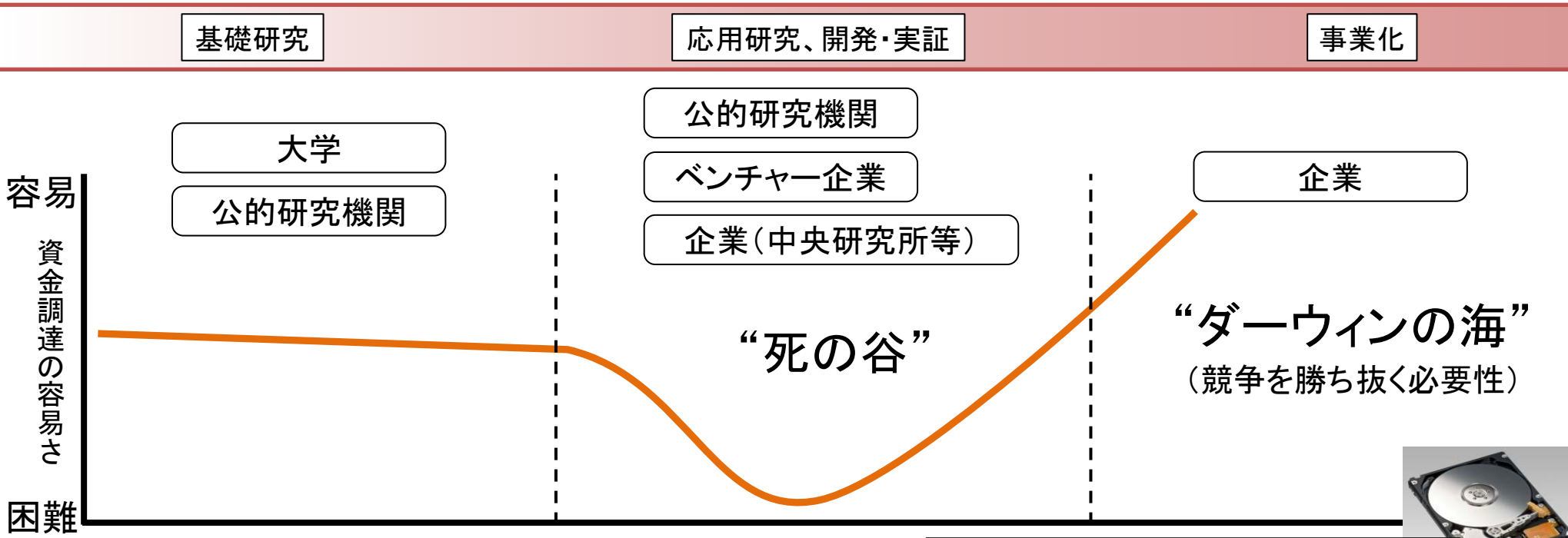


ドイツのフラウンホーファーモデルと 我が国の新たなイノベーションシステムの 構築について

平成27年4月9日
経済産業省 産業技術環境局長
片瀬 裕文

1. イノベーションの全体像

■ イノベーションのためには、基礎研究から応用研究、製品化まで多数の主体が関わる長いプロセスが必要。



HDD磁気ヘッド(テラバイト級HDDが製造可能に)

<具体例(スピントロニクス)>

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

1995年
東北大で宮崎らがトンネル磁気抵抗(TMR)効果を発見。

2004年
産総研において、酸化マグネシウム結晶素子で、巨大トンネル磁気抵抗(TMR)効果を確認。

2004年以降、産総研とキヤノンアネルバが共同研究を実施し、量産化技術を確立。

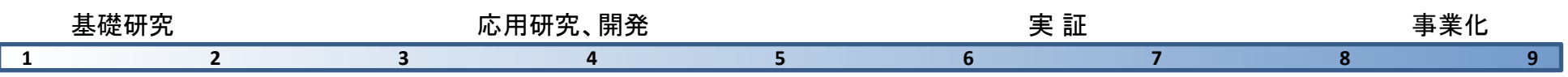
2007年
世界のテラバイト級ハードディスクの磁気ヘッドは、すべて産総研とキヤノンアネルバが共同開発した製造装置により作製。

MRAM(パソコン等の将来メモリ。パソコンの消費電力が9割減)

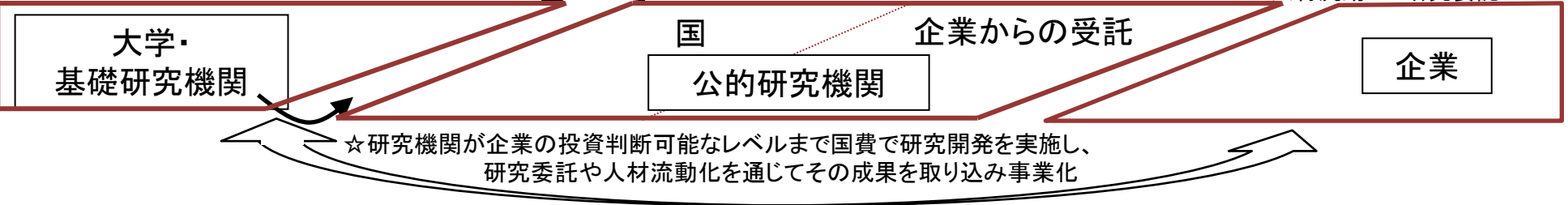
2006年以降、産総研と東芝による共同研究を実施。

2014年
東芝で量産化を決定。(本年中にサンプルを出荷予定)

2. 世界のイノベーションシステムの基本形

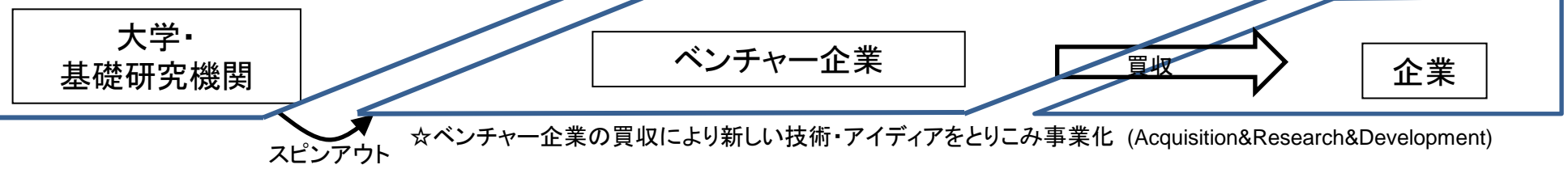


1. 「公的研究機関による橋渡し」



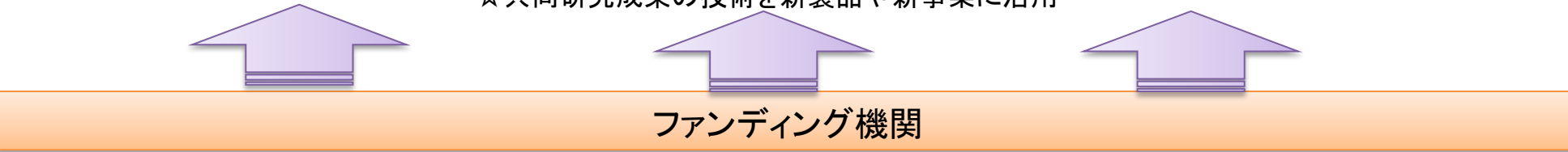
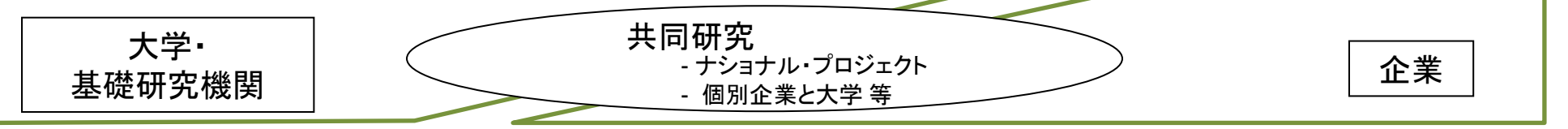
独等の中心的なパターン

