。

「橋渡し」機能を的確に発揮するためには、将来の産業ニーズを踏まえた目的基礎研究を通して革新的な技術シーズを次々と生みだし、これを磨き上げ、さらに橋渡し先として最適な企業と連携して、コミットメントを得た上で、共に研究開発を進めて事業化にまで繋げることが求められる。これは当に、産業技術に関して、基礎研究から製品化に至る幅広いリソースと産業界との広範なネットワークを有し、我が国を代表する総合的な研究開発独法である産総研が、我が国の中核機関となって果たすべき役割である。

こうした認識の下、「日本再興戦略」改訂 2014 において、「我が国においては絶えず革新的な技術シーズが生み出され、そのシーズを円滑に事業化するための仕組みづくりが必要」とされ、「革新的な技術シーズを事業化に結び付ける「橋渡し」機能強化については、先駆的な役割が期待されている独立行政法人産業技術総合研究所（産総研）及び独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）において先行的に取り組む」旨が明記されている。

さらに、具体的には、「産総研において、研究の後期段階における受託研究等企業からの資金受入れを基本とすること、産業の将来ニーズ等を反映した研究テーマの設定及びそのためのマーケティング機能の強化、産総研による知的財産管理の原則化、民間企業からの資金獲得の重視などの改革を行う。その際、産総研において、民間企業からの資金獲得を重視するべく、受託研究等企業からの収入について、フラウンホーファー研究機構（独）を参考に、現行の 3～4 倍程度とすべく数値目標を検討する。」旨が記載されている。

また、本年 6 月に公表された経済産業省の産業構造審議会 産業技術環境分科会 研

究開発・評価小委員会の「中間とりまとめ」においても、「我が国のイノベーション・システムの特性を踏まえると、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役割を果たすべく、「橋渡し」を主要ミッションとして明確に位置づけ、具体的な改革を進めていくことが必要である。」旨が記され、以下等について言及がなされているところである。

- ・ 将来ニーズを予測した研究の実施のためのマーケティング機能強化
- ・ 「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
- ・ 「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」 に繋がる目的基礎研究の実施
- ・ 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
- ・ 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 等

これら国家戦略である「日本再興戦略」、さらには産業構造審議会 研究開発・評価小委員会の「中間とりまとめ」等を踏まえ、産総研の第三期中期目標期間終了時における今後の組織・業務の見直しの最大の柱は、革新的な技術シーズを事業化に繋ぐ「橋渡し」機能の強化を図ることである。

その際、経済的効果の高い「橋渡し」が持続的に実施されるには、革新的な技術シーズを継続的に創出することが必要不可欠であり、目的基礎研究についても将来の産業ニーズを的確に踏まえた上で、力を入れて取り組むことが重要である。

（地質調査、計量標準等の知的基盤の整備）

他方、我が国の経済活動の知的基盤である地質調査や計量標準等についても、我が国における当該分野の責任機関として、これらの整備と高度化を通じて我が国の産業基盤の強化を引き続き図る。

（イノベーションを担う博士人材等の育成）

さらに、イノベーションを担う博士人材等の育成にも引き続き積極的に取り組む。博士課程の学生等を積極的に受入れ、産業界が関与するプロジェクト等の実践的な研究開発現場を経験させるとともに、事業化に係る人材育成プログラムなどによって、イノベーションマインドを有する実践的で高度な博士研究人材の育成を進める。

上記の通り、産総研の業務全般及び組織の見直しの中核は「橋渡し」機能の強化であるとの認識の下、以下の方向で業務・組織を見直すとともに、次期中期目標において、それらの具体化を図る。

2. 業務全般の見直し

産総研を、革新的な技術シーズを事業化に結び付ける「橋渡し」の中心的担い手として、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、「橋渡し」機能の強化に向けた見直しを図る。

（1）「橋渡し」研究前期における研究開発

①将来ニーズを予測した研究の実施

将来の産業ニーズや技術動向等を予測し、3～10年先に企業からの受託研究に結び付くよう研究テーマを設定し、研究に着手する。

(2)「橋渡し」研究後期における研究開発

①「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、「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。

②適切な「橋渡し」実施のためのガバナンス強化

数多くの企業への「橋渡し」を担う公的研究機関として、適切な理由もなく特定の企業への過度の傾注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切なプロセスを内部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、ガバナンスの強化を図る。

