

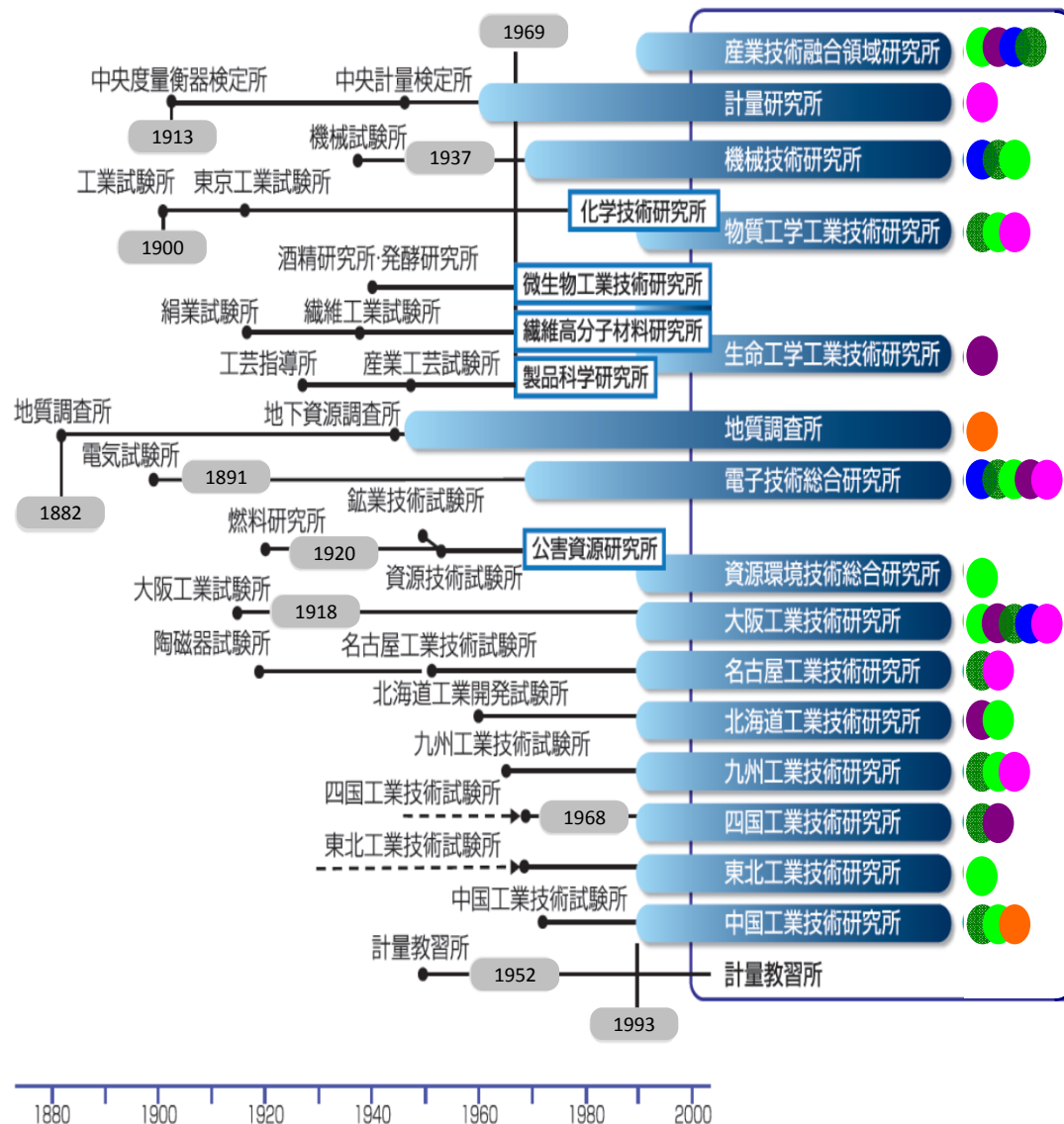
産業技術に係る現状・課題

1. 産業技術総合研究所について
 2. 国の研究開発プロジェクトについて
 3. 中堅・中小・ベンチャー企業について
 4. 民間企業の研究開発について
 5. 産学連携について
 6. 基礎研究について
 7. イノベーション人材について
- (参考) 海外におけるオープンイノベーションの取組