2. 「ベンチャー企業による橋渡し」



米国の中心的なパターン

3. 「共同研究による橋渡し」



3. ドイツ フラウンホーファーの特長

- 欧州において好調なドイツ経済を支える「イノベーション・エコシステム」においては、**応用研究を行う公的研究機関である「フラウンホーファー」が産学の「橋渡し」機能を果たしている**(独国内に67の研究所、職員約2万3千人)。
- ドイツ経済の屋台骨をなす**中堅中小企業**に対して、**きめ細かな研究開発サービスを提供することにより**、”Hidden Champion”(世界的なニッチトップ企業)への成長の技術的基盤となっているほか、**大企業の新製品開発においても重要な役割**。
- フラウンホーファーの**人員、予算規模は、産業界のニーズの増大に対応する形で、近年拡大**。また、2012年のドイツの「最も魅力的な職場ランキング」においてNo.1に輝いている。
- 成功要因として**①的確かつ明確なミッションの設定、② ミッション実現に向けたシステム全体の最適化**があると考えられる。
- 年間約20億ユーロ(約2700億円)の予算のうち、約7割が外部資金(**企業から約4割、公的プロジェクト約3割**)。資金調達のうち、**企業からの資金獲得を最も重視**。

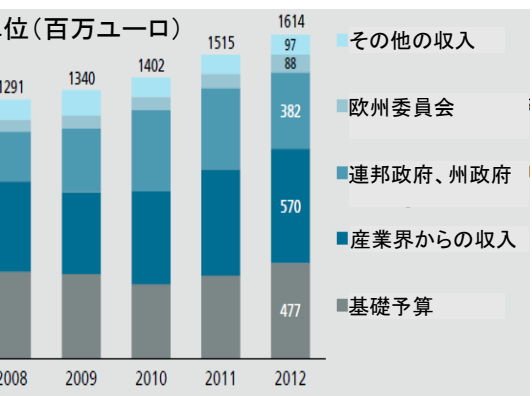
ミッション実現に向けたシステム全体の最適化

◇ 企業との連携確立	◇ 評価基準
・ ニーズ把握に基づく研究	・ 企業からの受託研究額を重視
・ 企業からのコミットメント獲得	
◇ 大学や基礎研究機関との連携確立	◇ 知財戦略
・ 所長、部門長は大学教授を兼務	・ 研究機関が知財を所有し企業にライセンス
・ 博士課程学生の積極受け入れ	