③「橋渡し」研究に携わる研究者へのインセンティブ付与

企業と緊密な連携の下で取組む「橋渡し」研究においては、論文や特許が出せない場合もあり、各研究ユニットの長は、各研究者の携わる業務特性に応じた適切な評価基軸の設定等を通じてインセンティブ付与を行い、「橋渡し」研究に携わる研究者が意欲的に取組めるよう環境整備を行うことが重要である。

(3)「橋渡し」に繋がる目的基礎研究の実施

経済的効果の高い「橋渡し」を持続的に実施していくためには、優れた技術シーズの存在が鍵を握る。このため、目的基礎研究についても、将来の産業ニーズを的確に踏まえた上で力を入れて取組み、革新的な技術シーズの創出を一層図る。

(4)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

自らの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を汲み上げ、その「橋渡し」研究を進めるべく、クロスアポイントメント制度の導入・活用により大学等との連携強化を図る。このため、大学の研究室単位での受け入れ等も積極的に進め、優れた研究者、博士課程学生等の流動性を高めるための環境整備を行う。

また、大学教員とともに優秀な博士課程学生等も職員として積極的に受入れ、優れた研究環境の下で実践的な研究人材の育成を進め、産業界の博士人材の積極採用に繋げる。

(5)マーケティング力の強化

橋渡し機能の強化にあたっては、a) 目的基礎研究を行うに際し、将来の産業や社会ニーズ、技術動向等を予想して研究テーマを設定する、b) 橋渡し先を決定するに際し、最も経済的効果の高い相手を選定する、c) 保有する知的財産権の更な

る活用の際し、適切なライセンス先を選定する、の3つの異なるフェーズでのマーケティング力が鍵を握っており、その強化を図る。

(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

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、原則として研究を実施した産総研が知的財産権を所有し、委託元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。

(7) 評価基準

①「橋渡し」機能を最大化するための評価基準

「橋渡し」研究では事業化に向けた企業のコミットメント獲得が重要であることから、「橋渡し」研究を担う研究ユニットとしての評価については、産業界からの資金獲得を最重視して評価し、インセンティブを付けることが求められる。但し、公的研究機関としてのバランスを保つ観点から、産業界からの資金獲得に一定の限度を設けることも必要である。

他方、研究ユニット内の各研究者の評価基準については、研究後期段階で個別企業との緊密な関係の下で研究開発に従事する研究者と、目的基礎研究や研究前期段階で革新的な技術シーズの創出やその磨き上げに取り組む研究者等があり、研究ユニットの長は、各研究者の携わる業務特性に応じて適切な評価基軸の設定等を通じてインセンティブ付与を行い、結果として、研究ユニット全体として経済的効果の高い「橋渡し」が継続的に実施されるよう、最適な評価体系を構築することが重要である。

②知的基盤の整備等を担う研究ユニットや研究者の評価基準

地質調査や計量標準の設定、安全等の知的基盤、技術基盤等の国として重要な経済社会活動の基盤の提供をミッションとする研究ユニットにおいては、「橋渡し」とは異なる評価をしていくことが必要かつ重要であり、各ミッションに鑑み、最適な評価基準を研究ユニット及び研究者に適用することが適切である。

(8) 地域センター等における「橋渡し」の推進

全国8カ所の地域センターにおいても、上記(1)～(7)で掲げた考え方の下、大学、公設試等とも密接に連携しつつ、地域における「橋渡し」を推進する。

また、平成26年4月に開所した福島再生可能エネルギー研究所については、福島のエネルギー産業・技術の拠点としての発展に貢献するため、再生可能エネルギー分野における世界最先端の研究を目指し、引き続き当該分野に関する研究開発に注力するとともに、地元企業が有する技術シーズ評価を通じた技術支援及び地元大学等との連携による産業人材育成に取り組むことにより、地元企業等への「橋渡し」を着実に実施する。

(9) 世界的な産学連携拠点の形成

世界的な競争が激しく、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な戦略分野については、国内の産学官の知を糾合し、事業化への「橋渡し」機能を有する世界的な産学官連携拠点の形成を、産総研を中核として進め、国全体

として効果的かつ効率的な研究開発を推進する。(つくばイノベーションアリーナ・ナノテクノロジー拠点 (TIA-nano) の強化等)

3. 組織の見直し

「日本再興戦略」改訂 2014 では、革新的な技術シーズを事業化に結びつける「橋渡し」機能強化への研究開発法人の改革が科学技術イノベーション推進の中核的施策として位置づけられており、産総研は先駆的な役割として先行的に取り組むことが求められている。このため、本部と各研究ユニット等との責任関係のあり方も含め、現在の組織・制度をゼロベースで見直し、目的基礎研究から実用化までの「橋渡し」を円滑かつ切れ目無く実施できるために最適な研究組織や人事制度の実現を図る。特に、企業ニーズの的確な把握等を実施するためのマーケティング機能強化等の体制強化に当たっては、企業等外部人材を積極的に登用する。