1. 産業技術総合研究所について

産業技術総合研究所の沿革

省庁再編に伴う国立研究所等の独立行政法人化



- 旧通商産業省下の16の研究所等を統合、1つの総合研究所に改組。
- 現在、所内に6つの研究分野を置き、分野内外で融合・連携を推進。

6つの研究分野



2001年4月
独立行政法人化

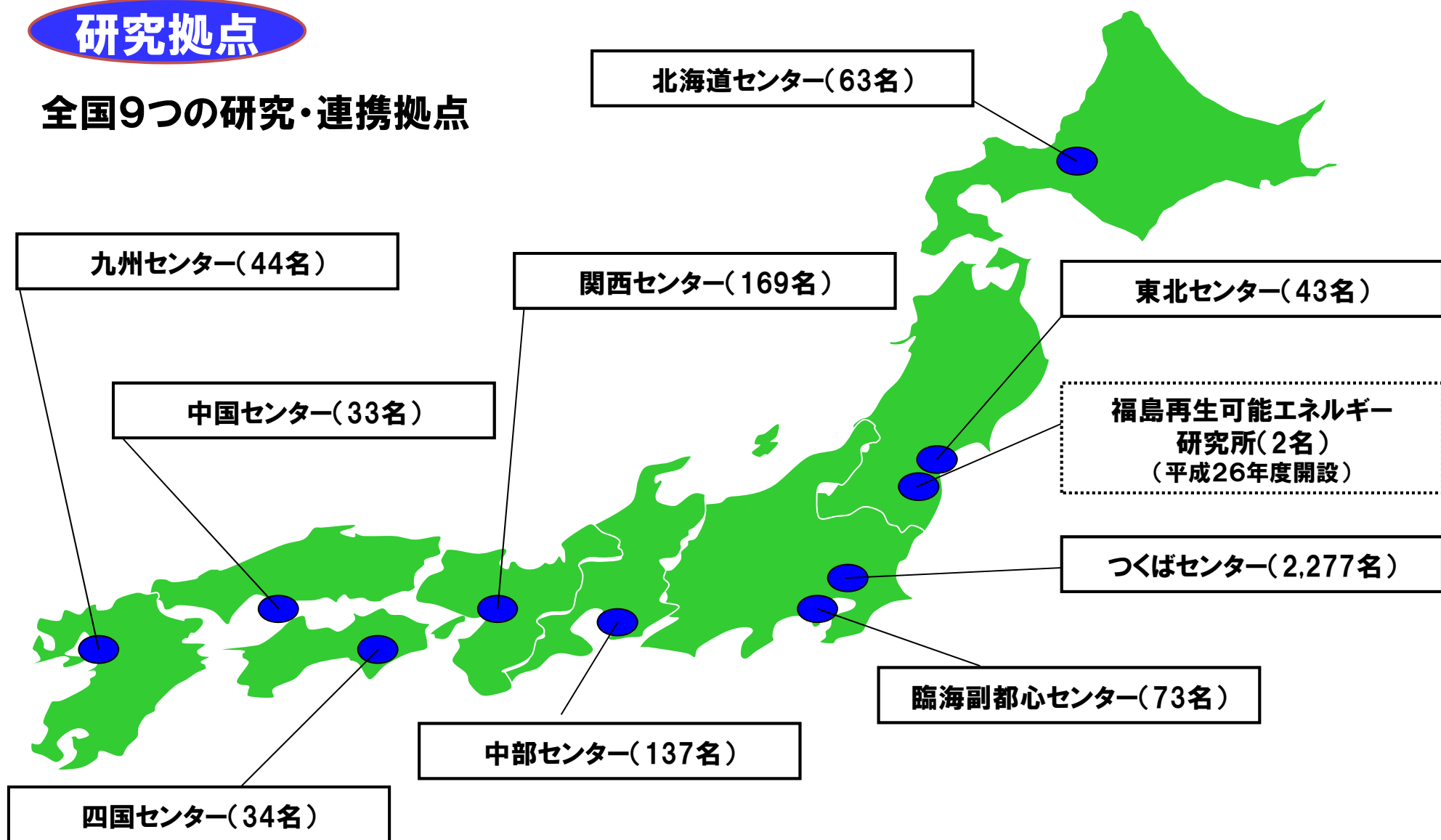
産総研のミッションは、

- ①基礎から実用化までの橋渡し研究、
- ②計量標準、地質などの知的基盤の確立。

産業技術総合研究所の研究拠点

研究拠点

全国9つの研究・連携拠点



(2014年1月1日現在)

産業技術総合研究所の人員・予算

● 研究職員(うち外国籍)	2,281 名(80 名)
[うちパーマネント]	[2,010 名]
[うち任期付]	[271 名]
● 事務職員(うち外国籍)	657 名(1 名)
職員合計	2,938 名(81 名)
● 役員(常勤)	13 名
● 招聘研究員	156 名
● ポスドク	259 名
● テクニカルスタッフ	1,602 名
合計	4,938 名

(2013年4月1日現在)

外部からの研究員等受入実績数

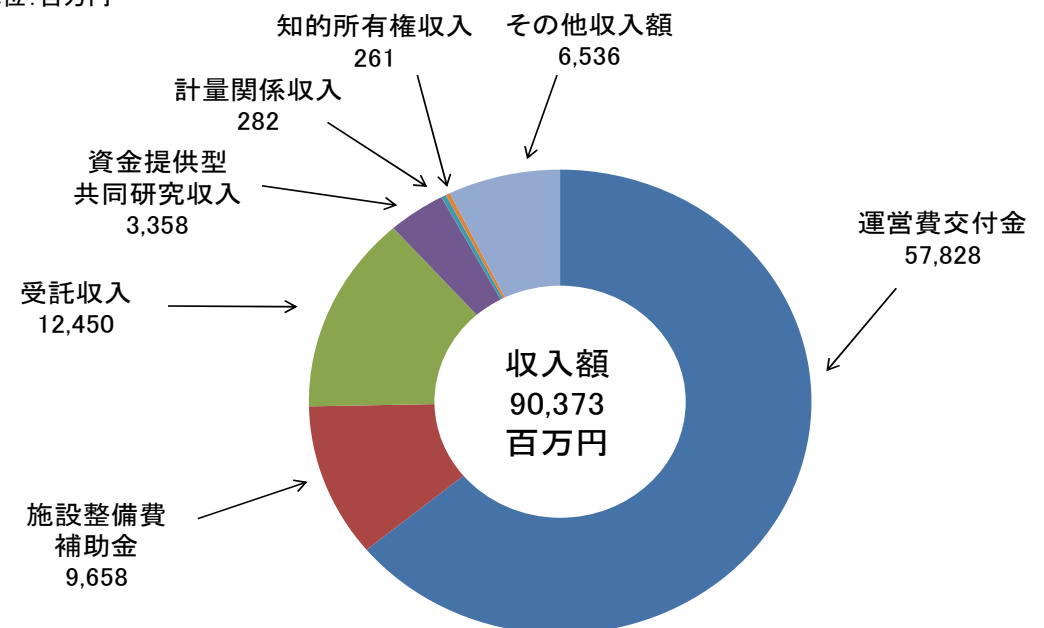
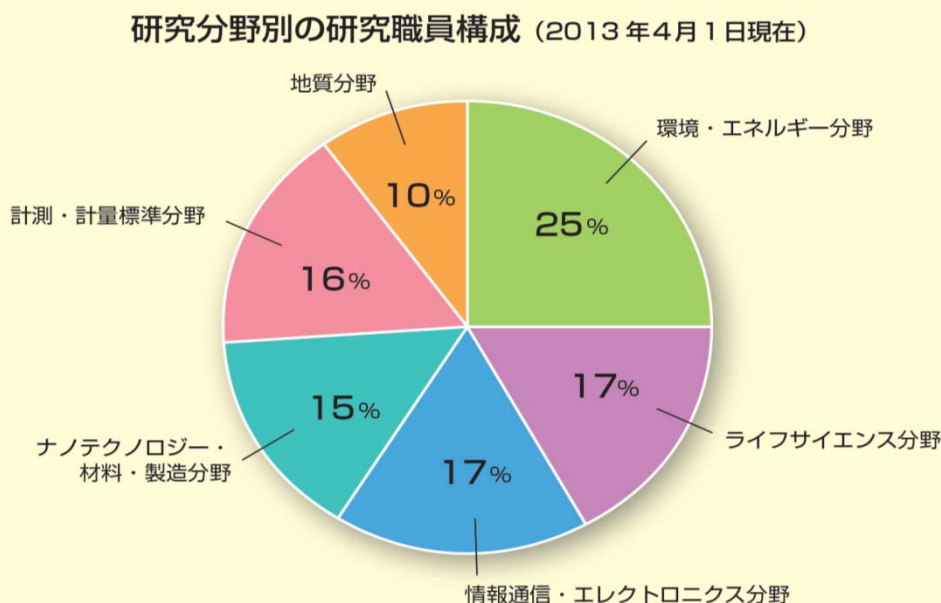
● 企業から	約1,700 名
● 大学から	約2,000 名
● 独法・公設試等から	約800 名
	(うち外国籍約400 名)
	(2012 年度受入延べ数)