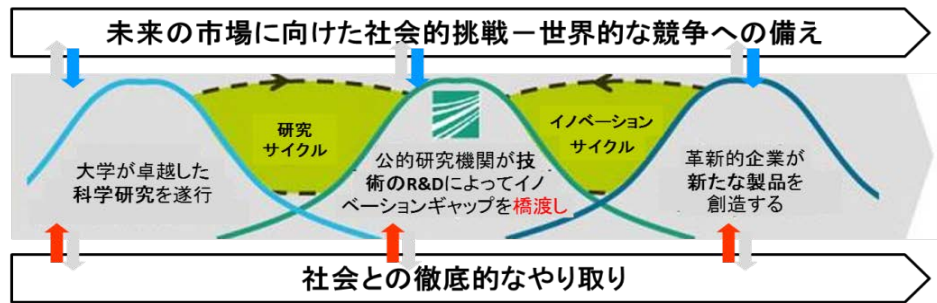
(1) 職員数の推移



(2) 予算額の推移



ドイツのイノベーション・システムにおけるフラウンホーファー協会の位置づけ

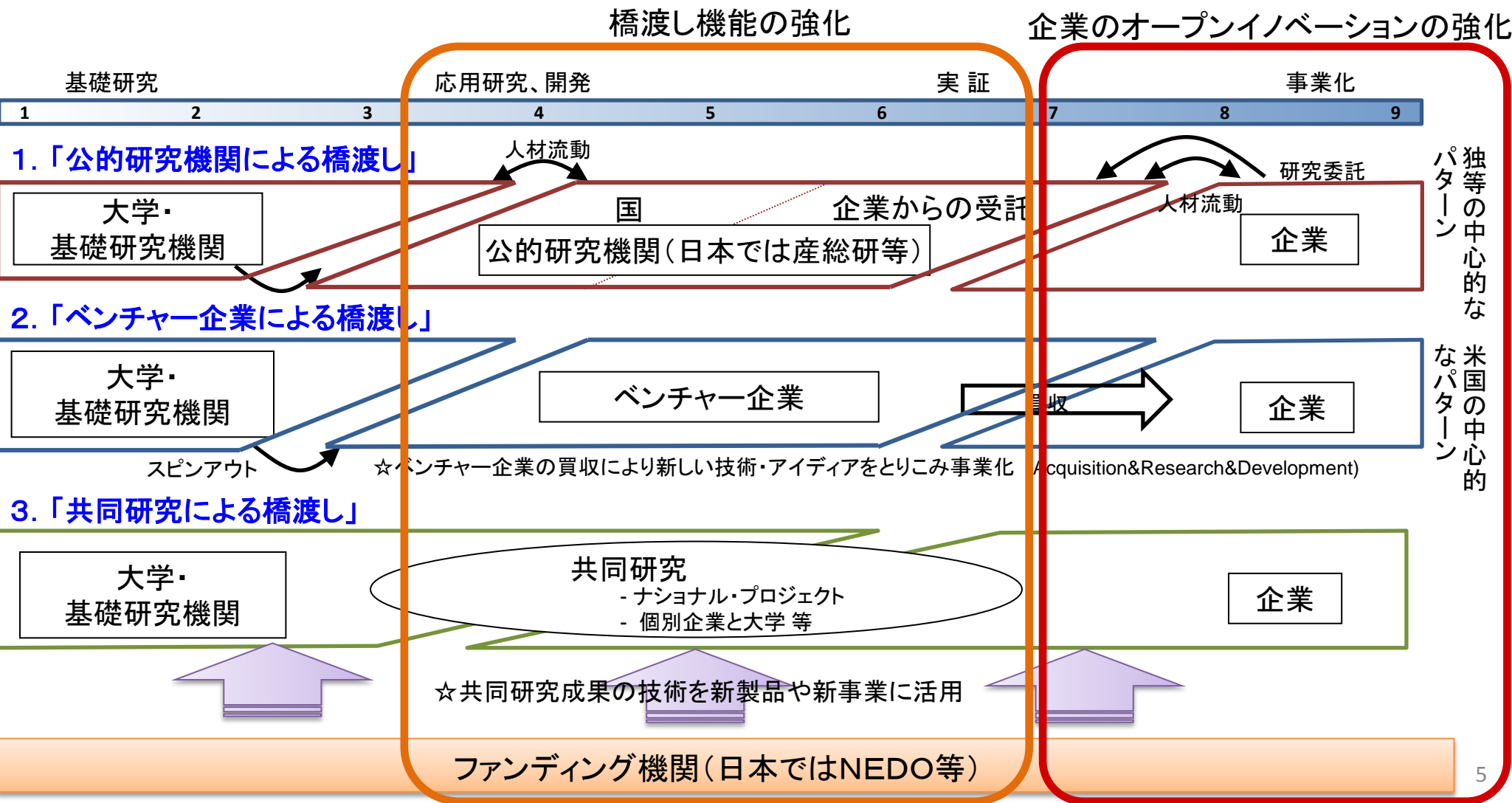


- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 大学との緊密な協力。全ての研究所長は大学教授を兼務 ■ マックス・プランク研究所との緊密な協力 ■ 世界の先端研究拠点との協力 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 産業界への専門的な研究開発サービスの提供 ■ 最先端の科学と結合したデマンド・ドリブな研究 ■ シンプルな組織規定の下での自律性の高い研究所 ■ ネットワークの活用 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 大企業及び中小企業への研究サービス提供(～50/50) ■ ハイテク企業(R&D比率3.5%超)及びR&Dをあまり行っていない企業(0-3.5%以下)への研究サービス提供 ■ フラウンホーファー諮問委員会を通して産業界との緊密な連携 |
|---|---|--|

出典: フラウンホーファーのプレゼンテーション資料を経済産業省が日本語訳等して作成。

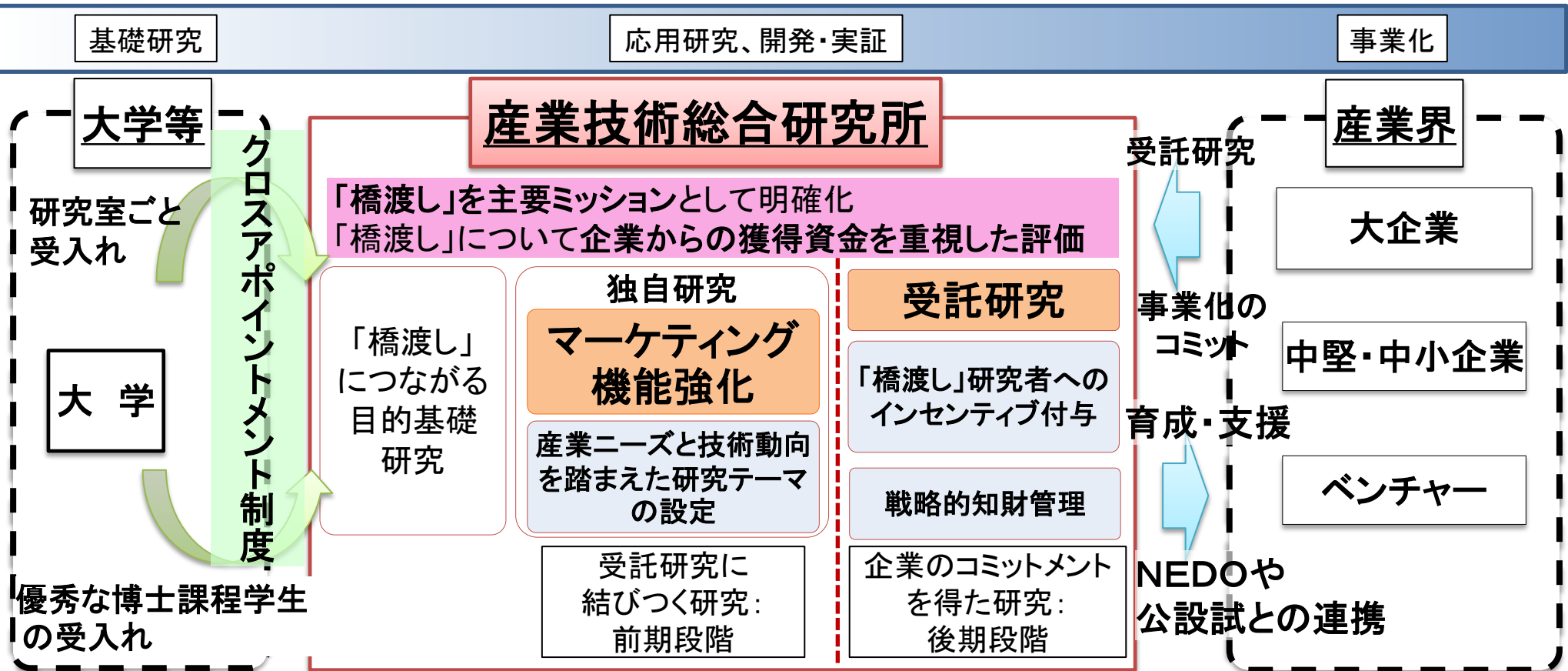
4. 我が国のイノベーションシステムの強化に係る基本的考え方

- 産総研、NEDOを先行的に改革し「橋渡し」機能を強化。産総研をフラウンホーファー型に改革し、NEDOの研究開発のマネジメントをDARPA(※)型に転換。(※)DARPA:アメリカ国防高等研究計画局
- 企業内部にはない技術を公的研究機関、大学やベンチャー企業等から取り組む「オープンイノベーション」の推進。



5. (1) 産総研の「橋渡し」機能強化

- ① 応用研究を前期段階と後期段階に分け、原則として前期段階は国の資金により、後期段階においては企業からの受託により研究を実施(事業化のコミットメントの最大化)。
 - ② 企業からの獲得資金を評価指標とした上で、現行(約46億円/年)の3倍(約138億円/年)とする目標を設定。
 - ③ 前期段階では、マーケティング機能を強化し、将来の産業ニーズ等を反映した研究を集中的に実施。
 - ④ 大学から人材を研究室ごと受け入れることなどにより技術シーズを積極的に取り込む。
- 2015年度からの中長期目標、中長期計画に反映し、改革を実行。



5. (2) NEDOの「橋渡し」機能強化

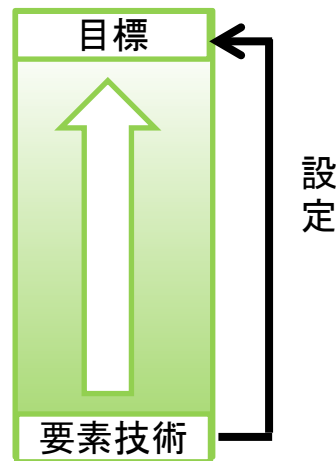
○NEDOの研究開発のプロジェクト・マネジメントをDARPA(*)型に転換

- ①現状技術の延長にない非連続な研究開発を推進する。
- ②異なる技術を競わせながら、必要に応じ、アワード方式も活用し、研究開発を進める。
- ③研究開発の進捗に応じ、技術を評価し、取捨選択するとともに、プロジェクトの参加メンバーも柔軟に入れ替えながら研究開発を進める。
- ④以上のような研究開発マネジメントを行うため、プロジェクトマネージャーを設け、権限・裁量を付与する。