また、産学官の人材・技術の流動性を高め、産総研が大学等の技術シーズを円滑に橋渡しするため、大学等との間でのクロスアポイントメント制度（優秀な研究者が大学と公的研究機関等、複数の機関と雇用契約関係を結び、どちらの機関においても正式な職員として活躍できる制度）の積極的な導入・活用による外部からの技術シーズの取り込み、さらには優秀な博士課程学生の職員として受入れ等を推進するに当たり、これらの取組を効果的、かつ効率的に推進するための組織見直しを行う。

さらに、「橋渡し」研究に注力した研究者の将来のキャリアパス構築も重要であり、優秀であれば 60 歳を超えても大学教員になる場合と比べ遜色のない処遇を確保した上で雇用を可能とする人事制度等の環境整備を進める。

4. その他

産総研の運営を一層効果的かつ効率的にするとともに、適切な運営の確保に向けた見直しとして、以下等の取組を行う。

(1) 研究施設の効果的な整備と効率的な運営

我が国のオープンイノベーションを推進する観点、さらには「橋渡し」機能の強化を図る観点から、産学官が一体となって研究開発を行うための施設や仕組み等を含め戦略的に整備・構築するとともに、それら施設等の最大限の活用を推進する。

(2) 業務運営全般の適正性確保及びコンプライアンスの推進

産総研が我が国のイノベーション・ハブとして、「橋渡し」機能の強化を図り、その力を十分発揮するに当たっては、同時に、調達・資産管理、研究情報管理、労務管理、安全管理などを含む業務全般や公正な研究の実施について、その適正性が常に確保されることも必要かつ重要となる。このため、研究者中心の組織において業務が適正に執行されるよう、業務執行ルールの不断の見直しに加え、当該ルールの周知徹底、事務職員による研究者への支援・チェックの充実、包括的な内部監査等を実施する。

また、コンプライアンスは、産総研の社会的な信頼性の維持・向上、研究開発業

務等の円滑な実施の観点から継続的に確保されていくことが不可欠であり、昨今その重要性が急速に高まっている。こうした背景も踏まえ、コンプライアンス本部長たる理事長の指揮の下、予算執行及び研究不正防止を含む産総研における業務全般の適正性確保に向け、厳正かつ着実にコンプライアンス業務を推進する。

(3) 広報業務の強化

産総研の研究成果を効率的に「橋渡し」を行うためにも、産総研の主要なパートナーである産業界に対して、活動内容や研究成果等の「見える化」を的確に図ることが重要であり、広報業務の強化に向けた取組を行う。また、「橋渡し」のための技術シーズの発掘や産学官の連携強化等の観点からも、大企業、中小企業、大学・研究機関、一般国民等の様々なセクターに対して産総研の一層の「見える化」につながる取組を強化する。

