

わが国の科学技術システムの飛躍的かつ 効果的な発展に向けて

ーバーチャル・ネットワーク研究所であるJSTからの問題提起ー
(中間取りまとめ)

JSTは、科学技術基本計画の中核的实施機関として、イノベーションの創出を目的とし、分野横断的に先端的な研究開発を推進している。具体的には、研究戦略の立案、将来の応用を目指す基礎研究から実用化までの時限付き研究チームによる研究開発、戦略的な国際共同研究、科学技術基盤の整備、科学技術に関するコミュニケーション活動等を実施しており、様々な科学コミュニティや現場の実態を知り得る立場にある。これらの経験を踏まえたわが国の科学技術システムに関する提案は、わが国の発展にとり非常に重要であると考え、以下の提言を取りまとめた。

独立行政法人 科学技術振興機構
平成26年10月

我が国を巡る現状と課題

◆ 国際競争力の低下

- ・1990年代は世界トップクラスであった競争力が主要先進國中下位に甘んじており、10年以上の長期にわたりこの位置から脱却できていない
＜IMD世界ランキング21位(2014年)、WEF国際競争ランキング9位(2013年)＞

◆ 人口減少・超少子高齢化社会への突入

- ・2000年代に入り我が国は人口減少社会へ
- ・65歳以上人口25%(2014)→40%(2060年)との予測

◆ 急速なグローバル化、ICT技術の進展

- ・情勢の変化に対する産業構造の転換、新しいビジネスモデルの創出において遅れをとっている

◆ エネルギー逼迫、気候変動、水・食料確保等の地球規模課題の進展

- ・世界的には地球規模課題は益々増大傾向にあり、世界の先進国の一員として解決に貢献することは我が国の責務

我が国は、科学技術のトップランナーとして、これまで以上に新しい価値と新しい潮流を生み出し、上記のような状況を打破・克服していくことが必要である

提言（１）

（１）新しい価値の創造

- ◆ わが国の重要課題（国民の豊かさの向上、経済的でクリーンなエネルギー・資源の安定確保、健康社会の実現、防災・減災）の解決に資する課題解決型科学技術イノベーション政策の実践（社会的価値）
- ◆ システム・サービス指向研究開発の推進と21世紀型製造業の確立に向けた取り組み（産業的価値）
- ◆ 科学技術のトップランナーを目指した取り組み（科学技術的価値）
- ◆ 次世代を支える人材の育成（人の価値）

（２）科学技術イノベーションの新しい潮流づくり

- ◆ 分野融合の加速と新分野領域への積極的な展開
- ◆ システム化を視野においた統合化研究の推進
- ◆ 理論、実験に続く、第3の科学（モデリング、シミュレーション）、第4の科学（ビッグデータ活用インフォマティクス）の推進
- ◆ 人文・社会科学と自然科学の連携によるイノベーションの実現

提言（２）

（３）科学技術イノベーションの創生に向けたシステム改革

- ◆ 「科学技術イノベーション政策のための科学」の推進とエビデンスベースでの戦略立案
- ◆ 基礎研究の強化と人への重点投資：ストックの厚みを増しつつ進める科学技術イノベーション政策の推進へ
- ◆ オープン・イノベーションにおけるスパイラル・アップモデルの推進とイノベーション人材の育成
- ◆ 国際的な価値創造連鎖の中での主導的な役割の確立
- ◆ 科学技術イノベーション活動におけるダイバーシティの推進
- ◆ 科学の新しい潮流を創り、サービスや財を生み出すための科学技術イノベーション予算の確保

（４）科学技術イノベーション基盤の整備

- ◆ 科学技術政策シンクタンクの育成と活用
- ◆ 研究開発イノベーション政策の立案および研究開発のための情報基盤の拡充
- ◆ 科学と社会の共創による未来の創造：科学コミュニケーションの推進
- ◆ 次世代を支える理数系国際人材の育成

1. 基礎研究の強化と人への重点投資(1)

■ 基礎研究の現状と課題

- 近年、3～5年の短い支援期間で成果を出すという意識が強く、新たな研究分野が開拓されない、研究費を獲得しやすい目先の研究を志向する傾向
- その様な傾向を打破し、研究開発の対象や内容の多様性・持続性、卓越した基礎研究者の独創的発想を確保することが重要
 - ※目先にとらわれすぎた研究から、大きなイノベーションの種は生まれない。
- 多様な基礎的研究活動から優れたシーズを生みだし、非連続的イノベーションの源泉となる革新的技術シーズへと如何に飛躍させるか？

例：JST戦略的創造研究推進事業 (CREST・さきがけ・ERATO) における取組み

① エビデンスベースの戦略策定

- 科研費等の成果の網羅的把握・分析とJST-CRDS等からの情報提供に基づき、文部科学省が設定
- 分野融合的・新分野開拓的なテーマ設定により、研究者の独創的発想を喚起

② PD-POシステムの先導的かつ実効的な導入・運用

- PD（研究主監）による制度全体マネジメント（制度改革・改善の継続的推進）
- PO（研究総括）の強い権限とリーダーシップ、一方で研究代表者（PI）自身の独創的発想を引き出し、伸ばす支援的な研究運営（「バーチャル・ネットワーク型研究所」の実現）
 - 課題採択での目利きと、資源配分での柔軟性・機動性
 - 研究経歴等をもつJST職員の補佐による、PO機能の充実
 - 多分野、また企業等からもアドバイザーをバランスよく配置、異分野融合の促しや、ネットワーク形成と橋渡しの担い手

③ 人材活躍の場・人材輩出の機能のビルトイン

- 「さきがけ」： 次代のトップリーダーの輩出
- 「ERATO」： プロジェクトメンバーの成長・飛躍の場

1. 基礎研究の強化と人への重点投資(2)

■ 基礎研究のトップランナーを目指していくための提言

- 基礎研究の多様性を認め創造的な研究環境を確保することによる革新的技術シーズの創出
- 競争的資金での研究人材育成・輩出機能の強化
 - 参加メンバーの育成・キャリア形成の観点の明確化
 - ・ 例えば、一定規模以上の制度では、参画メンバーの育成、プロジェクト終了後の進路についての計画を織り込み、評価の一項目とする
 - 将来を担う若手トップリーダーへの資金配分の強化
 - ・ 将来の科学技術イノベーションを先導する優れた若手人材への支援制度を強化、PIとして実態的に独立できる規模の資金提供や環境形成、将来の多様なキャリアへの目配り
- PD-POシステムの一層の定着・機能強化
 - PD・POの質の向上(マネジメント力の強化)
 - アカデミアや産業界とファンディングエージェンシーの人材交流・循環
 - ファンディングエージェンシーにおけるPO育成
- ファンディング機関(JSPS、JST、A-MEDなど)の連携による基礎研究成果のダイナミックな橋渡し
- 国際交流、頭脳循環の促進と優秀な人材を国際的に確保する仕組みづくり
- 研究費にかかわる諸条件の整備（間接経費率の向上、研究不正の予防 等）

2. 新分野の積極的開拓と分野融合の加速

■ 課題

- 既存分野の展開が中心になり、新分野領域への展開の遅れが顕在化している
 - 縦割り分野への展開で融合分野・新分野・高付加価値分野への展開の遅れ
 - 「ものづくり」に関する諸外国の注力
 - ・米国・全米製造イノベーションネットワーク、・EU・Horizon2020・未来の工場
 - ・ドイツ・Industrie4.0(スマートファクトリー)、・英国・The Future of Manufacturing
 - インフォマティクス戦略の競争激化
 - ・米国マテリアルゲノム戦略、医療ビッグデータ研究の諸外国での加速、トリリオンセンサーによるネットワーク戦略、等

■ 新分野への展開を加速するための施策

- ✓ 分野融合による新領域の立ち上げへの戦略的な資金配分
- ✓ 理論、実験に続く、第3の科学(モデリング、シミュレーション)、第4の科学(ビッグデータ活用インフォマティクス)の連携による高精度・高効率な研究開発の推進(モデル高度化、新物質発見、指導原理の解明)の重視と人材育成、情報基盤の拡充
- ✓ 人文・社会科学と工学の連携による社会実装の加速

3. イノベーション創出システムの革新(1)

■ 課題・現状

- 科研費で得られた知見をベースに、如何に戦略的な基礎研究、産学連携・実用化、社会実装等における柔軟かつ多様なファンディングを活用し、イノベーションを創出させるか？

- 研究開発の自前主義からの脱却の遅れ、企業と大学の研究開発活動の分断傾向
- 地域社会基盤・地方経済の弱体化・衰退化の懸念
- 施策効果の十分な検証評価を経ない形での頻繁な制度の変更、新規制度の設置による利用者の計画的制度利用の阻害
- リニアモデル型での研究開発推進の限界(前提となる社会的期待の掘り起こし、研究展開の方向性が硬直的等)



- 人材・ネットワークを如何に確保するのか

- イノベーションを支えるPM、PD、POの人材層、コーディネート人材も含めた研究支援人材層の不足
- 社会課題解決に向けた新たなステークホルダーの参画・産学を中心としたネットワークの形成が不十分

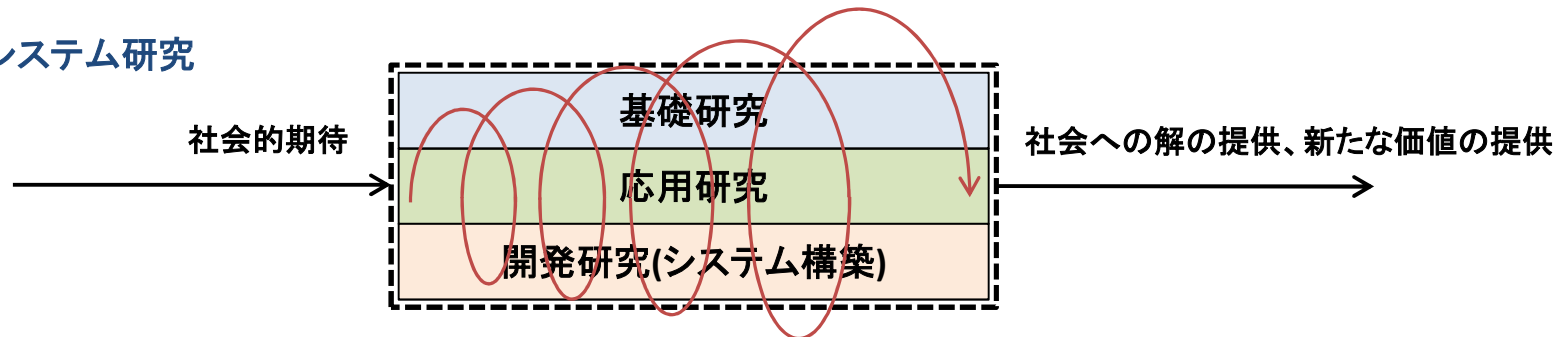
3. イノベーション創出システムの革新(2)

■ オープンイノベーションの場の創出、産学が連携したスパイラル・アップモデルの推進

1. 社会的期待の充足にむけた統合化システム研究の推進

- ① 異なるフェーズの研究の同時・連続的進行によるスパイラル・アップモデルの推進
- ② スパイラル・アップモデルの効果的な実現の方策としての研究開発システムの統合的設計(「統合化システム研究」)
- ③ 各セクターの研究者等が自由に参画できる統合化システム研究の場の構築
- ④ 統合化システム研究を牽引するPMの配置

統合化システム研究



※統合化システム研究:革新的な技術を基に、応用研究、システム・サービスのデザイン、実証実験までを 統合的に推進

3. イノベーション創出システムの革新(3)

2. 統合化システム研究で推進すべき重点分野・取組み

- わが国の重要課題の解決に資する課題解決型イノベーションの創出

- ・ 国民の豊かさの向上
- ・ 経済的でクリーンなエネルギー・資源の安定確保
- ・ 健康社会の実現
- ・ 防災・減災

新しいシステム・サービスを
提示・実証

- 21世紀型製造業の確立

- ・ 新たな市場や新規雇用を創出する新たな設計・生産システムを創出。研究イノベーション資源を連携させ国際競争力を有する技術を迅速に生み出す仕組みを構築する。
(例:川下産業との連携によるマテリアルズ・インフォマティクスを活用した次世代材料開発・生産システム)
- ・ ローカルなサービスの使用情報等を収集・分析し、新たなサービス価値を創出
(例:知のコンピューティングとIoTを活用したサービス支援システム(医療、介護等の公共サービスにおける活用))

3. イノベーション創出システムの革新(4)