(*)DARPA(米国国防総省・国防高等研究計画局):国防総省の中で非連続なイノベーション(インターネット、GPS、マッハ20の飛行機等)を担当。

【従前】

まず、技術シーズを特定した上で、研究開発目標を設定、達成を目指す。



【DARPA型】

まず、非連続なイノベーションの創出を目的とした研究開発目標を設定したうえで、異なる技術を競わせながら、目標の達成を目指す。



- 中堅・中小・ベンチャー企業の新規採択に占める割合(現在1割程度)を2割とする目標を設定し、これらに対する支援を強化

NEDOの中期目標等を見直し、2015年度から改革を実行

5. (3) 地域イノベーションを推進するための「橋渡し」機能強化

取組内容

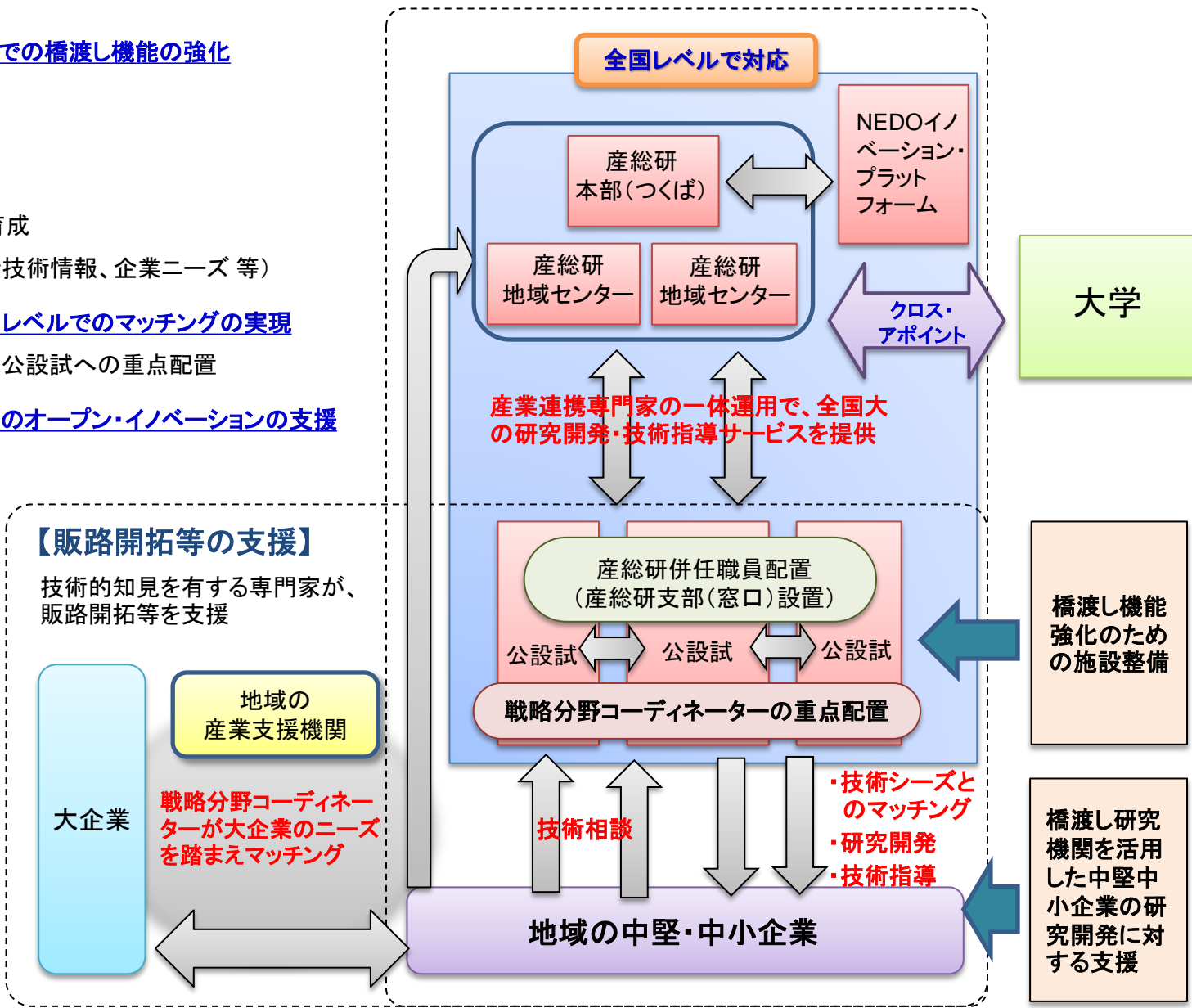
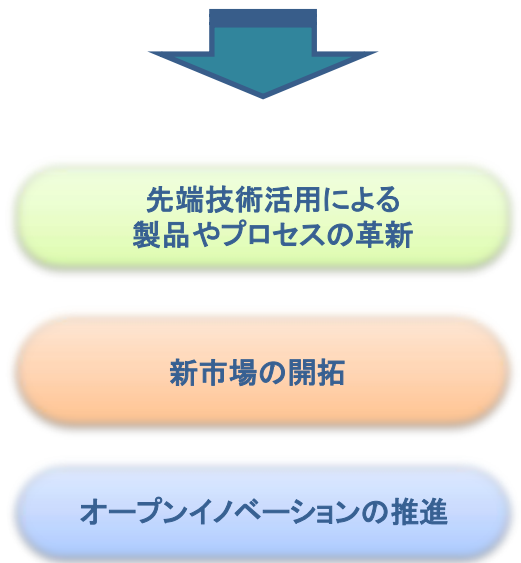
(1) 産総研と公設試の連携による全国レベルでの橋渡し機能の強化

- ① 産総研及び公設試の橋渡し機能強化
- ② 産総研と公設試相互間の連携確立
 - ・ 公設試に産総研併任職員を配置
 - ・ 産総研による公設試内の橋渡し人材の育成
 - ・ 産総研と公設試相互間の情報共有(先端技術情報、企業ニーズ等)

(2) 戦略分野における産業専門家による全国レベルでのマッチングの実現

産業専門家(戦略分野コーディネーター)の公設試への重点配置

(3) 橋渡し研究機関を活用した中堅中小企業のオープン・イノベーションの支援



6. オープンイノベーション推進に向けた取組(1)