常勤外国人研究者の主要外国籍

● 中 国	(32名、全体の約40%)
● 韓 国	(17名、全体の約21%)
● ロシア	(4名、全体の約 5%)

平成24年度 収入決算額

単位:百万円



オープンイノベーションハブ機能の強化に向けた取り組み

- 産総研の「人」と「場」を活用し、イノベーションを創出するための中核拠点を、つくば、関西、九州等に整備。
- つくばでは、産総研、物質・材料研究機構、筑波大学、日本経団連が中核となり、世界的なナノテクノロジーの研究拠点(TIA:つくばイノベーションアリーナ)を設置。産学官連携による最先端の研究開発を実施。
- 関西では、蓄電池関連産業・大学との連携による蓄電池材料の開発、評価を実施。

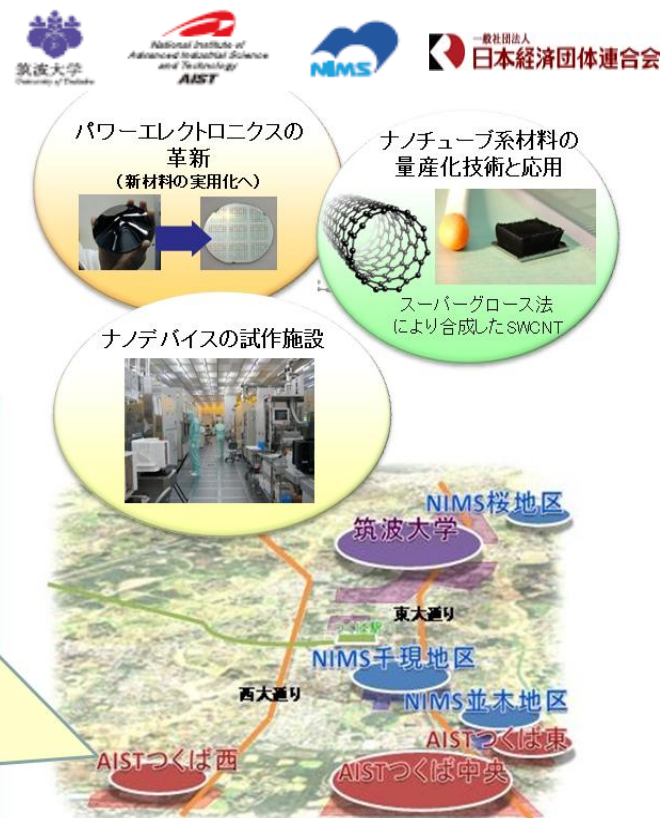
◆つくばイノベーションアリーナ(TIA)

基本理念

- 世界的な新事業の創出
- 組織の壁を越えた「共創場」(Under One Roof)の提供
- 国際的なインフラ設備の提供
- 次世代人材の育成 など



最新ナノテク関連技術活用
のためのトレーニング



◆蓄電池研究拠点



<蓄電池研究拠点(産総研関西センター)>



中堅・中小企業の技術力向上支援

産業技術連携推進会議等を通じた中小企業への技術支援・人材育成

地域産業活性化支援事業: 公設試から研究人材を受け入れ、地域中小企業の課題解決をめざす。

→ 平成24年度実績: 9公設試から13名受入

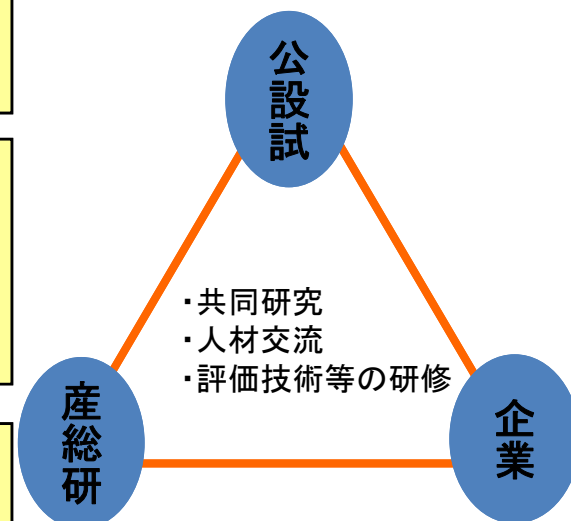
研究連携支援事業: 公的研究資金や実証事業への提案を目指す公設試及び企業と共に提案課題の設計を行うワーキンググループ(WG)活動

◎平成24年度から、地域ニーズの変化に対応して新分野に挑戦するための助走期間としての「準備WG」を新たに設置した。

→ 平成24年度実績: 10WGが活動(内、準備WGは6)