■ 社会との協働、研究成果の戦略的な権利化による社会や産業への実装の促進

- ① 自然科学分野及び人文・社会科学分野の研究者と自治体や地域の人々、企業家など多様な関係者が研究開発のデザイン段階から協働し、実践的な研究開発を推進することで社会的問題の解決に貢献
- ② 社会インフラ・システムの整備、規制等法的環境整備、特区の活用等をスムーズに行い得る体制の構築
- ③ 研究成果を社会や産業に実装するための知財戦略の立案、知財戦略からの研究へのフィードバック
- ④ グローバルなマーケットを視野に入れた海外への積極的な知財の取得。
- ⑤ 大学や研究開発法人に分散する知財のパッケージ化による強い知財を構築し、イノベーションの創出の推進。
- ⑥ ファンディング機能としての知財の強化(プログラム毎に研究成果の活用のための支援体制の構築、研究終了後も知財支援を強化)

3. イノベーション創出システムの革新(5)

■ オープン・イノベーションの推進によるイノベーションの持続的創出に向けた環境の充実

- ① 研究開発マネジメント人材(マネジメント人材(PD、PO、PM等)、コーディネータ、URA、知財マネジメント人材等)の育成・充実と国全体としてのキャリアパスの整備
- ② 研究拠点化、ネットワーク化によるオープン・イノベーションのエコシステム充実と研究開発における企業ニーズの導入、金融機関・民間支援機関等の参画促進
- ③ 研究者・ポスドクの事業マインドの育成および大学発ベンチャーの創出・強化に向けたステークホルダーの参画促進・育成(VC等民間機関が目利き、プロジェクトマネジメントを行い、起業後の民間資金の誘引を図る取り組み等を強化)、起業後の国からの継続した支援の強化(出資、アライアンス形成支援等)
- ④ 地域資源を活用し、新たな価値創造を行うための国、自治体、大学、研究機関、民間企業の一体的取り組み体制の実現、戦略特区制度の活用やマッチングプランナーによるネットワーク化、等

■ ファンディング機関間の連携強化

- ① 研究開発分担の最適化と成果の円滑な橋渡し
- ② ファンディングに関わる共通課題に対する取り組み

4. 科学技術政策シンクタンクの育成と活用(1)

■ 現状・課題

- JSTではCRDSが科学技術分野毎の俯瞰調査を行い、国に対する戦略プロポーザルを作成している。また、JSTにおいては、研究成果情報の収集・提供のために新たなサービス(FMDB)を立ち上げた。
※FMDB(ファンディング マネージメント データベース)：競争的資金・その成果、研究者アクティビティ等の研究開発情報を一元把握するデータベース
- JST以外では、NISTEPによる科学技術動向予測調査、サイエンスマップ調査等が行われ、NEDOにおいても技術戦略を研究する研究センターが立ち上がった。また、GRIPSを中心としたSciREXの中核的拠点機能が整備され、科学技術イノベーション政策のための科学の実践に向けた取り組みが本格化しようとしている。
- 産業界においては競争力強化のためのCOCNの取り組みなども行われている
- 国全体として、エビデンスベースで科学技術やイノベーションのための政策/戦略を立案していくための情報収集機能、分析機能、立案機能、提言機能の強化が必要
- このためには、前述した諸機関間の協力や産業界との連携が必要であり、最終的には、国に対して適切な科学的助言を行い得るシンクタンク機能確立・育成する必要がある。

4. 科学技術政策シンクタンクの育成と活用(2)

■ 提言

- 国の科学技術政策の司令塔であるCSTIを支え、エビデンスベースの政策立案・推進を実行するため、わが国のシンクタンク機能をネットワーク化し強化する。
- このため、当面関係機関間や産業界との連携強化を図るとともに、
 - ① 科学技術政策のための科学への取り組みを強化
 - ② 社会、産業界からの要請、課題を科学的に発見するための取り組みを強化
 - ③ エビデンスベースでの政策/戦略立案に必要とされる研究情報、研究者情報、ファンディングに関する情報、諸外国における科学技術情報などを網羅的かつ系統的に収集した情報基盤の整備、等が必要

5. 国際化の推進(1)

■ 国際化における課題

- ① 知識生産のグローバル化への対応の遅れを克服し、国際的な研究ネットワークへの復帰と強固な参画、オープンイノベーションのハブ機能の実現等、我が国のイニシアチブの発揮が急務
- ② 科学技術外交に関する情報交換、科学技術プロジェクトの立ち上げや社会実装の加速のため、官民の関係者による意見交換の場を創設し、オールジャパンでの国際戦略の強化が必要

■ 国際的な価値創造連鎖における主導的な役割

1. 地域戦略の推進

(対先進国・新興国)

- ① 科技外交上重要な国と、共同研究や社会実装を目指したオープンイノベーションの推進
- ② 知的財産権保護の強化、国際産学連携の開始、若手研究開発人材の育成の強化

〈例：JSTにおける取り組み〉

- ・戦略的に重要な国・地域及び研究分野に対して、共通的な課題を設定し、相互の強みの発揮と補完、イノベーション実現への共同の取り組み等、Win-Winの関係を指向した共同研究を推進中
- ・オープンイノベーションの核となる共同ラボを形成、顔の見える持続的協力の実現を図る
- ・インドにおけるリエゾンの活動を開始し、ハブ機能を発揮、基礎から産学連携まで重層的な研究交流を模索

5. 国際化の推進(2)

(対ASEAN)

- ① アセアン工学系高等教育ネットワーク (AUN/SEED-Net)や、e-ASIA共同研究プログラムなど既存プログラムの拡大、活用によるアセアン諸国との連携強化

<例:JSTにおける取り組み>

・我が国が主導する多国間協力の枠組み(e-ASIA共同研究プログラム)にて、戦略的分野におけるアジア諸国との目に見える研究交流を推進中

(対発展途上国)

- ① 研究開発成果の社会実装に向けた取り組みの強化、人材育成等キャパシティビルディングの強化
- ② アフリカに対する中長期的戦略の立案

<例:JSTにおける取り組み>

・SATREPSにおいて、我が国の優れた科学技術と政府開発援助(ODA)との連携により、環境・エネルギー、防災、生物資源等の分野で協力を実施中。今後、科技外交のフラッグシッププログラムとして拡充、社会実装や人材育成面を強化

2. トランスディシプリナリー研究の推進

- ① 地球規模課題の解決に向け、ステークホルダーとの協働による研究開発を進めるフューチャー・アース構想の推進

<例:JSTにおける取り組み>

・トランスディシプリナリー研究の可能性調査やベルmontフォーラムを通じた多国間国際共同研究を推進

5. 国際化の推進(3)

3. 国際コミュニティ活動への積極参加

- ① 科学技術イノベーション政策の立案者、科学技術アドバイザー、世界のファンディング機関長などの定期的会合への参加、OECD、ASEAN－COST等の活動などを通じて、広範囲の国際ネットワークを構築
- ② わが国への国際会議、会合の招致

4. 科学技術人材の交流促進

- ① アジア等からの優秀な科学技術イノベーション人材の獲得に向け、人材交流の促進
- ② 大学・研究機関における国際化への支援の強化(支援スタッフ、外国人宿舎等)

＜例：JSTにおける取り組み＞

・さくらサイエンスプランを開始し(2014年)、アジア諸国・地域から青少年を招聘、科学技術交流を推進

6. 情報基盤(情報を活用した戦略的な研究開発の推進)

■ 情報基盤おける課題

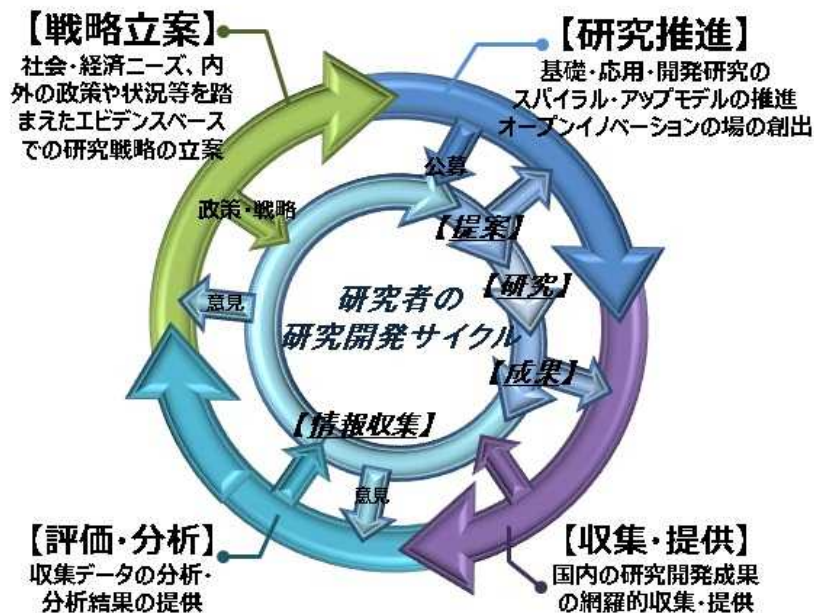
研究開発のサイクルを効率的・効果的に回すために、

- エビデンスベースの戦略的な研究開発を推進する体制および情報基盤
- 「第4の科学」の推進のための研究開発情報を研究者に効率的・効果的に提供する仕組みおよび情報基盤が必要。

■ 新しい情報基盤の構築と人材育成

- バラバラにある研究開発情報(*1)を連携させ不足情報(*2)を補い、それらを分析するための制度/仕組みおよび情報基盤の構築
- 多様な研究開発情報(ビッグデータ)を用いた研究開発動向を分析する人材(データサイエンティスト)の育成
- 政府が支援した研究の成果論文のオープンアクセス/研究データシェアリングの促進、および一元管理のための情報基盤整備
- 人材流動や共同研究を促進し、研究開発成果の管理の効率化を図る研究者データベースの利用促進

研究開発の推進サイクル



(*1) 論文、特許、企業技報、研究データ、ファンド情報、研究者・求人情報、各種情報の閲覧状況など

(*2) バイオ・マテリアルインフォマティックスの発展、環境技術向けのインフォマティックス活用は未発達 18

7. 科学と社会の共創：科学技術コミュニケーションの推進

背景

- ・ グローバル化の進行により国境を越えてひとつにつながっていく世界
- ・ 東日本大震災をきっかけに明らかになったさまざまな課題への対応
- ・ 国民の科学技術に対する信頼回復



科学技術を発展させ、社会の中で有効に活用し、あらたな価値を創出するために、社会のあらゆるステークホルダー（関与者）をつなぎ、科学技術のベネフィットとリスクをめぐって情報共有、対話することが必要。

今後に向けての提言

1. 情報共有にとどまらず、あらたな価値を創出する取組みとして「科学技術コミュニケーション」を再定義する
2. グローバルな視座からの、分野やセクターの垣根を越えた枠組みによる科学技術コミュニケーションの推進
3. 国が政策的に科学技術コミュニケーションを支援する仕組みの構築
科学者・技術者が自ら行うアウトリーチ活動への支援

<例：JSTにおける取組み>

- ・ さまざまな人々をつなぎ、あらたな価値を共創できる人材、能力の養成
- ・ 学校、科学館、生涯学習施設などの多様な場において、科学技術の暫定性や不確実性などに関する情報共有や対話を推進
- ・ 環境・エネルギー、再生医療等の社会的影響の大きい分野の研究において、倫理的・法的・社会的課題への適切な対応を考慮した評価制度の構築
- ・ 専門家によるアウトリーチ活動を推進するため研究費の一部を活用する仕組みを構築
- ・ 多様なステークホルダーが参加し科学技術と社会を巡る対話を行う場となるようにサイエンスアゴラを発展させ、JSTや科学技術コミュニティが行う科学技術と社会を繋ぐ日々の活動を欧米のAAAS年次総会やEuroScience Open Forumのように、年に一度サイエンスアゴラ場で集約