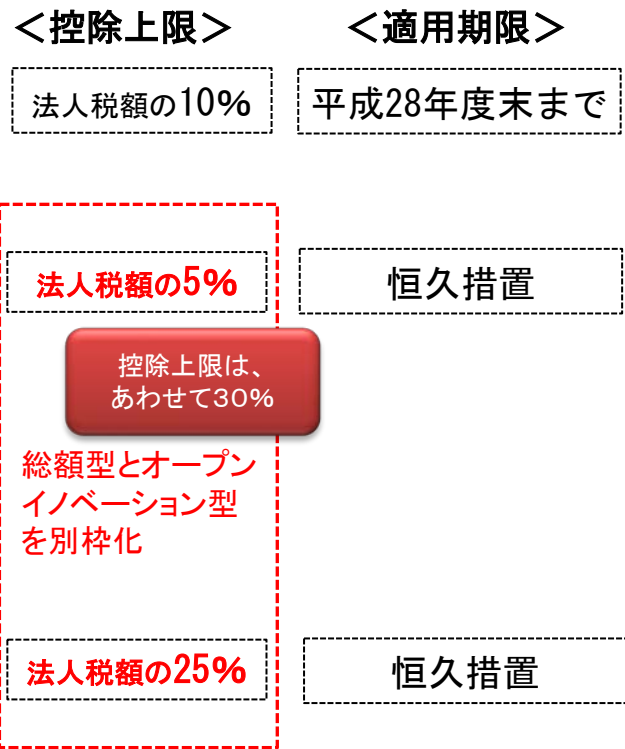
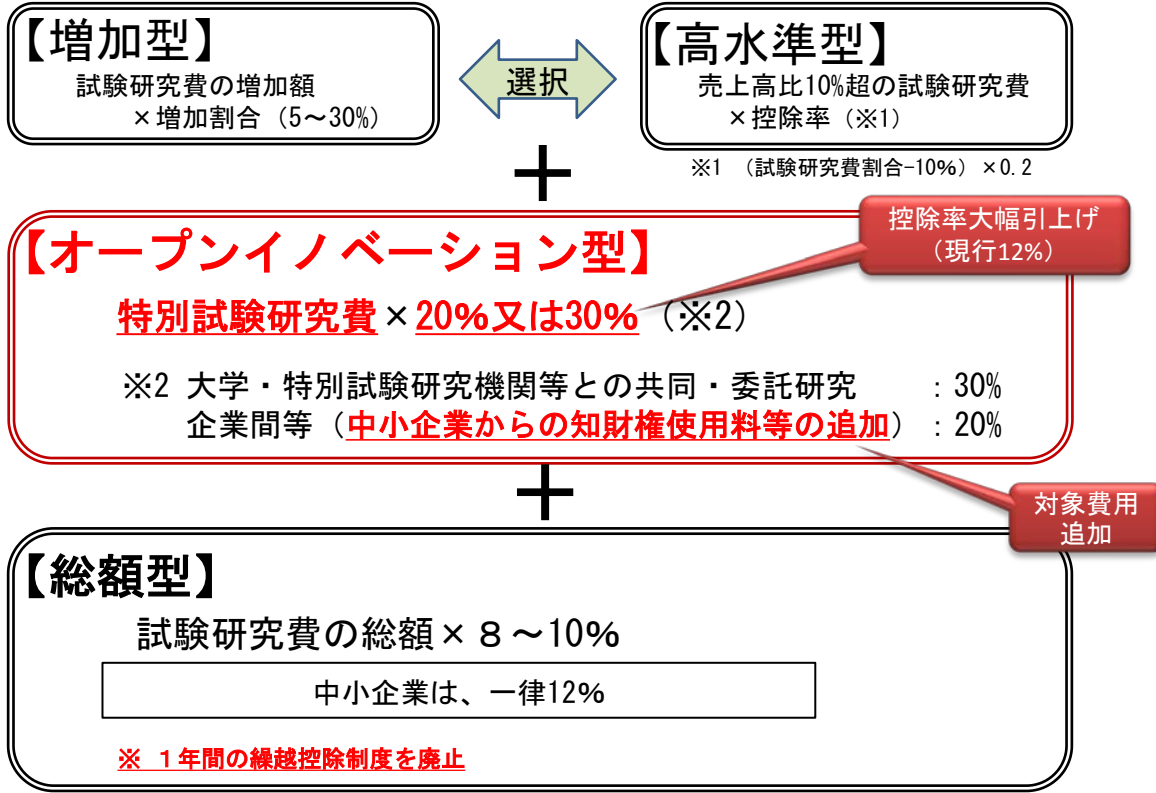
1. 研究開発税制の強化・重点化

企業のオープンイノベーション(外部の技術・知識を活用した研究開発)を促進し、企業(大・中堅・中小・ベンチャー企業)・橋渡し研究機関・大学等が各々の機能を発揮しつつ有機的に連携するイノベーション・ナショナルシステムの強化を図るため、控除率を大幅に引き上げるとともに中小企業の知的財産権の使用料等を対象費用に追加するなど、オープンイノベーション型を抜本的に拡充。

改正概要

- オープンイノベーション型の抜本的拡充(控除率大幅引上げ・控除上限別枠化・対象費用拡大)(恒久措置)
- 総額型とオープンイノベーション型をあわせ、控除上限30%の確保(総額型25%+オープンイノベーション型5%)(恒久措置)
- 繰越控除制度は廃止。

新制度

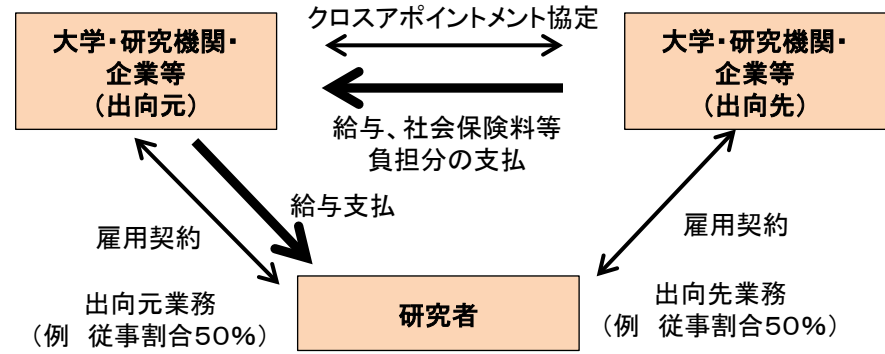


6. オープンイノベーション推進に向けた取組(2)

2. クロスアポイントメント制度の導入

クロスアポイントメント制度の基本的枠組みと留意点について、制度官庁との協議を経て、経産省・文科省が取りまとめ、公表。(平成26年12月26日)

- (1) 従来の限界
派遣先機関の業務は全勤務時間の20%程度が限度。
- (2) 新しい制度
派遣先機関の業務との従事割合は自由。



3. オープンイノベーション協議会の設立(平成27年2月12日)

(1) 設立趣旨

オープンイノベーションの推進事例の共有や啓発・普及活動、政策提言などを実施するため、民間事業者が主体となった協議会を設立。

(2) 役員等

- 会長: コマツ野路会長
- 幹事: オープンイノベーションに積極的な企業のトップ・役員が就任。
(日立、三菱電機、東芝、トヨタ、富士フィルム、東レ、LIXIL等の役員クラス、
中堅・中小ベンチャー(GNT企業等)のトップ)
- 会員: 企業会員203社、賛助会員(大学、研究機関、自治体等)54法人が参画(平成27年3月26日現在)。
- 事務局: NEDO