技術向上支援事業: 公設試職員の技術向上のための研修やラウンドロビンテストを行うワーキンググループ(WG)活動

→ 平成24年度実績: 3WGが活動

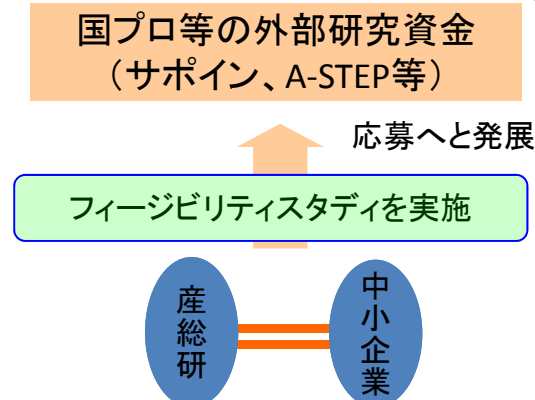


中小企業と共同での外部資金プロジェクトの獲得

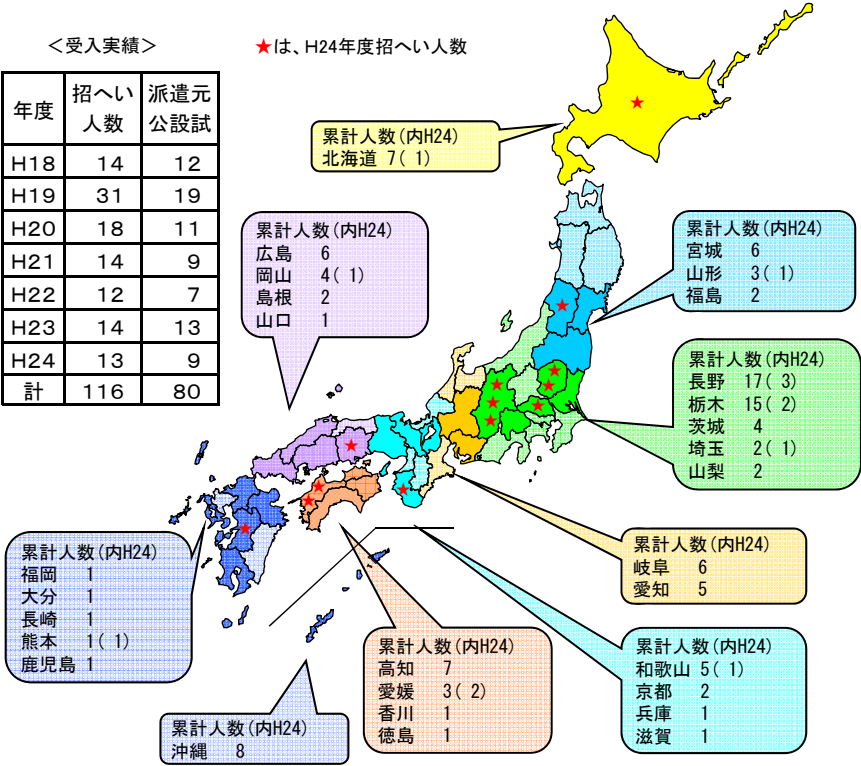
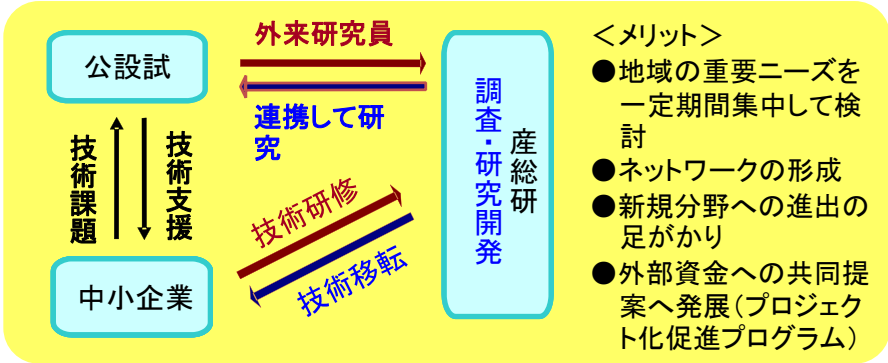
中小企業共同研究スタートアップ事業:

中小企業の新製品創出や製造プロセスの大幅な改善等に繋がる外部資金を活用した共同研究のためのスタートアップを支援。

→ 平成24年度実績: 34テーマを実施。23年度実施テーマの約半数が外部資金を獲得、本格的な共同研究を実施。



中堅・中小企業の技術力向上支援

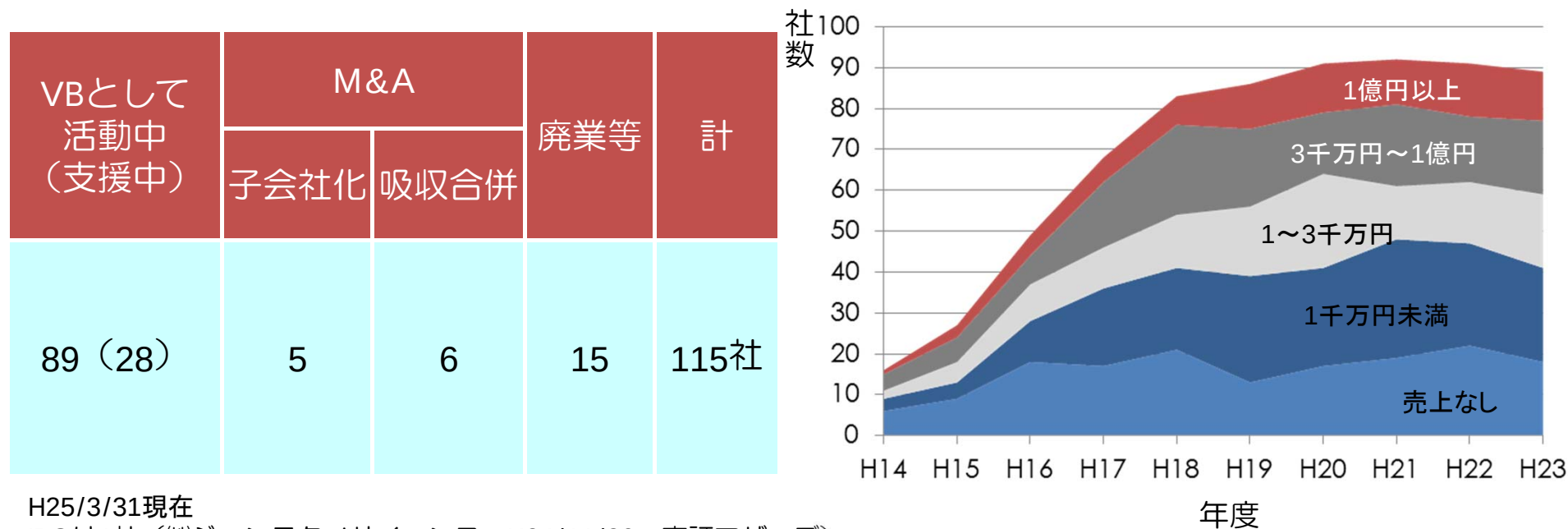


地方公設試と地域中小企業が共同するテーマ例

公設試名	中小企業が行う実施テーマ
愛媛県産業技術研究所	製紙スラッジを利用した保水性タイルの開発
栃木県産業技術センター	産業用X線CT装置による高精度寸法測定手法の開発
長野県工業技術総合センター	微細加工技術を応用した微小切削抵抗検出センサ開発
長野県工業技術総合センター	超音波非接触フィルタリングによるスラリー中のレアアース(酸化セリウム粒子)抽出方法の開発
長野県工業技術総合センター	熱可塑性コンポジット材の熱伝導性と成形因子の関係について
北海道立総合研究機構	木質材料を利用した健康増進に効果のある機能性家具の開発
和歌山県工業技術センター	静電気モニタ装置の安全性検証
愛媛県産業技術研究所	エレクトロスプレー技術を用いた糸・生地加工手法の研究
熊本県産業技術センター	エネルギー効率性・運転安定性・ハンドリング性に優れた省エネ型MBRの構築とその実廃水処理実証試験のためのComparative SIP、次世代シークエンサー解析の最適化試験
岡山県工業技術センター	未利用の廃プラスチックを利用した高強度再生プラスチック製品の開発ープラスチック複合体における界面の性質、接合状況の検討ー
山形県工業技術センター	DLC皮膜の水系溶液中における物性評価
埼玉県産業技術総合センター	使用済み無電解ニッケルめっき液からのニッケル溶媒抽出系の最適化
栃木県産業技術センター	鋳造シミュレーション解析技術、凍結鋳型鋳造技術を用いた低環境負荷かつ高付加価値鋳造品の開発

産総研発ベンチャーの創出

●産総研技術移転ベンチャーの現状（この10年の実績）



H25/3/31現在
IPOは1社（㈱ジーンテクノサイエンス、H24/11/30 東証マザーズ）

売上高別の企業数の推移
(子会社化された企業も含む)

- M&Aされた企業の比率は9.6%で、大学発ベンチャーの実績（1.5%）に比べ高い
- H23年度売上高1億円以上（最大の売上高は10億円）の企業は12社
- 26社が廃業しているが、うち、子会社・吸収合併が11社あり、技術の社会普及に貢献

ただし、課題も多い。経営指標からすれば低迷している企業も多く、イノベーションの観点ではまだ限定的な効果。

研究蓄積、民間企業との連携に関するデータ

特許資産規模、登録件数ともに1位

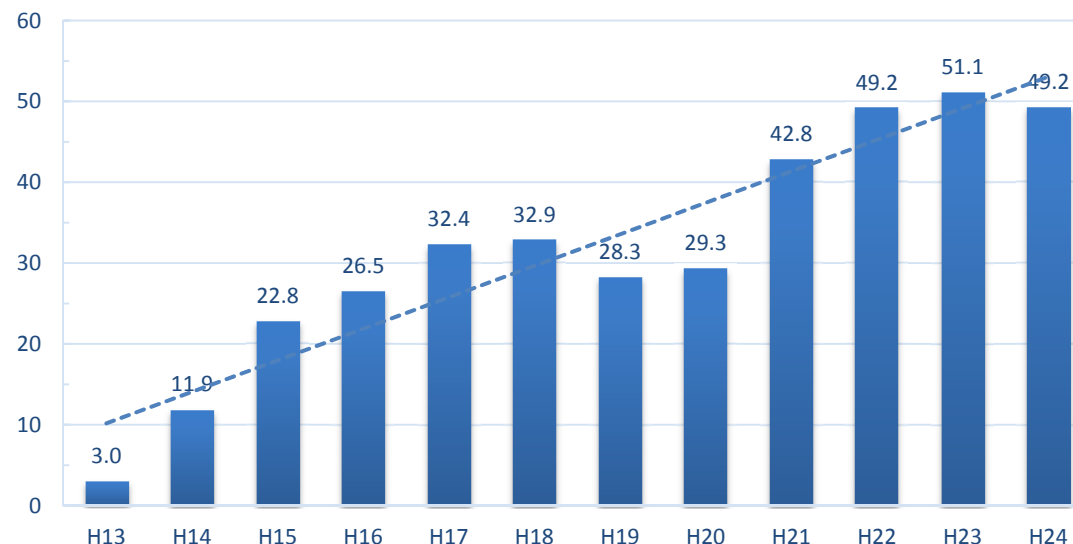
国内の大学・研究機関の特許資産規模ランキング

順位	前年	機関名	特許資産規模	登録件数
1	1	産業技術総合研究所	120,632	9,223
2	2	科学技術振興機構	55,851	3,045
3	8	東北大学	25,638	794
4	4	東京大学	22,444	714
5	3	物質・材料研究機構	20,375	1,599
6	10	東京工業大学	18,273	707
7	7	鉄道総合技術研究所	18,214	1,245
8	5	農業・食品産業技術総合研究機構	15,792	1,176
9	11	名古屋大学	15,348	461
10	16	大阪大学	14,777	510
11	12	岡山大学	14,773	266
12	9	理化学研究所	14,660	726
13	15	九州大学	13,618	339
14	6	慶応義塾	13,015	360
15	18	電力中央研究所	12,204	748