(4) 女性の活用促進

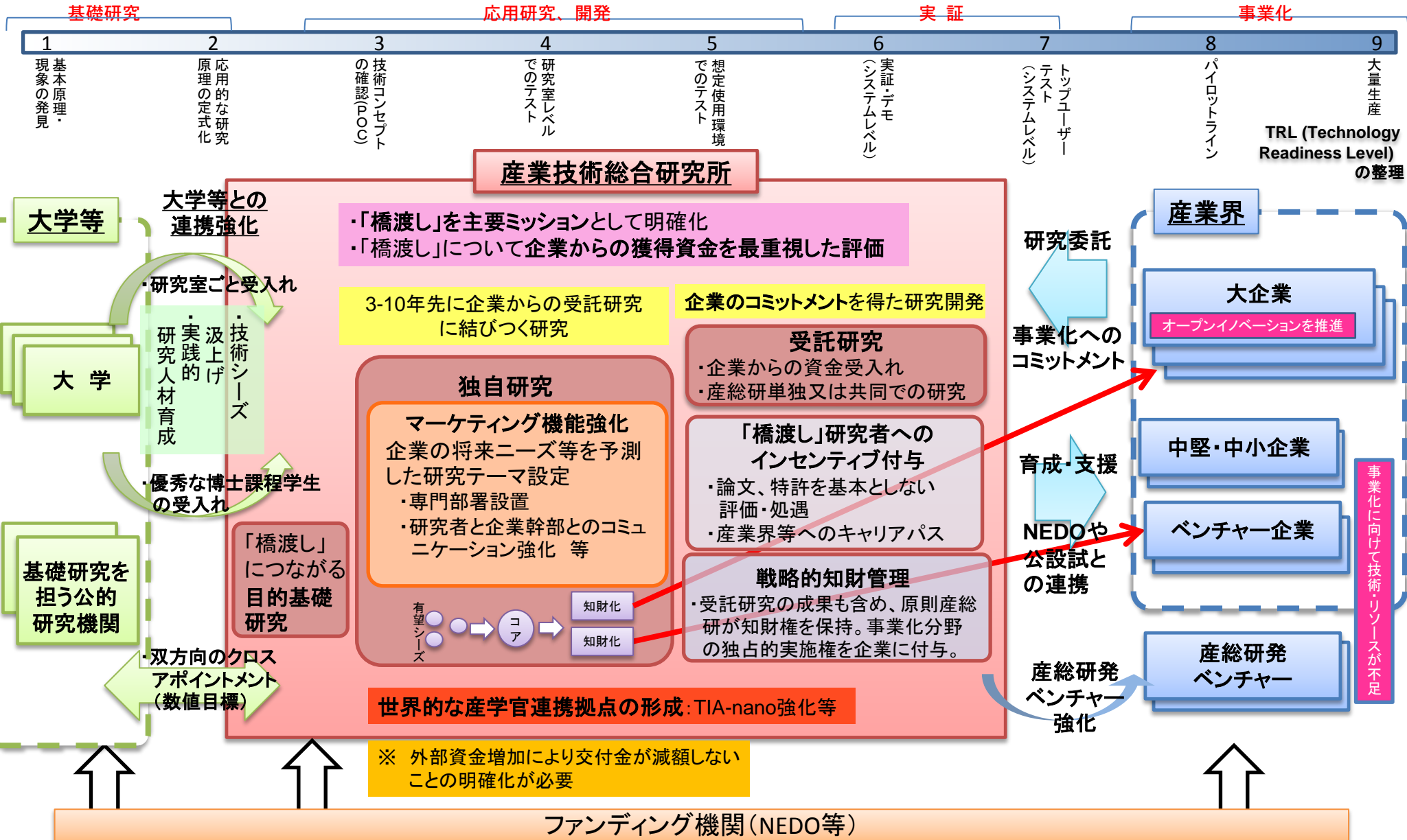
ワーク・ライフ・バランスを推進し、男女がともに育児や家事負担と研究を両立するための具体的な方策、女性の登用目標等を含む具体的なプログラムの策定等を行い、女性のロールモデルの確立と活用を飛躍的に増大させるための環境整備に取り組む。

以上

※ 中期目標・中期計画に具体的目標を設定し、改革を推進

革新的技術シーズを迅速に事業化へと繋ぐ「橋渡し」システムの抜本強化

産総研の機能強化 ～「橋渡し」機能強化と企業からの研究受託拡大の好循環の実現～



※産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・評価小委員会 「中間とりまとめのポイント」から抜粋

スピントロニクス※技術の実用化(HDD磁気ヘッド、磁気メモリMRAM)

基礎研究 応用研究、開発 実証 事業化



1 科学的な基本原理・現象の発見

2 応用的な研究の原理・現象の定式化

3 技術コンセプトの確認(POC)

4 研究室レベルでのテスト

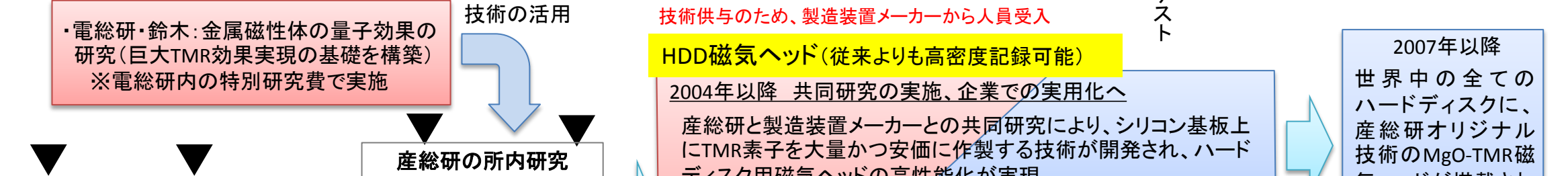
5 想定使用環境でのテスト

6 実証・デモ(システムレベル)

7 トップユーザーテスト(システムレベル)