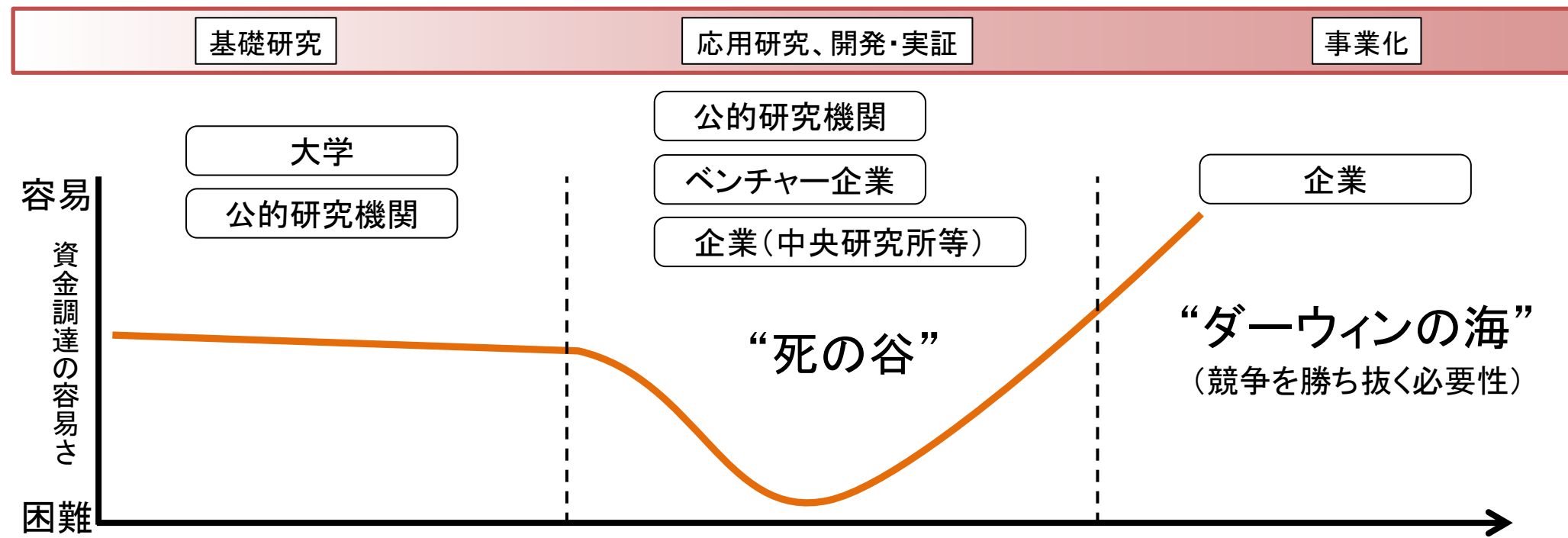
(3) 具体的活動内容

- ① 会員間におけるオープンイノベーションの推進事例の共有
- ② 海外のオープンイノベーション動向の把握
- ③ 会員企業以外への啓蒙普及活動
- ④ 政策提言
- ⑤ オープンイノベーション白書の作成
- ⑥ 重要分野におけるオープンイノベーションの推進の検討
- ⑦ 大学・研究機関等との交流の促進

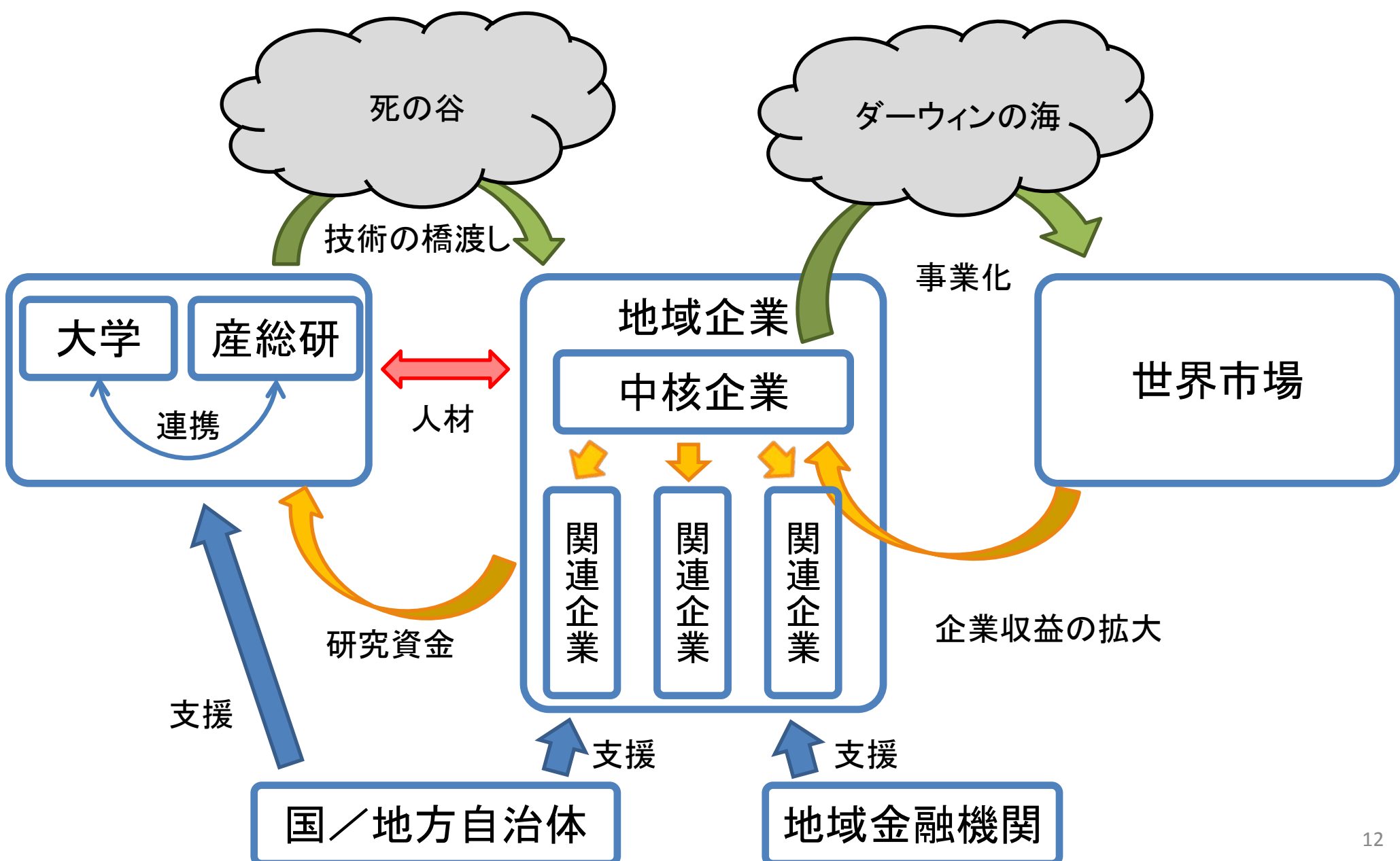
7. 我が国のイノベーションシステム構築に向けた残された課題

■ イノベーションシステム構築に向けた残された課題

- 基礎研究力の強化・大学改革
- 死の谷、ダーウィンの海を越え、イノベーションを起こすサイクルを回していく仕組みの構築



8. 新たなイノベーションサイクルの構築(1)



8. 新たなイノベーションサイクルの構築(2)

(1)「オープンイノベーションアリーナ」の形成

革新的な基礎研究を担う大学、橋渡しを担う産総研、実用化・製品化を進める企業が集結するオープンイノベーションの拠点(オープンイノベーションアリーナ)を整備



地方発のイノベーションで
世界の市場を獲得!!