(出典)(株)パテントリザルト「大学・研究機関 特許資産の規模ランキング2013」

特許資産規模とは、特許として出願された技術の注目度を質の観点から指標化したもの。
※同社が独自に算出した値(パテントスコア)に、特許の残存年数をそれぞれの権利ごとに
乗じたものを積み上げ、積算したものとの説明。

(億円) 民間企業からの受託・共同研究資金の推移



論文の被引用数における産総研の世界ランキング

対象期間	H07-H17	H08-H18	H09-H19	H10-H20	H11-H21	H12-H22	H13-H23	H14-H24
総合	199	190	182	171	151	152	146	150
材料科学	5	5	4	4	4	6	7	9
化学	26	25	23	19	14	13	13	14
物理学	47	47	50	50	47	47	45	55
生物学 生化学	不明 ※	不明	不明	不明	不明	不明	不明	151

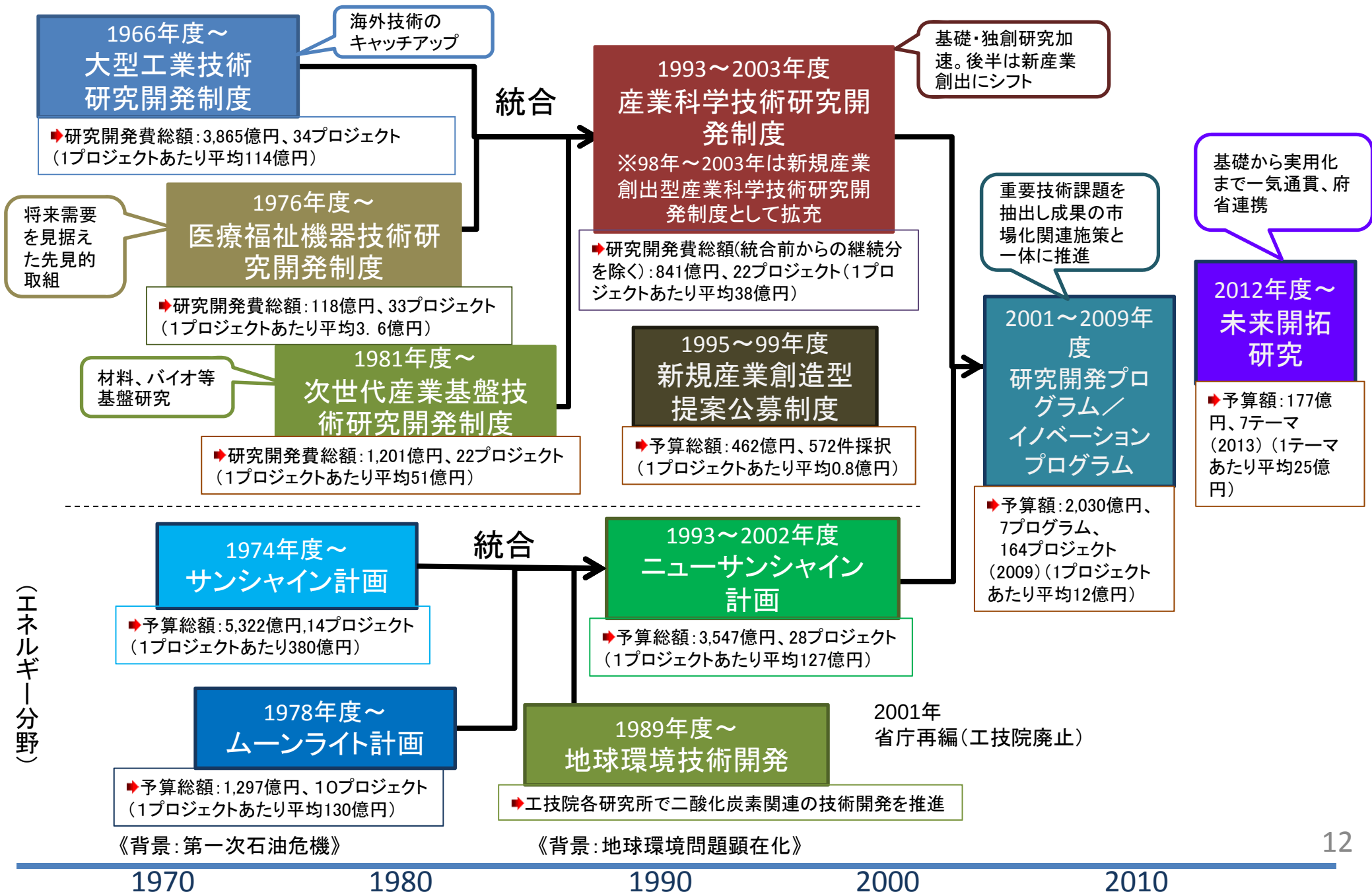
(出典)トムソン・ロイター社プレスリリース(2012年度)