8. 科学技術人材のダイバーシティの推進

■課題・現状

イノベーションの中核を担う人材力の強化が不可欠
グローバル社会で「高度人材」の獲得競争激化

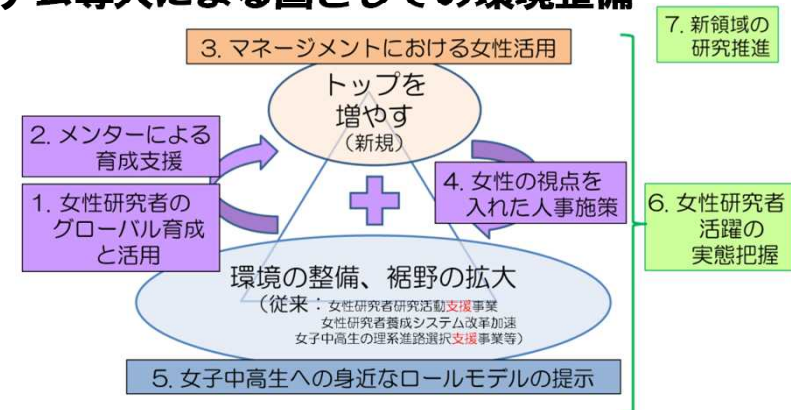
■今後に向けた提言

(1) 若手研究者の活躍推進

- ・若手リーダ拡大を政策的に推進し、世代交代を実現
- ・優秀な若手が、将来に不安を抱えずに研究に専念できる環境を整備
(定年制枠を若手にシフト等)
- ・産学官研究機関に年俸制等流動性促進のためのシステム導入による国としての環境整備

(2) 女性研究者の活躍推進

- ・若手女性研究者拡大とそのための環境整備
若手女性研究者の活躍についてDBを作成し、人材の流動化を促進
- ・指導的立場の女性研究者拡大
研究マネジメントコース等の開発と活用
- ・女性研究者比率向上のためのシステム構築
メンター等女性研究者を支えるネットワーク化で育成を拡大・充実



(3) 外国人研究者の活躍推進

- ・戦略的外国人研究者招へいと国際研究ネットワークの強化
- ・海外招へい者と対等に議論できる国内研究者の人材育成強化

(参考資料)

参考資料

CRDS研究開発戦略の事例 元素戦略

場の形成～俯瞰～抽出～提言～施策～研究成果～成果の展開

場の形成、俯瞰、抽出

①「場」の形成 - JST / CRDSでの議論から始まった「元素戦略」



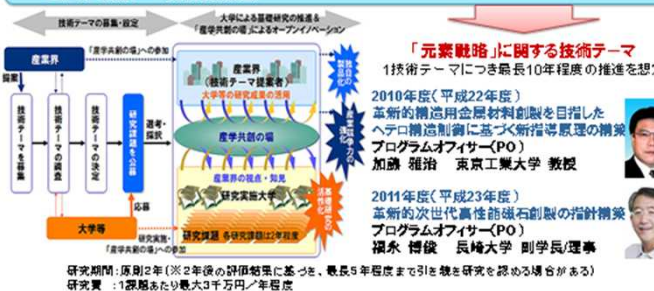
科学技術振興機構(JST)研究開発戦略センター(CRDS)
科学技術未来戦略(物質科学)ワークショップ: 夢の材料の実現へ
2004年4月17日(土)~18日(日) 箱根プリンスホテル
村井寅二 CRDS上席フェロー主宰、玉尾昭平 議長

成果の展開

④産学が連携した研究開発成果の展開

研究成果展開事業 産学共創基礎研究プログラム

- 日本の産業競争力の強化および基礎研究の活性化を目指し、2010年度(平成22年度)より公募を開始した競争的資金制度。
- 産業界で共通する技術的課題「技術テーマ」の解決に資する大学等による基礎研究を推進。
- 産と学の対話の場であり「産学共創の場」を構築し、産業界の視点や知見を基礎研究にフィードバックすることで、「技術テーマ」の解決を加速。



②提言 - 研究開発戦略の提案

(例) 戦略プロポーザル「元素戦略」(2007年10月)

1. 資源限界を超えて持続可能な社会を目指す戦略

- 産業に資する材料セキュリティ、鉱物資源セキュリティ
- 省エネ・環境に資する材料技術
- 「元素」に焦点 → サイエンスベースで目的を達成

2. 新たな物質材料基盤技術を拓く戦略

- 「新材料設計・探索」手法の確立
- ナノ・材料分野における研究開発のための日本固有の戦略
- 強力なリーダーと、融合・連携・横断を推進する新体制

3. 世界から尊敬され、かつ国益をもたらす戦略

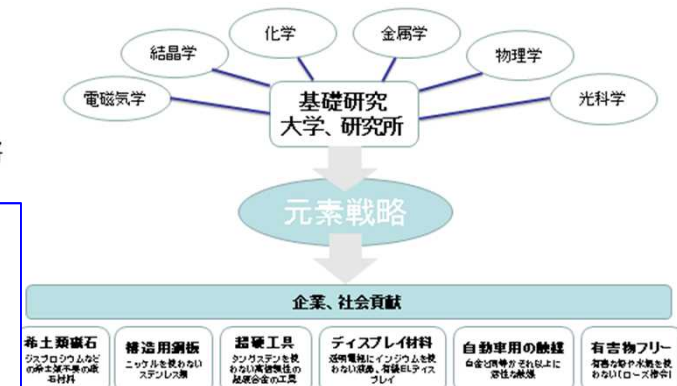
- サイエンスをベースとした人類や世界への貢献

<科学技術政策シンクタンク>

- 国民、あるいは人類のための科学を希求する心を持つ科学者の集団
- 科学研究経験を持つことによって科学者に対等に議論ができ、政策立案経験を持つことによって政策立案者と協力的な作業ができる科学者の集団

提言

「元素戦略」を通じて、研究から企業へ



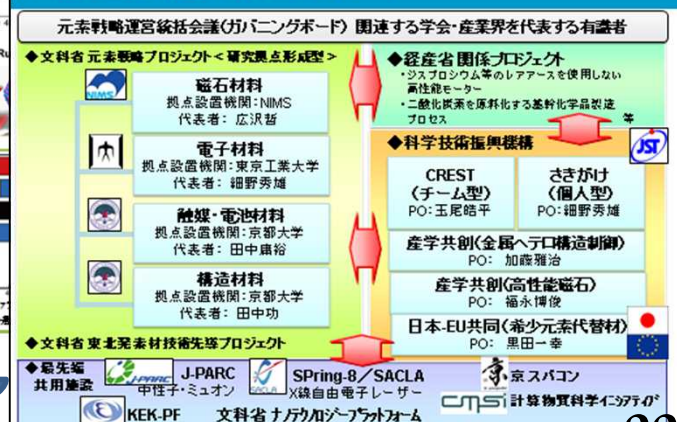
④CREST 研究成果の代表例

京都大学 北川宏 チーム
人工ロジウム金属の発見に成功
〜価格は1/3に、性能はロジウムを凌駕〜
ナノメートルオーダーまでサイズを減少させることでPdとRuが原子レベルで混ざり合った新しいPd-Ru固溶体合金を作り出すことに成功。
Pd-Ru固溶体合金ナノ粒子の金属組成比は制御可能。PdとRuの固溶体fcc構造と固溶体hcp構造が1つの粒子内で共存。
一酸化炭素の酸化反応に対する触媒評価を行ったところ、新規Pd-Ru固溶体合金ナノ粒子はPd粒子やRu粒子に比べて、より温和な条件下で高い活性を示すことが明らかに。
さらに、元素周期表上でPdとRuの間に位置するロジウム(Rh)ナノ粒子に比べても高い活性を示す。

慶応義塾大学 柴島孝明 チーム
二酸化炭素を原料とした有用有機合成法を開発
〜ダイヤモンド電極で二酸化炭素の電気還元〜
導電性のダイヤモンド電極で二酸化炭素の還元により、既存の電極材料には見られない反応性をもつ、この技術も応用することで、常圧、常圧下で、プラスチック等の原料となるホルムアルデヒドを二酸化炭素から高効率に合成。
電解液として水を適用しても、同様にホルムアルデヒドの生成に成功。

提言に基づく施策化

③「元素戦略」で促進する拠点&ネットワーク



研究成果

ものづくりイノベーションの強化策 ～既存の資源を効果的につなぐ～

①日本の国際競争力強化に向けたものづくり戦略 ～国内外の研究イノベーション資源をつなぐ

・ 研究開発テーマ例

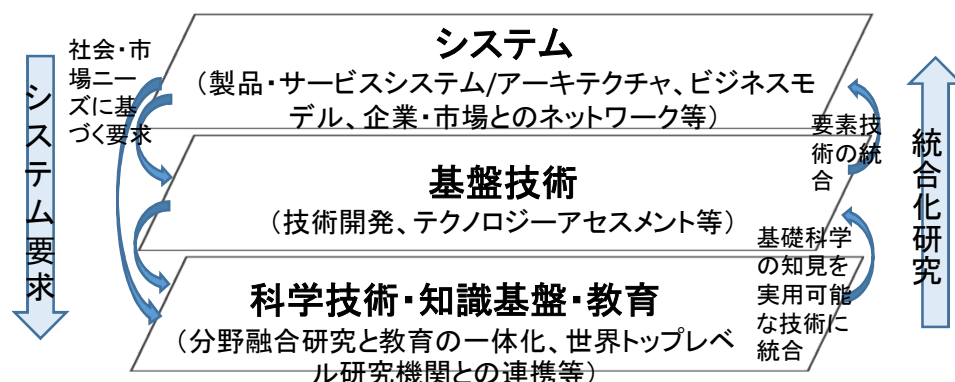
- ・ 山下産業との連携によるマテリアルズ・インフォマティクスを活用した次世代材料開発・生産システム
- ・ 革新的バイオ医薬品のシーズ探索と製造プロセスの確立
- ・ その他、日本が国際競争力を有する技術

・ 推進策

- ・ 国家基幹技術・大規模施設と連携した分野融合研究開発のネットワーク型ハブ形成
- ・ 統合化システム(下図)に基づくPre competitive領域における共同研究の実施
- ・ 各種政策ツールの一元化により適宜最適な手段を活用できる環境を整備(研究・教育・カリキュラム開発・産学連携・インキュベータ・ネットワーキング等)
- ・ 政府と会員企業とのマッチングによる資金拠出
- ・ 政府・国外関係機関と連携した海外マーケティング活動の実施

・ 海外事例:ドイツ・Industrie4.0、ケンブリッジ大学IfM等

統合化システムの概念図



②サービス強化のためのものづくり戦略 ～ローカルなサービスをネットワークでつなぐ

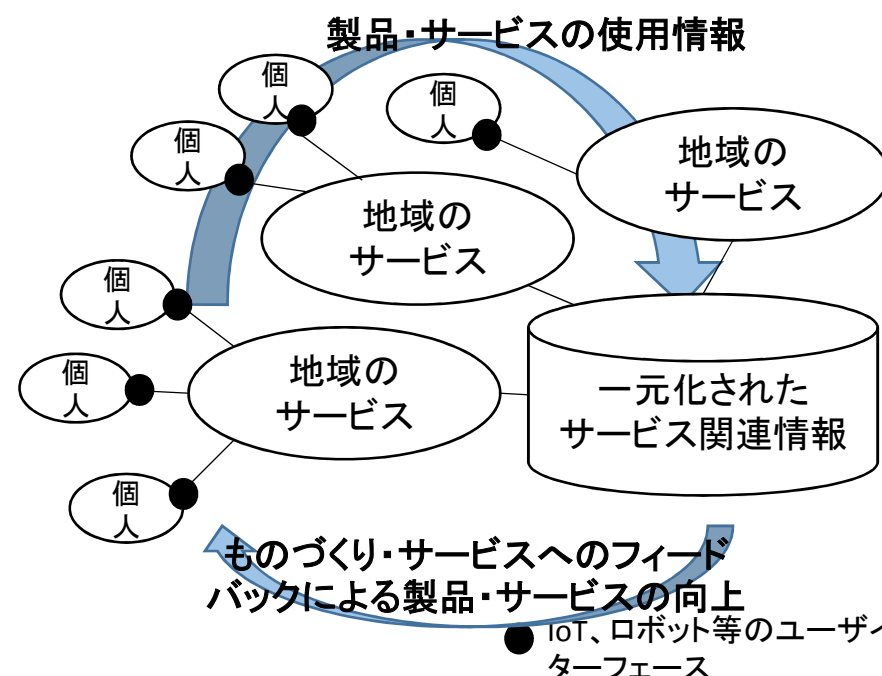
・ 研究開発テーマ例

- ・ 知のコンピューティングとIoTを活用したサービス支援システム(医療、介護等の公共サービスにおける活用を想定)
- ・ 地域発の提案に基づく多様なサービスシステム

・ 推進策(下図参照)

- ・ 各地域で個々に取り組まれているサービス関連情報をリアルタイムに収集
- ・ サービス関連情報の分析を通じて、各サービス・インターフェース製品の付加価値向上策をフィードバック
- ・ 上記インタラクションを通じて製品・サービスの質がダイナミックに向上

・ 海外事例:GE・Industrial Internet等



多様で膨大なデータを駆使してハイスループットな材料開発を支援する

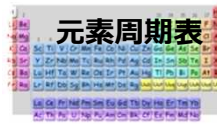
①日本の国際競争力強化に向けたものづくり戦略 ～川下産業との連携による マテリアルズ・インフォマティクスを活用した次世代材料開発・生産システム

自動車の例

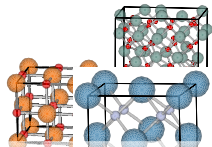
研究テーマ

- 組成／組織と物性／特性の相関からの多面的な材料探索
- 無機・金属、有機・高分子など分野に依らない機能に基づく材料設計
- 多様な材料データから材料機能発現の指導原理を見出す

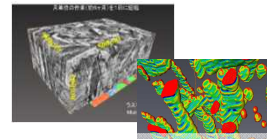
化学組成



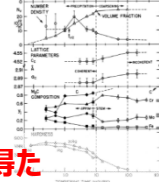
結晶構造



材料組織



材料特性



①2000年頃からの強力な研究推進により得た
ナノテク・材料研究で蓄積された大量の材料データ

データはたくさん
あるけど
何が何だか...