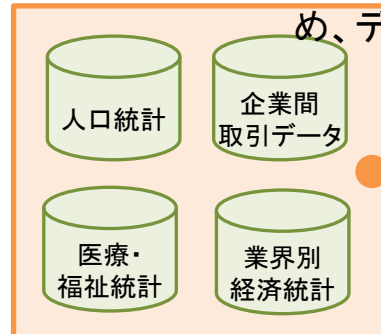


(2) 地域の中核企業育成及び産業集積の形成の促進

中堅企業も対象とした研究開発支援の抜本的拡充
量産段階のリスクマネー調達を支援する(地域)金融機関と
中堅・中小企業とのマッチング支援
中堅・中小企業の標準策定支援

(3) 地域経済分析システムの活用

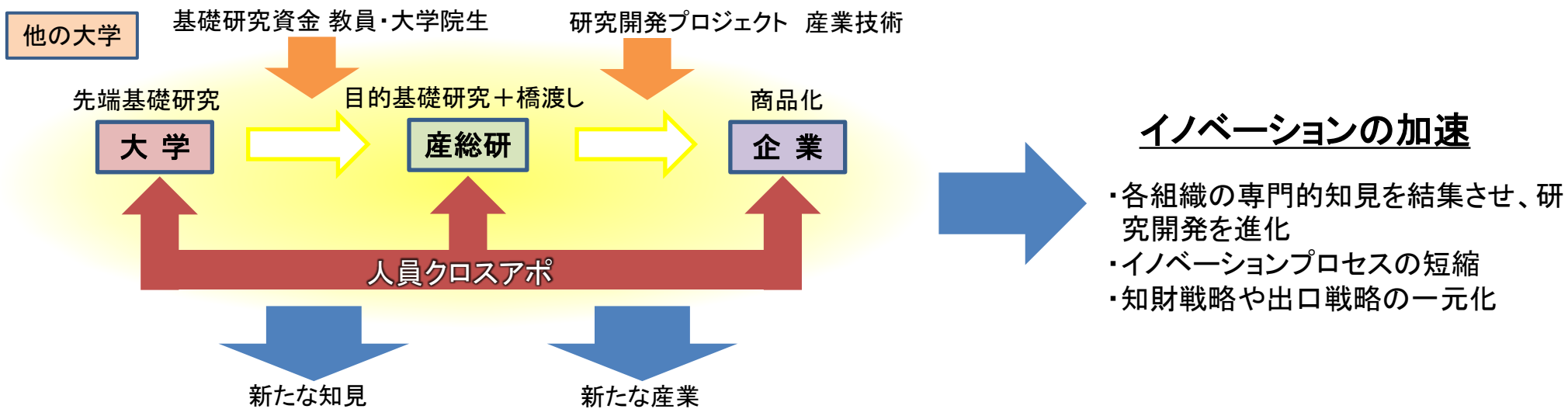
地域経済データ分析システムを、イノベーションサイクルの形成を支えるインフラとするため、データの範囲を地域資金循環等に拡充



8. (1) “オープンイノベーションアリーナ”の形成

- 今後、日本企業がイノベーションを起こし、新たな産業を創っていくためには、革新的な基礎研究や人材育成を担う大学、産総研のような橋渡し研究機関、実用化・製品化を進める企業が、それぞれの特徴・機能を発揮しつつ、大学等における研究成果を育て上げ、様々な分野に展開可能な製品を創り出していくオープンイノベーションの拠点が必要。
- このため、大学や産総研等の公的研究機関を核として、様々な企業や公的研究機関も参画できる、オープンイノベーションのための仕組みとして、“オープンイノベーションアリーナ”を形成。
- 現在進めているナノテク分野の取組みを更に発展させつつ、他分野においても、大学の特徴ある基礎研究を早期に実用化・製品化するために、多様な“オープンイノベーションアリーナ”が必要。

“オープンイノベーションアリーナ”



公的研究機関、大学、企業の研究活動を拠点に集結。それぞれの強みを発揮しつつ、単体の活動では実現できないイノベーションエコシステムを構築。

8. (1) - 1 “オープンイノベーションアリーナ”の具体的取組み

つくばイノベーションアリーナ(TIA-nano)

- ナノテクノロジー分野の世界最先端の産学官イノベーション集積を目指し、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構が中核となり、産学官の研究者を集結し、ナノテク分野の研究開発を集中的に実施(2010年度～)。
- これまで、カーボンナノチューブ、パワーエレクトロニクス半導体(SiC)、MEMS技術を活用したマイクロセンサなど多くの研究開発とその実用化等の実績をあげている。

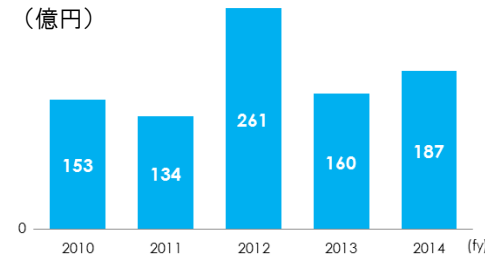


TIA-nanoの研究領域とコアインフラ (1期 2010～2014年度)

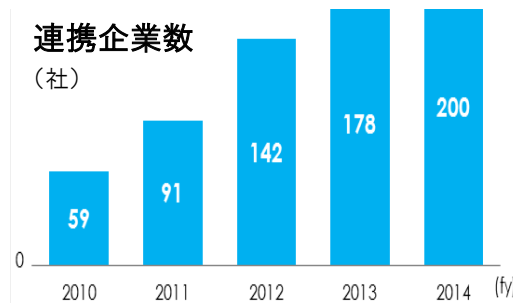


TIA-nanoの成果(2011年～2014年)

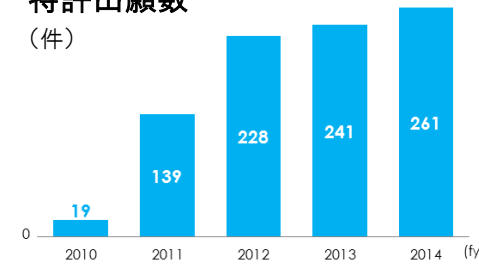
総事業規模 (億円)



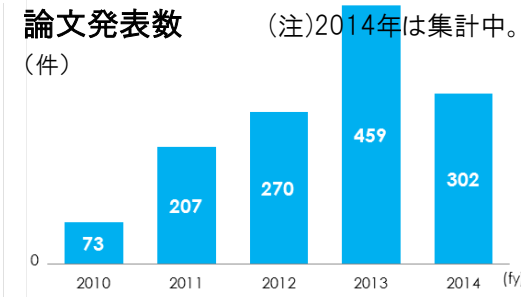
連携企業数 (社)



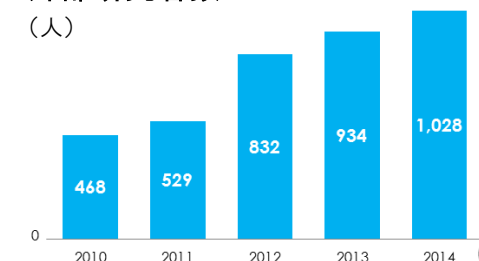
特許出願数 (件)