データ源は同社Essential Science Indicatorsで、H14-24は5,252機関が対象

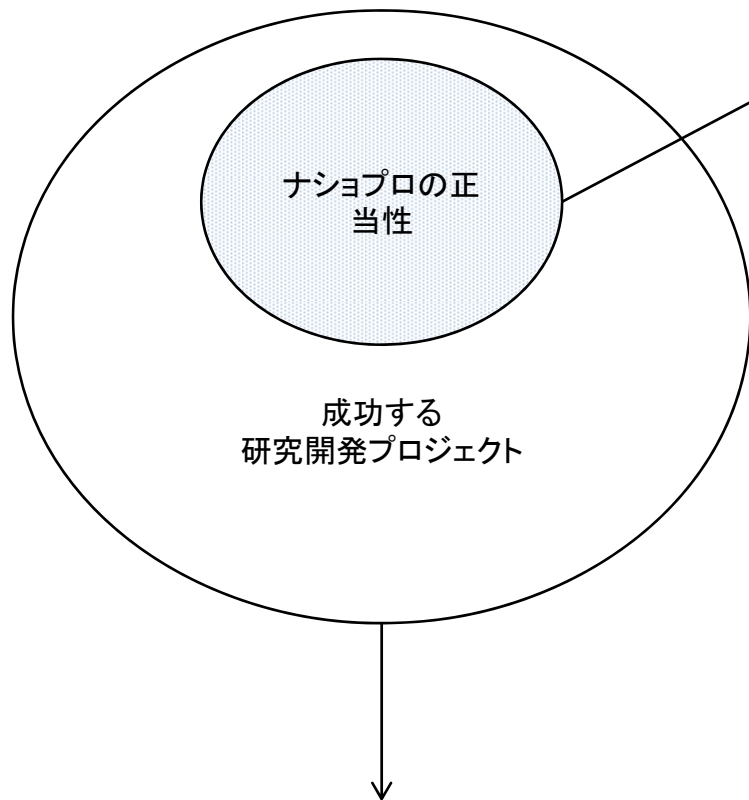
※国内10位以下の場合は、ランキングが表示されない

2. 国の研究開発プロジェクトについて

経産省のナショナルプロジェクトの変遷



国の研究開発プロジェクト選択基準のポイント



ナショプロの正当性のための条件＝革新性、高リスク、外部性

【革新的科学技術的価値】

科学技術的卓越性、先導性（我が国が強みを持ち世界に勝てる技術分野か、高い波及効果があるか）

【高リスク】

多額の研究開発費、長期の研究開発期間、高い技術的難易度等から、民間企業のみでは十分な研究開発が実施されない場合

【外部不経済への対応】

環境問題への先進対応等、民間企業には市場原理に基づく研究開発実施インセンティブが期待出来ない場合

【公共財の供給】

標準の策定、データベース整備等のうち社会的性格が強いもの（知的基盤）の形成に資する場合

【異主体の連携促進】

国の関与による異分野・産学官連携等により、研究開発活動に新たな付加価値をもたらすことが見込まれる場合

【その他】

国が主体的役割を果たすべき特段の理由がある場合

（※経産省技術評価指針に基づく標準的評価項目・標準基準「Ⅱ-1.国家プロジェクトとしての妥当性」）

成功する研究開発の条件 ＝ 目標設定、戦略、マネジメント

- ・計画（目的、研究開発目標、技術的目標、ビジネスモデル）
- ・マネジメント（知財、標準、工程管理、実用化）
- ・市場の状況把握（ニーズ、マーケット、競争）



そこで

しかし

革新的、高リスク、外部性の高い研究開発は、一般に、研究開発効率が低い（政府の失敗）

NEDOの技術開発における費用対効果

当該70製品の国費累計支出約6,400億円に対して、2020年までの10年間の累積で約69兆円の売上が期待される。

(単位: 億円)	NEDO投入費用		売り上げ実績		将来の 売り上げ見通し (2011~20年の累積)
	単年度 平均研究開発費	累積 研究開発費	直近単年度 (2010年)	最近5年間 の累積	
太陽光発電	58	1,735	15,800	46,400	219,400
風力発電	4	85	2,600	7,300	41,100
ガスタービン	35	532	2,600	11,900	40,100
家庭用HP給湯器	12	154	3,400	16,000	38,500
家庭用燃料電池	49	880	120	300	11,600
ブルーレイ関連製品	12	61	5,100	14,500	51,500
半導体関連部品	35	280	500	1,700	65,000
MEMS	18	250	400	1,200	6,700
高性能セラミックス	5	123	100	110	10,500
高性能工業炉	11	80	20	400	1,100
廃棄物発電	10	100	200	1,500	2,500
水処理(膜分離等)	19	118	400	1,300	6,000
バイオ顕微鏡	20	98	100	90	1,200
その他	-	1,913	9,460	40,100	196,000
合計	-	6,409	40,800	142,800	691,200

「その他」: ロボット、大型ディスプレイ、廃棄物発電、真空断熱材、フロン破壊、HDDドライブ、半導体製造技術、CNG自動車、エコセメント、MEMS、体脂肪計、半導体接着技術、ナノイー応用製品、X線CT診断装置、省エネ型建機、電子材料用絶縁材料、産業用ヒートポンプ、省エネ複写機、氷蓄熱システム、サルファーフリー軽油、糖鎖微量迅速解析システム、高機能・信頼性サーバー、超伝導材料、ストーカー炉、光触媒等

出典: 平成24年度NEDO成果報告書「NEDOプロジェクトから生まれた製品、NEDOインサイドに関する体系化調査」(委託先: 株式会社三菱総合研究所)

< 計算方法 >

※NEDOプロジェクトに関わった部分(材料、部品、製品等)のみを推計対象とし、サプライチェーン上の売上等は加算しない。

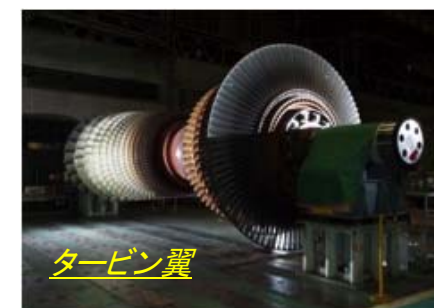
※NEDOプロジェクトに関わった部分(材料、部品、製品等)の売上については、NEDO寄与率は100%と仮定して推計。

< 算出根拠 >

製品70品目についての企業からの回答をもとに作成。但し、回答が得られなかった製品については、次のデータを使用。

- ①業界団体の公表データ
- ②公的機関、民間調査機関の公表データ
- ③さらに不足するデータについては、上記の取得データから補完計算して適用(予測のみ)