欲しい材料の
特徴を入力

データ駆動型
の材料創製！

③計算機の急速な進歩 (京)



②大型施設のビッグデータの増加

米国: Material Genome Initiative-オバマ大統領が2011年に提唱、材料開発の短期化・低コスト化に向けデータ駆動型研究の重要性に着目。
欧州: Computational Materials Engineering -マルチスケール計算材料科学の確立 (シミュレーションに特化)
中国: China MGI (中国版Material Genome Initiative)-中国科学院・中国工程院が連携して着手
韓国: 2015からCreative Materials Discovery Projectを10年計画で立上げ予定

現状



車両約700万円

燃料電池ユニットの
Pt触媒...100g
水素を電気に変える役割

触媒だけで
100万円！

軽自動車が買える値段!!

将来



白金使用量を1/10に

燃料電池自動車の原価を
100万円下げ普及させる

現状

日産Leaf
最大航続距離
180km
(20年で航続距離2倍)

電解液ラミネート電池
⇒燃えやすい



200Wh/kg
20年で容量2倍

将来

将来EVに期待される
最大航続距離
540km以上
(5年で3倍以上を狙う)

固体電解質電池
大容量化可能
⇒難燃性...安全



1000Wh/kg
5年で5倍実現を狙う

インフォマティクス活用で候補材料を絞り込み
材料開発速度を上げることが成功の鍵

高いイオン伝導度を持つ固体電解質やPtを低減した
革新的触媒(金属有機化合物触媒)を早期に発見
・車載等多くのLi電池分野グローバルシェアを獲得
・燃料電池市場のデファクトスタンダードを獲得

②サービス業強化のためのものづくり戦略～知のコンピューティングとIoTを活用したサービス支援システム

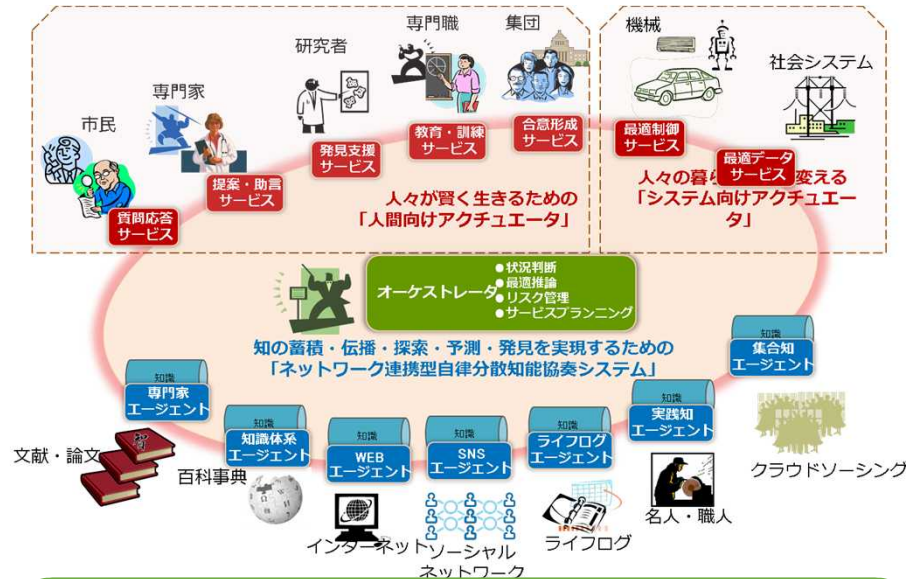
人間の知的作業を代行・支援する
知のコンピューティング

物理世界とサイバー世界 (ICT) の高度な融合によって
新たな価値を創出する IoT (モノのインターネット)

適用分野: 医療・介護、教育、防災、交通、農業、材料、観光、社会インフラ...

研究テーマ

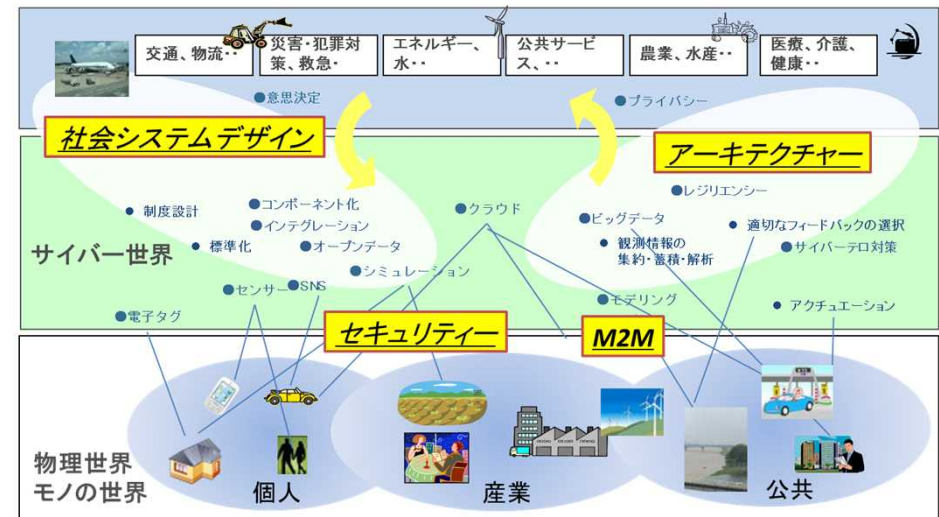
- 1: 社会へ影響を与える助言、合意形成のための制度設計、GPS、ロボティクス
- 2: 知の集積・伝播のための自律分散知的情報処理システム
- 3: 情報・状況を把握する知識の抽出・構造化のための自然言語処理、推論・学習、認知科学、クラウドソーシング



- Watson Healthcare (IBM)
様々なデータ源から仮説を生成し、医師に対して、診断や治療のオプションを信頼度と根拠となる情報とともに提示し、意思決定のガイドを行う。
- Deep Learning (Google X Lab)
9層のニューラルネットを構築し、1千万枚の画像で3日間学習。猫の顔や人の体などの高次概念に反応。既に画像認識の他、音声認識、機械翻訳などに実用。

研究テーマ

1. 物理・モノの世界とサイバー世界を結ぶM2M
2. 全体の安全性を担保するセキュリティー
3. 社会とITをつなぐアーキテクチャと社会システムデザイン



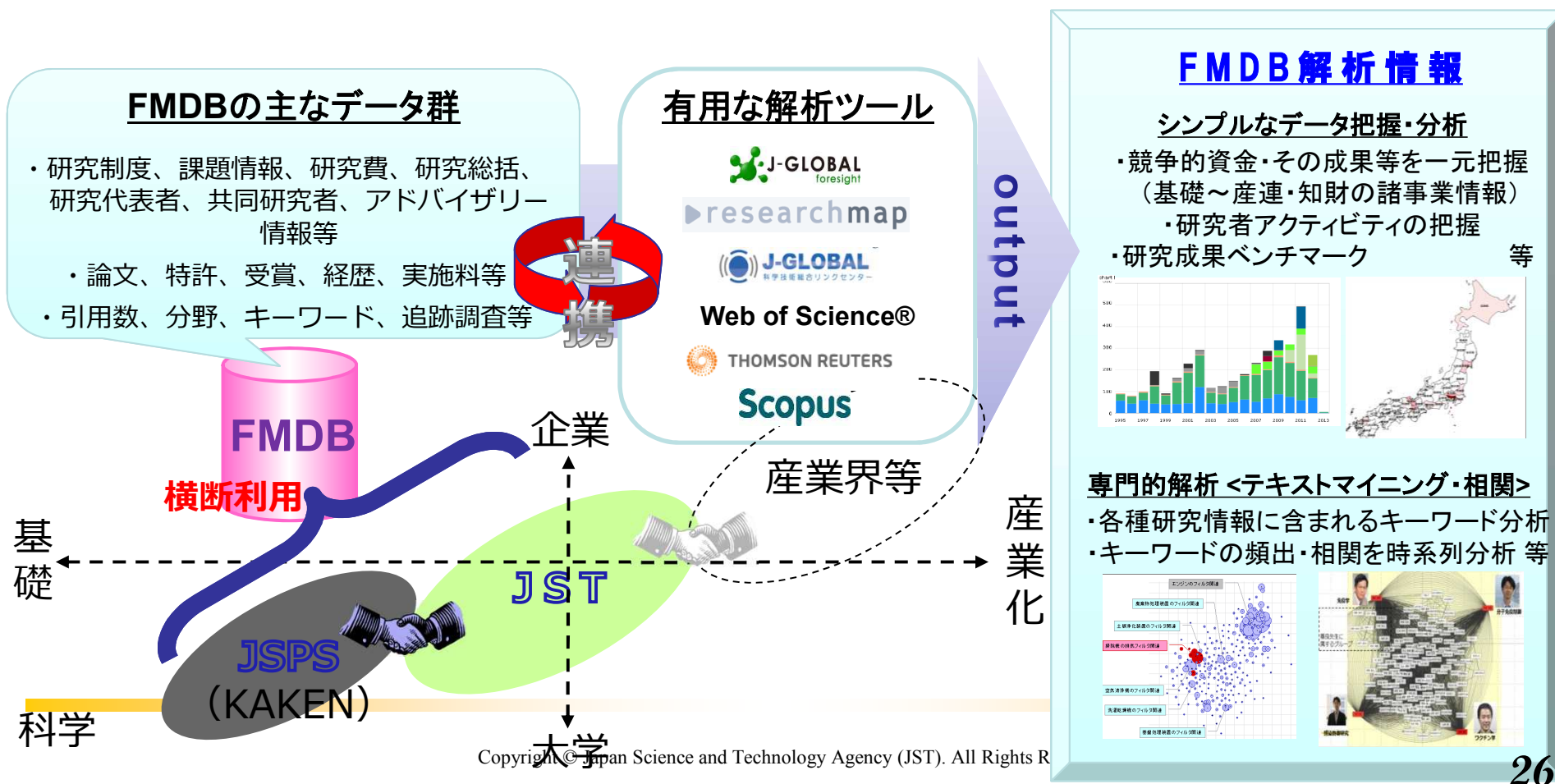
- Ciscoがfogコンピューティングを提唱。エンドユーザに近く地理的に広く分散して存在する計算環境。
- GEがインダストリアル・インターネットを推進。航空機や電車、ガスタービンなどの産業機器の運行や部品の状態などをITで総合管理、コスト低減、効率向上を図る。
- EUでは産学連携の大型プロジェクトARTEMIS(Advanced Research & Technology for Embedded Intelligence and Systems)が組込みシステムを中心に実施。
- ドイツでは、“Industrie 4.0”プロジェクトを推進。ICTの徹底活用を通じて消費から生産までの過程を統合的に把握し、効率的な生産管理システムの実現を目指す。

Funding Management DataBase (FMDB)