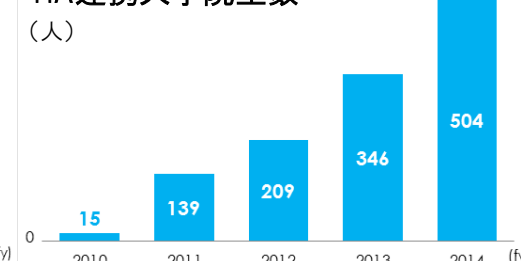
論文発表数 (件)



外部研究者数 (人)



TIA連携大学院生数 (人)

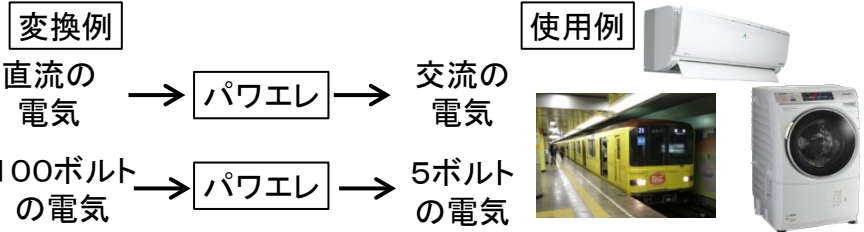


8. (1) - 2 “オープンイノベーションアリーナ”の具体的取組み

ー 産総研・窒化物半導体研究センターの名古屋大学キャンパスへの設置 ー

パワーエレクトロニクスとは

パワーエレクトロニクス(パワエレ)とは、半導体を用いて電圧や電流、周波数を自在に制御する技術。従来の制御技術に比べ、高い省エネ効果(ハイブリッドカーで10%、地下鉄で40%の燃費向上)あり。

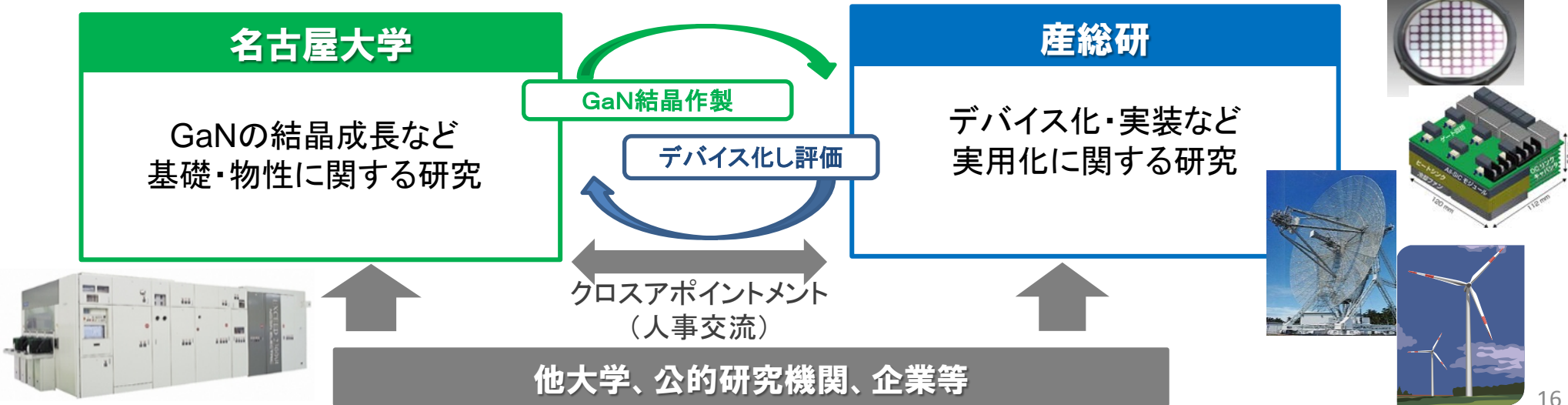


パワーエレクトロニクス技術の動向

材料	用途	実用化
Si(シリコン)	家電用など(低電圧・低周波領域)	実用化済
SiC(炭化ケイ素)	電車等産業用(高電圧・中周波領域)	実用化されつつある
GaN(窒化ガリウム)	大出力通信・放送用(高電圧・高周波領域)	基礎研究段階

連携によるGaNパワーエレクトロニクスの早期の実用化

- 名古屋大学は天野浩教授を中心にGaNの基礎研究に強み。産総研はデバイス化に強み。
- 名古屋大学、産総研と一緒に研究開発を行うことで、GaNパワーエレクトロニクスの早期の実用化を目指す。このため、産総研・窒化物半導体研究センターを同大学内に設置予定。



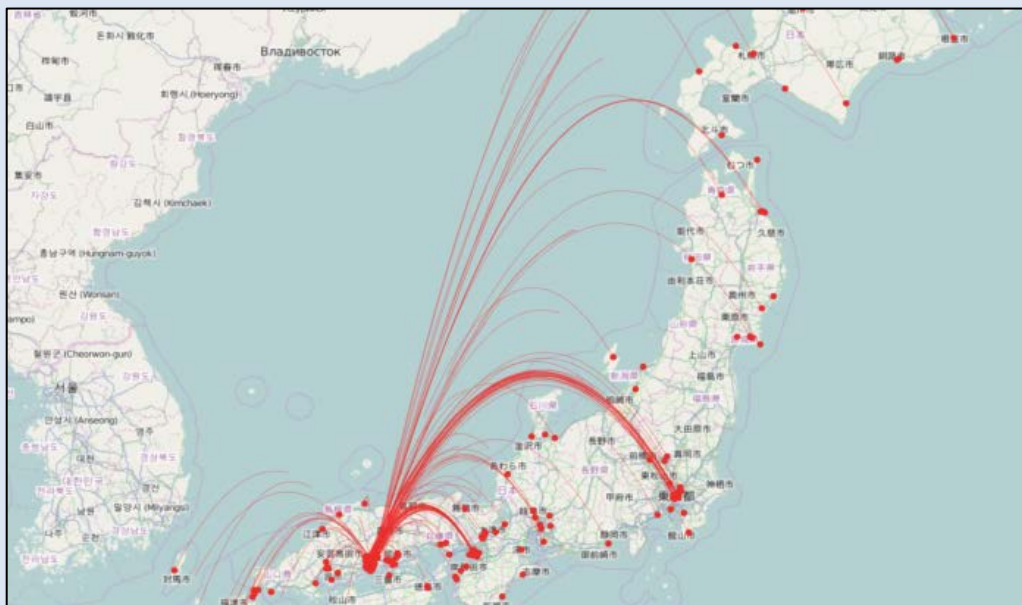
8. (2) 地域経済分析システムの活用

- 地域経済を真の意味で活性化させていくためには、地方自治体が、地域の現状・実態を正確に把握した上で、将来の姿を客観的に予測し、その上で、地域の実情・特性に応じた、自発的かつ効率的な政策立案とその実行が不可欠。
- 現在、地方自治体の戦略立案の礎となる「地域経済分析システム」の構築・実証をすすめているところ。
- 地域経済分析システムの拡充は、イノベーションサイクルの形成を支えるインフラとして有効。

<地域経済分析システム(実証中)>

産業／観光／人口／自治体比較に関するデータ

<企業別花火図>



<京都府のメッシュ(流動人口)集計>