8 パイロットライン

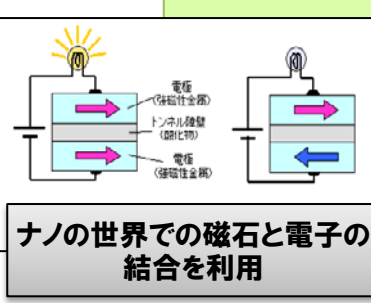
9 大量生産



1857年 磁気抵抗効果(外部からの磁界で抵抗が変化)現象を発見(英ケルビン卿)

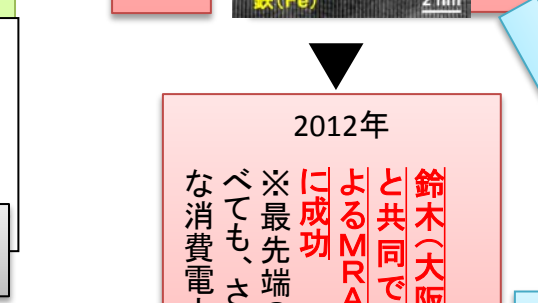
1988年 仏フェールらによる巨大磁気抵抗効果の発見(↓07年にノーベル賞受賞)

95年 宮崎(東北大)らがトンネル磁気抵抗(TMR)効果を発見



2001年 産総研の安藤が、スピントロニクスを用いたノーマリーオフコンピュータの概念発表

2004年 産総研の湯浅が、酸化マグネシウム(MgO)結晶素子で、巨大TMR効果を実現(ただし、小さな特殊基板上で一日一枚しか作製できない基礎研究)



2012年 鈴木(大阪大)が産総研と共同で、電圧のみに成功によるMRAMの書き込み※最先端のMRAMに比べても、さらに2桁小さな消費電力を原理実証

技術供与のため、製造装置メーカーから人員受入

HDD磁気ヘッド(従来よりも高密度記録可能)

2004年以降 共同研究の実施、企業での実用化へ

産総研と製造装置メーカーとの共同研究により、シリコン基板上にTMR素子を大量かつ安価に作製する技術が開発され、ハードディスク用磁気ヘッドの高性能化が実現

→ CoFe合金にホウ素を加えた**アモルファス合金薄膜上にMgOの結晶層が成長することを発見**。量産化技術を確立

NEDO ナノテク・先端部材実用化研究開発(2005~09年)

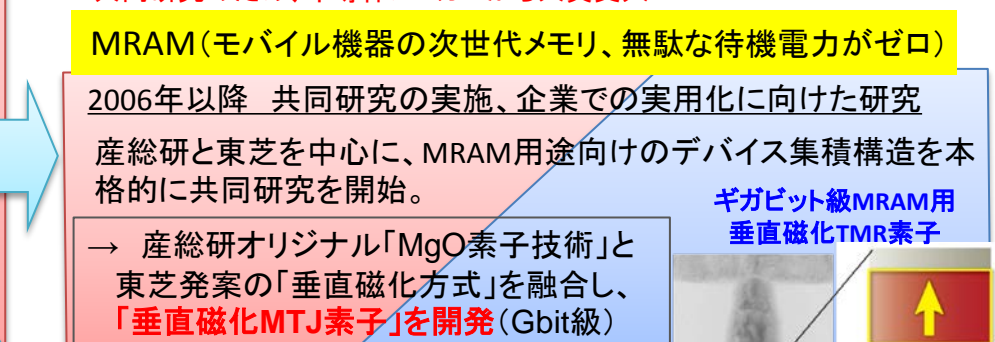
共同研究のため、半導体メーカーから人員受入

MRAM(モバイル機器の次世代メモリ、無駄な待機電力がゼロ)

2006年以降 共同研究の実施、企業での実用化に向けた研究

産総研と東芝を中心に、MRAM用途向けのデバイス集積構造を本格的に共同研究を開始。

→ 産総研オリジナル「MgO素子技術」と東芝発案の「垂直磁化方式」を融合し、「**垂直磁化MTJ素子**」を開発(Gbit級)



NEDO スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト(2006~10年)

電圧書き込み型MRAMによる究極のノーマリーオフ

産総研TIAを拠点として、大阪大、半導体メーカーらとの共同研究により、究極のメモリやスピンFETの基盤技術開発を行う

革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)「無充電で長期間使用できる究極のエコIT機器の実現」(2014~2019)

2007年以降 世界中の全てのハードディスクに、産総研オリジナル技術のMgO-TMR磁気ヘッドが搭載されている

超高密度記録HDD

2014年 MRAM製品開発中(高集積MRAMのサンプル出荷が間近)