～研究開発情報の活用と公開のための基盤的共用DB～

目的

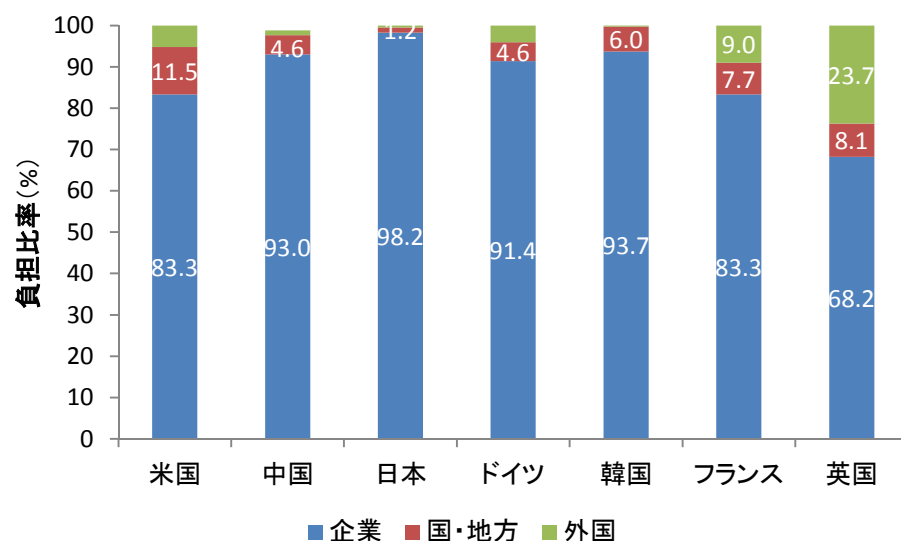
- ✓ 我が国の基礎研究（科研費・戦略事業等）情報・成果の把握及び公開と事業への実装
- ✓ 政策・施策・事業・業務の企画・立案・運営・評価等の各段階に渡る土台（エビデンスベース）作り
- ✓ ALL JSTのマスター情報の整備と共用による業務効率の向上



研究開発の自前主義からの脱却の遅れ（１）

日本では、主要各国と比べて、大学と企業間の研究費の流れが大きく分断している。大学と企業の連携・協力が不十分であり、研究開発の自前主義から脱却できていない。

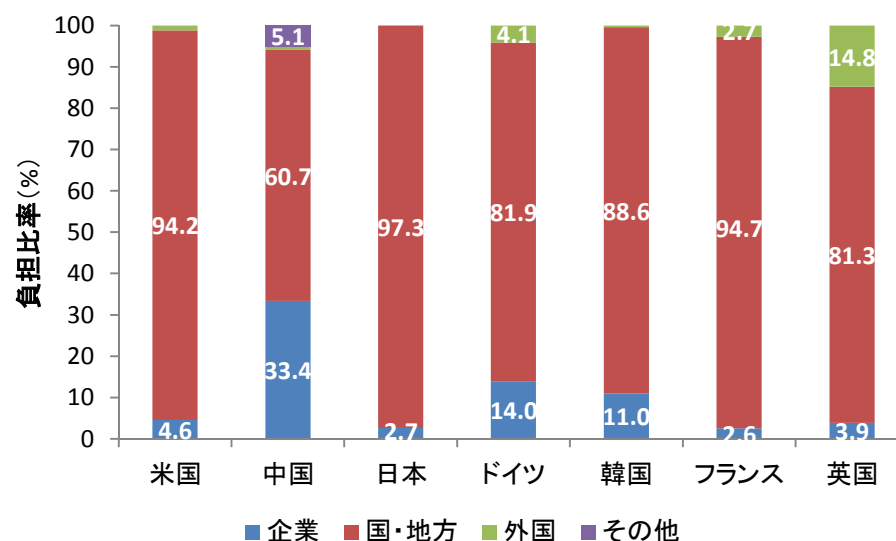
日本は企業研究費の国・地方負担率が低い。



主要7か国の企業支出研究費の支出源別負担比率(2012年)。

出所: OECD(2014) Main Science and Technology Indicators.

日本は大学等研究費の企業負担率も低い。



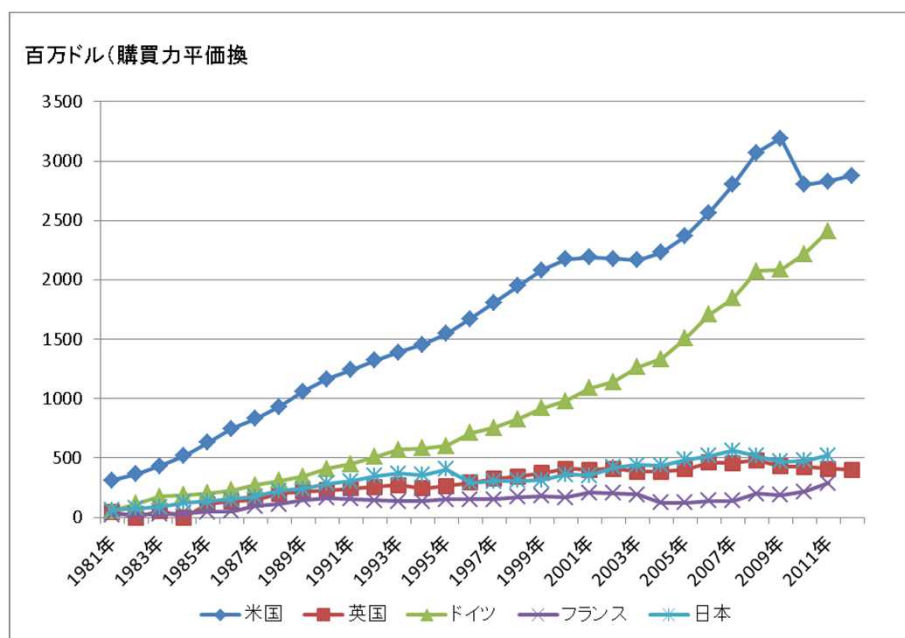
主要7か国の大学等支出研究費の支出源別負担比率(2011年、ただし米国・中国・英国は2012年)。

出所: OECD(2014) Research and Development Statistics.

研究開発の自前主義からの脱却の遅れ（２）

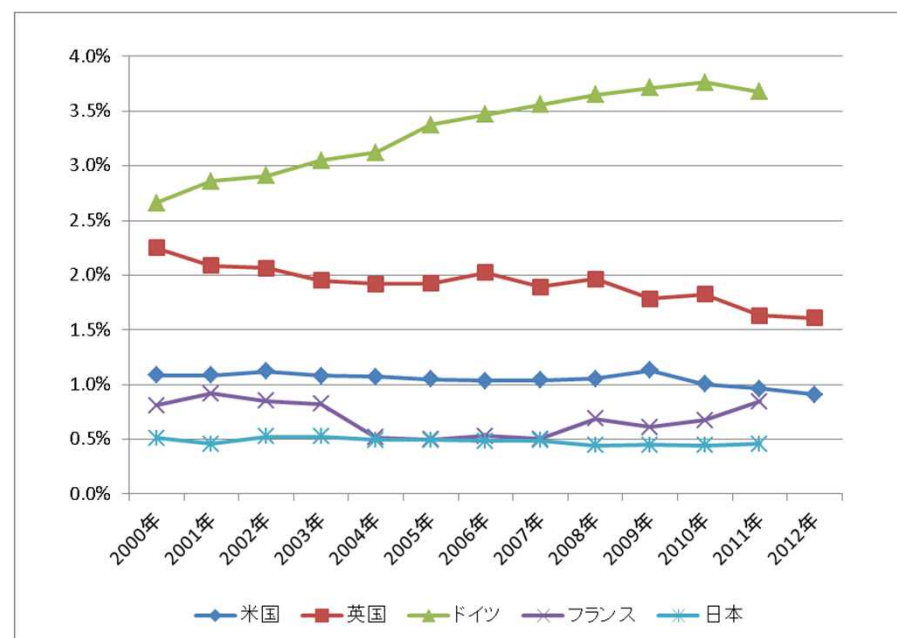
日本では、主要各国と比べて、大学と企業間の研究費の流れが大きく分断している。大学と企業の連携・協力が不十分であり、研究開発の自前主義から脱却できていない。

日本は、大学等研究費の企業負担額・負担比率も低迷



主要5か国の企業等由来の大学研究開発費(1981-2012)

出所: OECD S&E Indicators



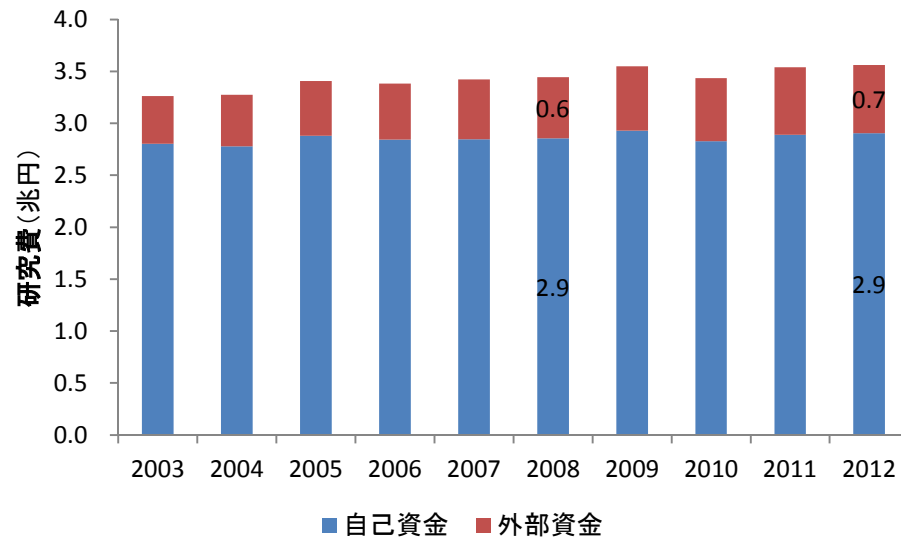
主要5か国の企業等の研究開発支出に占める大学等への支給額の比率(2000-2012)

出所: OECD S&E Indicators

国・地方と民間の研究開発資金の分断

日本では、大学の研究費は、自己資金・外部資金とも、国・地方の資金に主な財源を依存している。国・地方と民間の両方の資金を有効に活用した研究開発活動が行われていない。

大学等研究費のうち外部資金は20%未満。

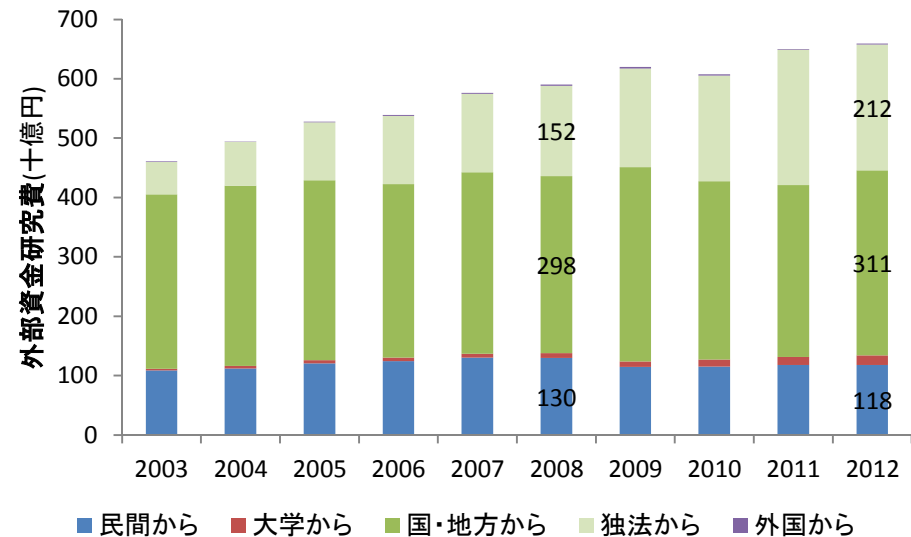


日本の資本別大学等研究費 (2003～2012年度)。

*自己資金には運営費交付金を含む

出所: 総務省 (各年度) 科学技術研究調査。

外部資金の8割が国・政府・独法から。
独法からは増加、民間からは減少傾向。



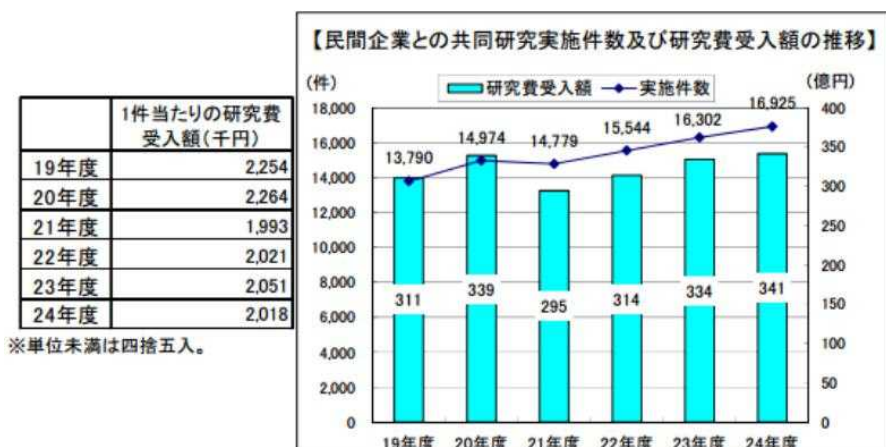
日本の大学等研究費の外部資金支出源*別比率 (2003～2012年度)。

*民間: 会社および非営利団体; 大学: 国・公・私立大学; 国・政府: 地方公共団体、国・公営研究所を含む; 独立行政法人: 独法研究所、公庫、特殊法人を含む

出所: 総務省 (各年度) 科学技術研究調査。

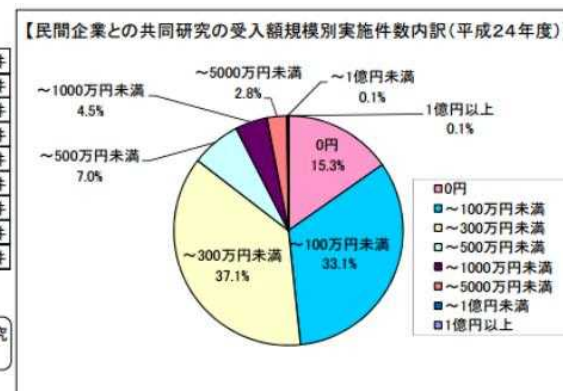
大学における民間企業との共同研究の状況

近年大学における民間企業との共同研究の実施件数は増加傾向にある。ただし、受け入れ金額は横ばいであり、またそのうち3割以上は100万円以下の小規模の共同研究となっており、大型の共同研究の充実も必要。



0円	2,583件
1円以上～100万円未満	5,597件
100万円以上～300万円未満	6,282件
300万円以上～500万円未満	1,188件
500万円以上～1000万円未満	768件
1000万円以上～5000万円未満	471件
5000万円以上～1億円未満	24件
1億円以上	12件
計	16,925件

※「0円」とは、民間企業等と複数年契約を結び、研究費の受入れを別年度に行った場合等である。



大学における民間企業との共同研究実施件数および研究費受入額(総額および1件当たり)の推移

大学における民間企業との共同研究受入規模

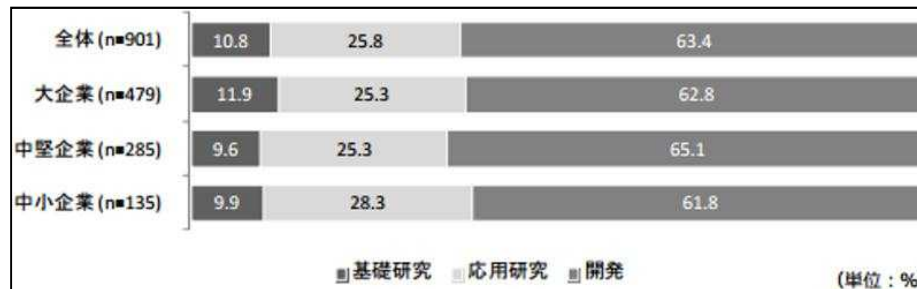
出元: 文部科学省(2013)「平成24年度大学等における産学連携等実施状況について」

民間企業のイノベーション、産学連携に対する意識

全般的に研究開発が短期化する傾向であり、基礎研究より開発研究に力を入れる傾向。業績悪化や製品サイクルの短期化等が原因と考えられる。また、ニーズから産み出されたイノベーションの割合が高い。

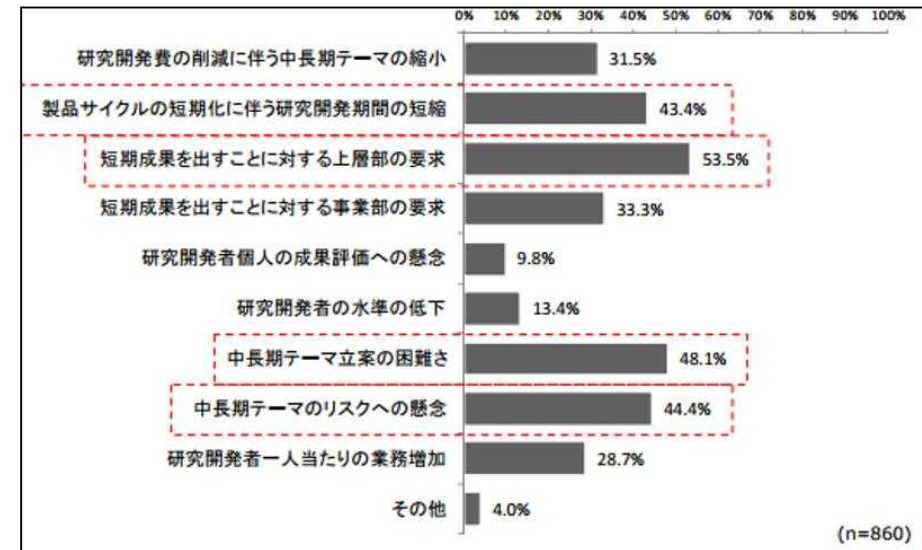


現在の短期(1~4年程度)中長期(5~10年程度)の研究開発投資の配分(10年前に比べて短期を重視する傾向)

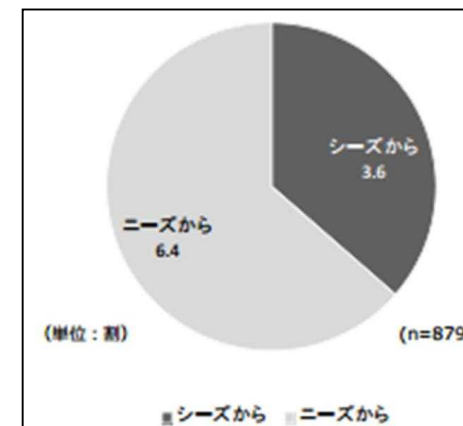


現在の基礎、応用、開発研究の研究開発投資の配分(10年前に比べて基礎研究より開発研究を重視する傾向)

出元: 株式会社テクノリサーチ(2012)「イノベーション創出に資する我が国企業の中長期的な研究開発に関する実態調査」経済産業省委託調査



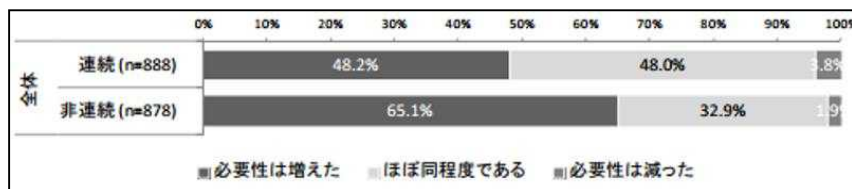
研究開発の短期化の要因



過去10年に創出されたイノベーションのシーズ/ニーズ起源の割合

民間企業のイノベーション、産学連携に対する意識

イノベーションの創出には外部連携の必要性を感じている一方、自社、グループ内の自前主義での研究開発の割合が多いのが現状。大学との共同研究については、開発研究の割合が2割程度。国の研究開発プロジェクトについては、手続き、負担の軽減とともに、研究開発の全体戦略、先端性を求める傾向。



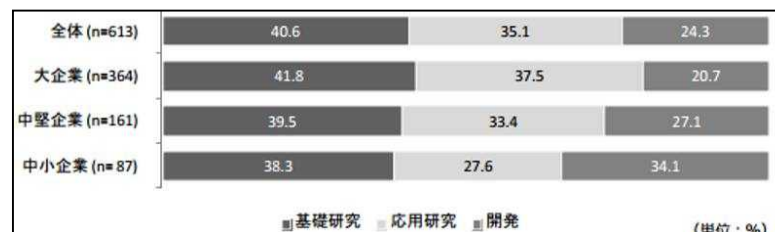
20年前と比較した、連続・非連続イノベーションにおける外部連携の必要性

出元: 株式会社テクノリサーチ(2012)「イノベーション創出に資する我が国企業の中長期的な研究開発に関する実態調査」経済産業省委託調査

	全体 N=833
自社単独での開発	67.7
グループ内企業との連携	8.8
国内の同業他社との連携	3.6
国内の異業種の他企業との連携	5.5
国内の大学との連携	5.9
国内の公的研究機関との連携	2.4
国プロとの連携	1.2
国内のベンチャー企業との連携	0.7
海外の大学との連携	0.3
海外の公的研究機関との連携	0.1
海外企業との連携	1.4
海外のベンチャー企業との連携	0.3
他企業からの受託開発	2.1

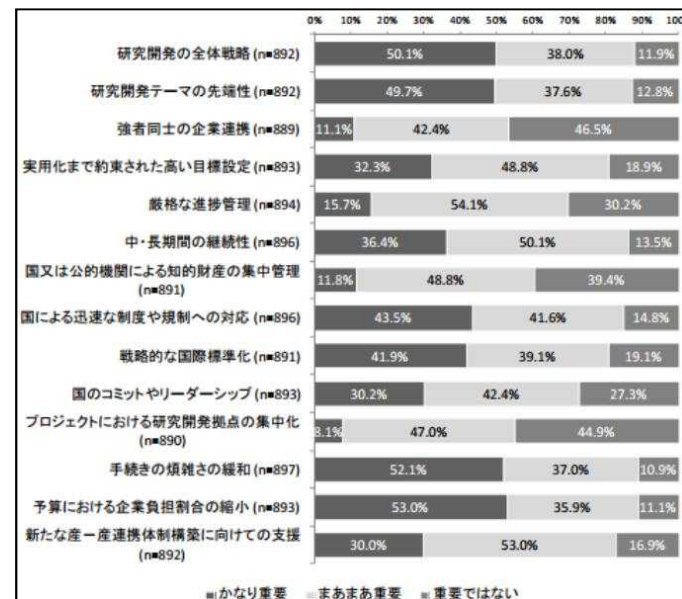
研究開発における外部との連携割合(合計が100となるよう回答)

出元: 株式会社テクノリサーチ(2011)「我が国企業の研究開発投資効率に係るオープン・イノベーションの定量的評価等に関する調査」経済産業省委託調査



大学との共同研究における基礎・応用・開発研究の累積件数比率

出元: 株式会社テクノリサーチ(2012)「イノベーション創出に資する我が国企業の中長期的な研究開発に関する実態調査」経済産業省委託調査

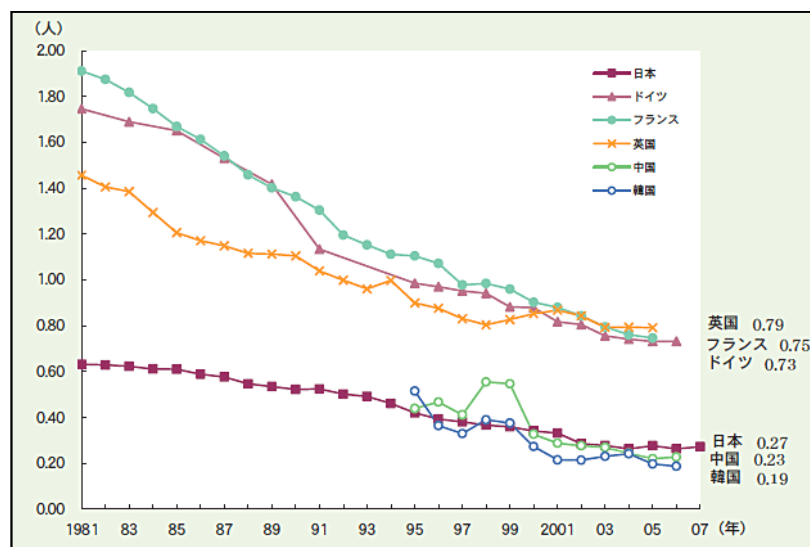


非連続イノベーションに資する国の研究開発プロジェクトの在り方

出元: 株式会社テクノリサーチ(2012)「イノベーション創出に資する我が国企業の中長期的な研究開発に関する実態調査」経済産業省委託調査

我が国における研究支援・コーディネート人材の不足

日本では、諸外国に比べて研究を支援する人材の層(研究自体の補助者含む)が希薄である。また、大学において研究事務等の支援を行う人材は若手層が多いが、産学連携等イノベーションをコーディネートする人材はシニア層が多く、若手人材の育成・キャリアパスについて検討が必要。



主要国の研究者一人当たりの研究支援者数の推移。

出所：日本：総務省統計局「科学技術研究調査報告」に基づき文部科学省作成

その他：OECD「Main Science and Technology Indicators」

注)

国際比較を行うため、韓国を除き各国とも人文・社会科学を含めている。

研究支援者とは、研究者を補助する者、研究に付随する技術的サービスを行う者及び研究事務に従事する者で、日本では研究補助者、技能者及び研究事務その他の関係者である。

我が国のコーディネート人材の年齢層：60歳以上が59.1%

長く経験した前職：

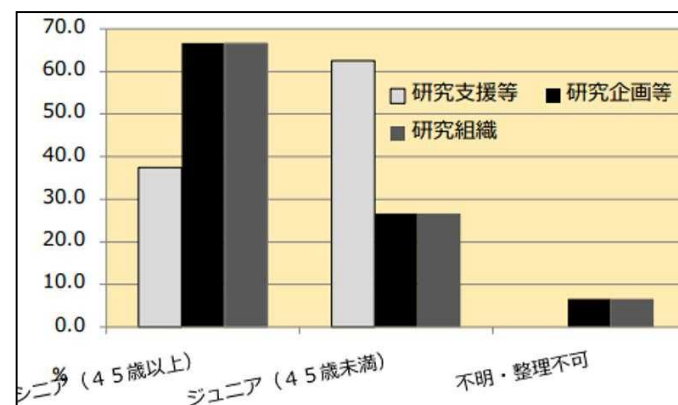
製造業49.9%、大学12.0%、金融・保険3.9%、公務3.7%

前職での専門業務（複数回答）

技術・知財75.4%、営業・販売31.5%、

コーディネーター・公的支援28.2%、経営・企画27.3%

出所：財団法人日本立地センター(2010)『地域イノベーションの創出支援に携わるコーディネータに関する調査・研修等報告書』経済産業省委託調査
支援機関700機関のコーディネーター人材541名を対象とした調査



組織区分と大学のURA類似職の年齢分布

出所：東京大学(2011)「リサーチ・アドミニストレーターを育成・確保するシステムの整備(スキル標準の作成)」成果報告書

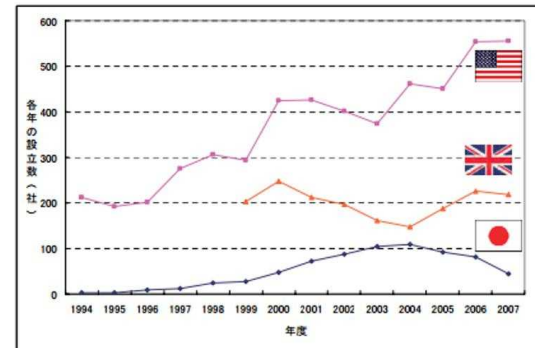
大学発ベンチャー創出数の減少

我が国における大学発ベンチャーの創出数は減少傾向にある。諸外国と比較しても低減傾向にある。

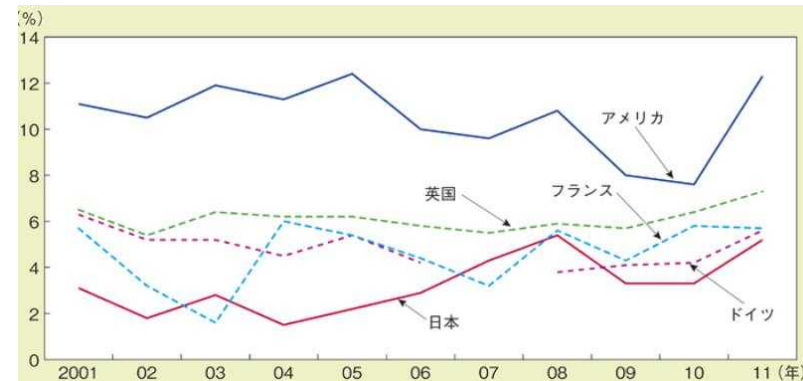


大学発ベンチャー創出数と創設後の変化

出所: 文部科学省科学技術政策研究所 (2011)「大学等発ベンチャー調査 2010 -大学等へのアンケートに基づくベンチャー設立状況とベンチャー支援・産学連携に関する意識-」



大学発ベンチャー数日米英比較 (知財に基づくベンチャーに限定)
出所: 文部科学省科学技術政策研究所 (2009)「大学等発ベンチャーの現状と課題に関する調査 2007-2008」



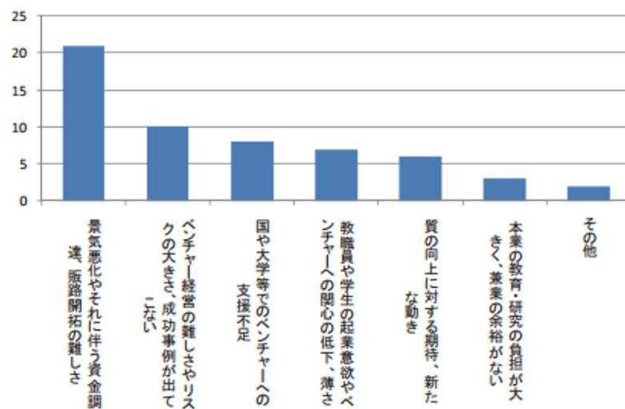
起業活動率 (大学発ベンチャーに限定しない)

※スタートアップ、ニュービジネス (創業後はじめて給与を受け取って3.5年以内) の調査対象者に占める割合

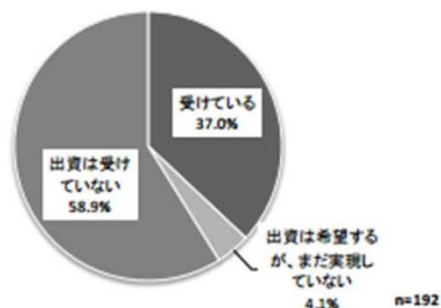
出所: 一般財団法人 ベンチャーエンタープライズセンター (2012)「平成24年度創業・起業支援事業 (起業家精神に関する調査)」経済産業省委託調査

大学発ベンチャーを支えるベンチャーキャピタル (VC)、起業家等ステークホルダーの不足

大学発ベンチャー創出の阻害要因は経済状況の悪化と資金調達、販路開拓の難しさ。資金調達についてはVC自体の全体投資額のGDP比が他国と比較すると極めて少ない状況。また、研究者が代表取締役を兼ねる割合が高く、ハンズオンの充実が必要

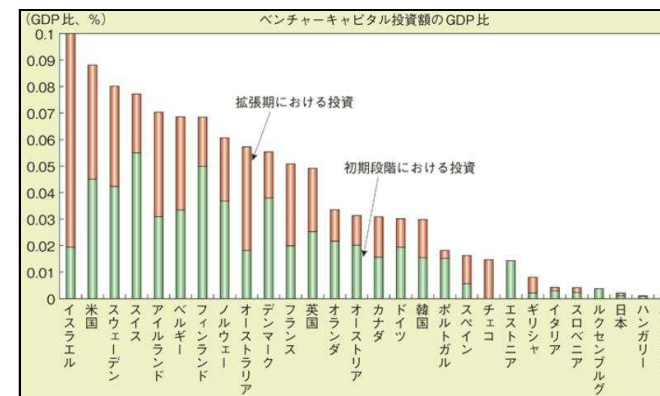


大学発ベンチャー創出の減少の原因についての大学の意見
出所: 文部科学省科学技術政策研究所(2011)「大学等発ベンチャー調査 2010-大学等へのアンケートに基づくベンチャー設立状況とベンチャー支援・産学連携に関する意識-」



VCによる大学発ベンチャーへの出資状況

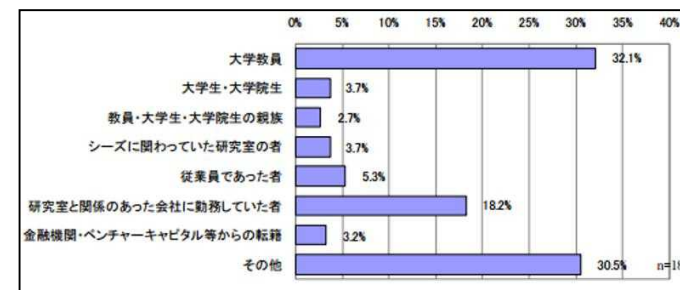
出所: 日本経済研究所(2009)『「大学発ベンチャーに関する基礎調査」実施報告書』平成20年度経済産業省委託調査



VC投資のGDP比較(2009年度実績)

出所: OECD “Science, Technology and Industry Scoreboard”および財団法人日本ベンチャーキャピタルエンタープライズセンター「2011年ベンチャービジネスの回顧と展望」を基に内閣府が作成

※イスラエルの値は0.176



代表取締役の経歴

出所: 日本経済研究所(2009)『「大学発ベンチャーに関する基礎調査」実施報告書』平成20年度経済産業省委託調査

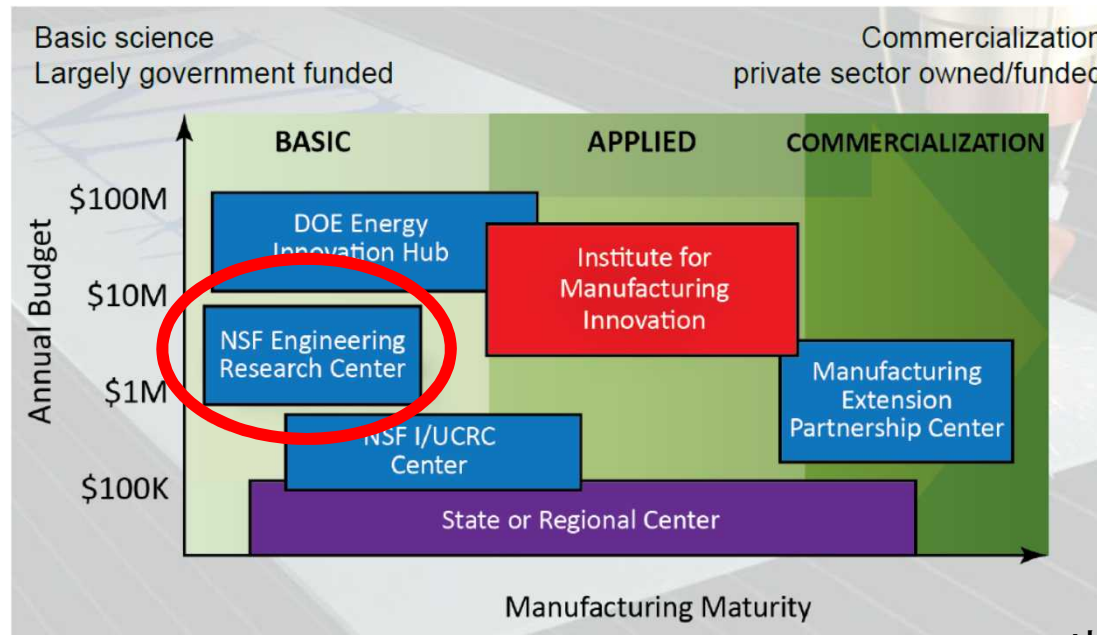
ERCの特徴

基礎研究から出口まで一気通貫で運用するハブを構築し、10年(更新あり)単位で運用

- ① **社会・市場を見据えた研究計画の策定**
- ② **知識基盤→技術基盤→技術統合の複層的モデル**
- ③ **基礎研究から出口まで一気通貫の研究開発を行うとともに大学のシステム改革にも貢献。**
- ④ **ERCのシステムにおける成功事例**

Engineering Research Center (ERC) の概要

- ERCとは:「社会・市場に画期的な変革をもたらす革新的(Transformational)な工学システム」、及び「その概念・技術を実証するための研究計画」を研究者がボトムアップで提案し、10年間後の自立を前提にNSFが資金提供を行う領域における委託研究プログラム
- 支援領域:工学分野のPre-competitive研究
- 推進体制:他大学・企業とのネットワークを組むヘテロな研究組織により推進
教育・研究・イノベーションの全てを満たすことが大前提



出典: NIST提供資料

ERCの事例及び成果(例)

センター名 (Lead大学/ERC支援期間)	成果例	Start Up
ERC for computer integrated surgical systems technology (CISST) (ジョンズホプキンス大学/1998-2008)	簡易型CTスキャナーを用いた画像誘導 ニードル交換	Heartlander Surgical
ERC for emerging cardiovascular technologies (デューク大学/1987-1998)	埋め込み型心房除細動器 携帯型心房除細動器 (※市場規模100億ドル)	Volumetrics Medical Imaging
Data storage systems center (カーネギーメロン大学/1990-2001)	高密度ハードディスクのNi-Al下地層 (※市場規模1000億ドル)	
Center for power electronics systems (バージニア 工科大学/1998-2008)	多段階電圧制御技術 (※インテル社のプロセッサで使用・市 場規模10億ドル)	

出典：成果例・Startupについては、JST評価TF資料及び富士通総研西尾氏作成資料
等に基づく

ERC事例: Johns Hopkins大学・CISST(2008年卒業)

- テーマ: Center for Computer-Integrated Surgical Systems & Technology (CISST: 低侵襲の外科手術ロボットシステムの研究開発)
- 連携機関:
 - ロボティクス研究: MIT及びCarnegie Mellon大学
 - 医学: Brigham & Women's Hospital (Harvard Medical School), Shadyside Hospital及びJohns Hopkins Medical Institutions
- 獲得資金総額: 総額7000万ドル (NSF3300万、大学1700万、他2000万)
- ERCプログラムの意義
 - 分野融合研究のあり方を実証できた。これにより大学内に学際的な雰囲気ができ、学部間の垣根を越えた連携ができるようになった
 - 拠点を立ち上げるためのSeed Moneyとして有効であった
 - 特許・ライセンス等の成果も出したが、最大の成果は人材育成。企業で即戦力となる融合人材を輩出できた
- NSFのマネジメントで良かった点等
 - Junior Facultyが自己裁量でプロジェクトを推進できるよう配慮
 - サイトビジットが極めて有効。良いフィードバックがあり有益
 - 事務面でもNSFが支援 (Best Practice Manual整備、卒業ERCによる指導等)
 - マイクロマネジメント ⇔ 放任主義 のバランスが重要

DARPAの特徴

世の中にないものを生み出す取り組みにおいて、PMが重要な役割を果たしてきた

- ① PM(プログラムマネージャー)がアイデアの探索、プログラムの企画立案、推進状況の監督、マイルストーンによる評価管理、顧客・ユーザ・同分野の研究者との調整、研究活動の指導など多岐にわたる業務を実施するとともに全過程で大きな裁量権をもつ。

DARPAの概要

- 国防高等研究計画局(Defense Advanced Research Projects Agency)は国防総省の内部部局の一つ
- 1958年、前年のスプートニク・ショックを受けて設立(当時はARPA)。設立の経緯から、初期の研究開発は全て宇宙関係であったが、宇宙事業がNASAに移管された後は、国防にとって重要な研究開発を分野を問わずに支援
- DARPAのミッションは、米軍の技術優位性を維持し、国家安全保障を脅かす「技術的サプライズ」を防止すること
- 標語は”Creating and Preventing Strategic Surprise”
- ラディカル・イノベーションとなる見込みのあるハイリスク・ハイペイオフ研究の実用化を目指して研究助成
- ステルス技術、暗視技術、防空ミサイルの精密誘導、空中照準レーザー、無人航空機などの軍事技術を開発
- インターネットの基盤となったARPANetや、GPSなど、社会にインパクトをもたらすイノベーションを実現。最近ではリアルタイムで翻訳を行うフレーズレーターや音声アシスタントアプリのSiri(アップル)など

ケンブリッジ工学部・Institute for Manufacturing (IFM) の特徴

産業界の物作りを大学が支援するために、大学がビジネスモデルの研究を行っている

- ① ケンブリッジ大では、工学部の物作り研究所において、Technology Enterprise等、ビジネスも研究し、企業へのコンサルティングサービスを行い収入も得ている。

英国ケンブリッジ大学：イノベーション推進の取り組み事例

Institute for Manufacturing (IfM)



1. IfMの基本情報：

□ 1998年にケンブリッジ大学工学部内に設立

設立の経緯は政府や大学からのトップダウンの要請ではなく、工学部の発意によるボトムアップ
(グレゴリー教授談2014/04/17)

□ 所長はマイク・グレゴリー教授 (Professor Sir Mike Gregory)



– 産業界でキャリアを積んだ後、マーケティング・デザイン、生産、物流、サービスを網羅した学部生向けのプログラムを企業との密接な連携により立ち上げ、その幅広い視点と産業界とのさらなる協力関係の強化により、1998年のIfM設立を実現させた

– UK-Japan Workshop on Industrial Sustainability「ものづくりの持続可能性：英国の現状と研究動向」(2013年7月@：駐日英国大使館)に吉川センター長とともに登壇

□ 約230名のスタッフと研究員、及び100名の学生が在籍

研究員の評価制度については、論文件数も指数に入っている。しかしながら、研究の内容によっては必ずしも論文が適切なアウトプットであるとは限らないので、評価制度については試行錯誤中

(グレゴリー教授談2014/04/17)

□ 予算規模は年間10億円程度(6～7百万英ポンド)。主な財源は以下の3種類(ほぼ同じ割合)

- ケンブリッジ大学から配賦される運営費(教育)
- 公的ファンドから競争的資金を獲得(主としてEPSRC(英国工学・物理科学研究会議))
- 産業界との連携(マッチングファンド)

□ 企業へのコンサルティングサービスからも収入を得ている

① Research

- 予算規模： 約7億円程度
(EPSRC等の競争的資金：3億円程度、企業からのマッチング ファンド3億円程度)
- IfMが抽出した10の技術開発テーマに基づくR&Dや政策研究等を実施中

技術開発テーマ：

- Design Management
- Distributed Information & Automation Laboratory
- Industrial Photonics
- Industrial Sustainability
- Inkjet Research
- International Manufacturing
- NanoManufacturing
- Strategy and Performance
- Technology Enterprise
- Technology Management

政策研究関連：

- [Centre for Science, Technology & Innovation Policy\(CSTI\)](#)

科学技術イノベーション推進のための政策研究ユニット。ポリシーメーカーへの提言を目的とする。

- Babbage Industrial Policy

上記CSTIと経済学部研究者が連携して科学技術・工学と経済学を融合して政策研究を実施する取り組み。

コンソーシアムへの参加：

EPSRC Centre for Industrial Sustainability
Cambridge Service Alliance
Smart Infrastructure

教育システムの研究：

- Manufacturing Industry Education Research
- ものづくり産業の教育における課題を研究。理数学習支援も含む

技術開発・政策研究・教育システムの研究など「ものづくり」に関する多様なアプローチをアンダー・ワン・ルーフで実施

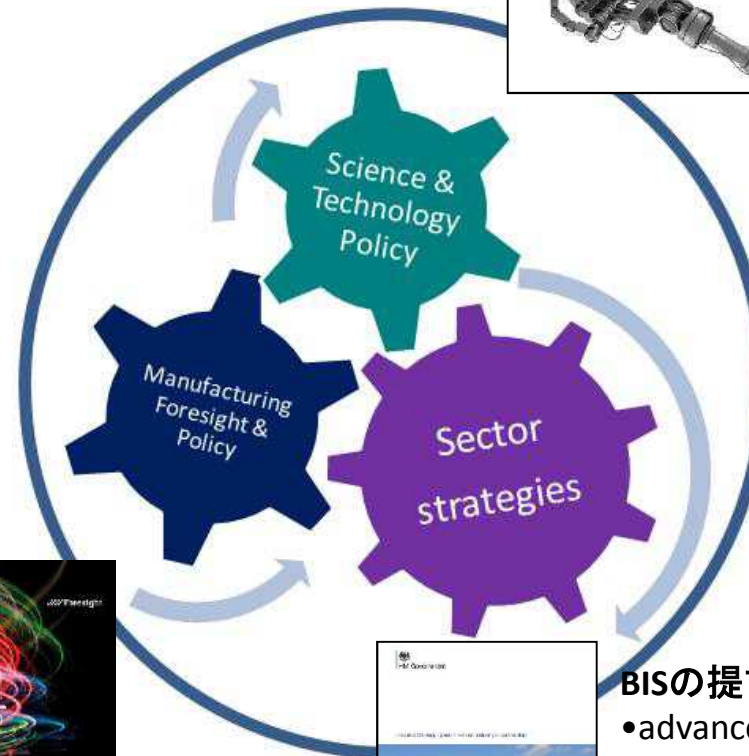
Centre for Science, Technology & Innovation Policy (CSTI)の取り組み

- 技術・ものづくりシステム・産業界の構造の特性を分析する。またそれらを繋ぐ
- 個別技術の即応能力、技術移転、産業界の変化を分析

⇒ ものづくり政策や
科学技術政策に基づき、
フォーカスすべき業界の
戦略を策定する



IfM提供のスライドに追記



Eight Great Technologies by BIS

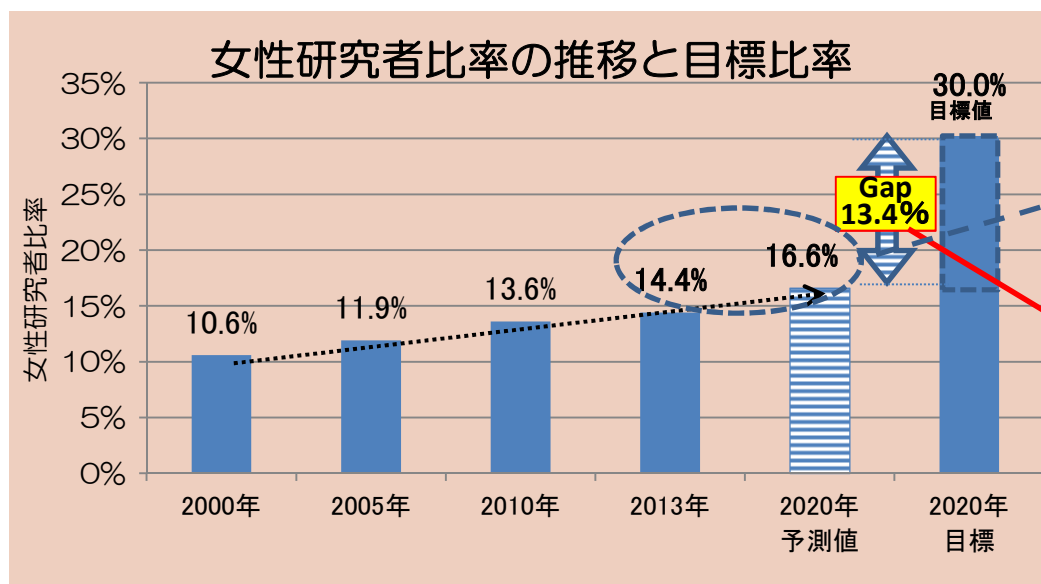
1. The Big Data Revolution and Energy-Efficient Computing
2. Satellites and Commercial Applications of Space
3. Robotics and Autonomous Systems
4. Life Sciences
5. Regenerative Medicine
6. Agri-Science
7. Advanced Materials and Nano-Technology
8. Energy and its Storage



BISの提言するフォーカスすべき業界

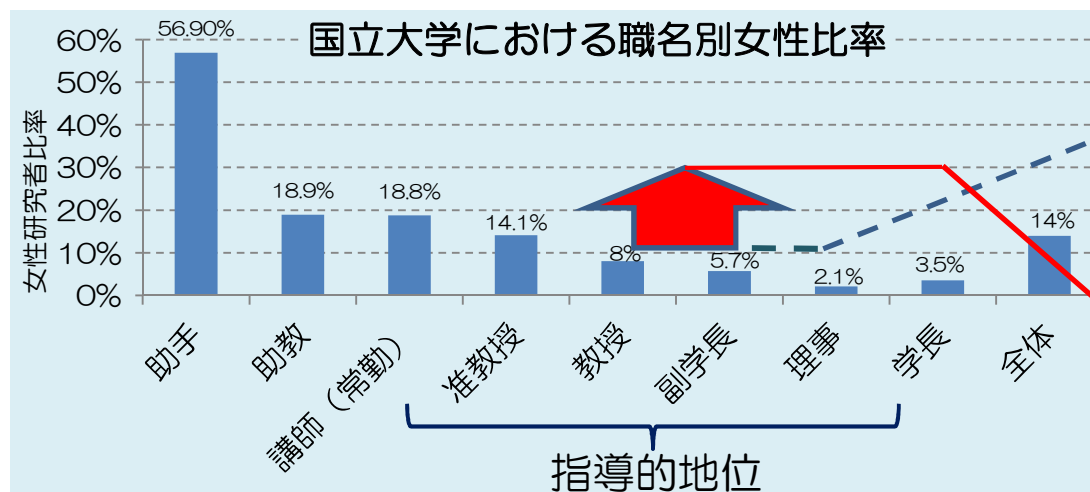
- advanced manufacturing (aerospace, automotive, life sciences)
- knowledge-intensive traded services (professional/business, ICT, education)
- enabling industries (energy, construction)

女性研究者比率の推移と目標値



従来施策の継続
2.2%の増加に留まる
(2020年の予測値：16.6%)

2020目標値 (30.0%) との
GAP：13.4%
➡ 新しい施策の必要性



准教授～学長の女性比率
10.6%

指導的地位：30%以上
指導的地位に対する
新しい施策の必要性