高効率ガスタービン



火力発電所で使用されている1300℃級や1600℃級のガスタービンに貢献、世界最高の発電効率を実現

クリーンディーゼル車



自動車の燃費改善20%、低コスト化、NOx後処理装置なしで規制値をクリア

※なお、これまでNEDOで実施してきた技術開発には、技術開発成果は出たものの、売り上げを計上するには至っていない事業も存在する。

NEDOプロジェクトの技術シーズと上市の関係 と 知財活用状況

- プロジェクト開始時点で、社会的にまだ認知されていない、先端的技术をシーズとしたプロジェクトの方が研究開発成果の上市につながる確率も高くなる。
- NEDOプロジェクト終了後の特許の活用状況についてみると、約40%はNEDO事業の研究開発成果を今後どう活かしていくかが描かれていない。

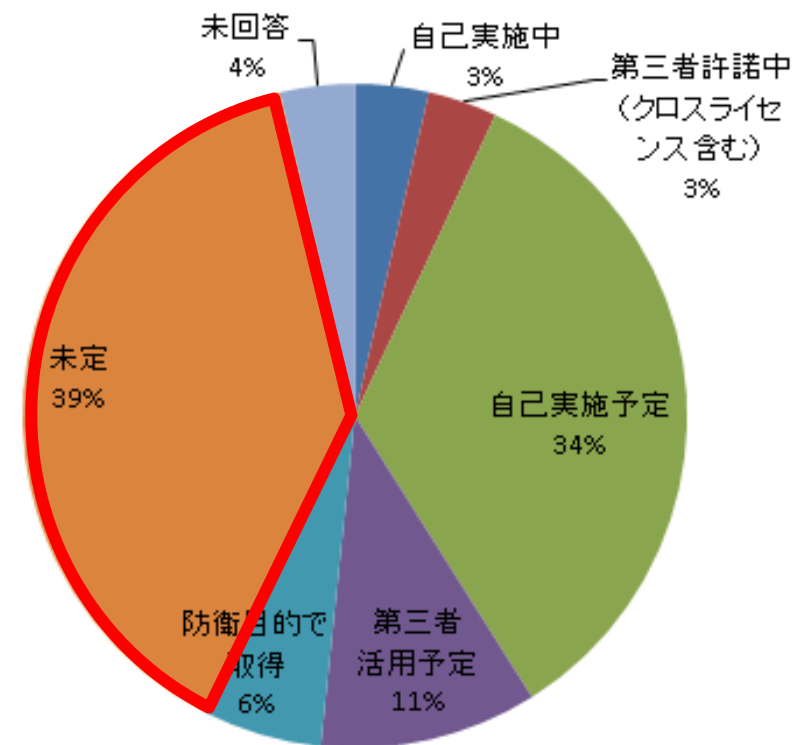
技術シーズと上市確率との関係

技術シーズ	研究成果が上市・製品化された	当初目標を超えた技術成果が得られた
十分認知されている	基準	基準
認知され始めている	+8.6%	+5.9%
まだ認知されていない	+18.5%	+14.5%
存在そのものが知られていない	+4.8%	+19.9%

(2001～2009年度に終了したNEDOプロジェクトについて調査。サンプル数235)

(出所)「イノベーションへの協力：NEDOコンソーシアムのサーベイからの知見」(2012年10月) 一橋大学イノベーション研究センター 長岡貞男教授ほか

特許の活用状況



出願継続中及び登録済み特許
8,570件について集計(複数回答可)

(出所) NEDO平成24年度バイ・ドール調査報告

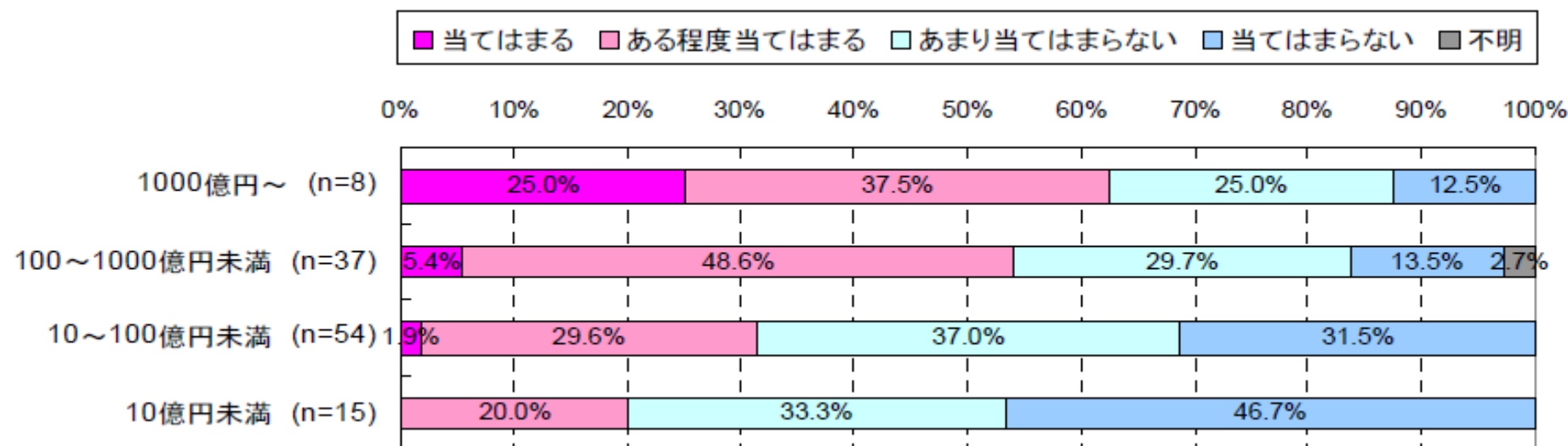
3. 中堅・中小・ベンチャー企業について

中堅・中小企業の重要性

- 我が国企業は資本規模が大きい程、研究成果・技術シーズの活用の割合が低くなる傾向。
- 研究開発成果の事業化の担い手として、中堅・中小企業の果たす役割が重要。

資本規模別にみた研究成果・技術シーズの未活用の状況

「研究成果・技術シーズが活用されていない」という状況が当てはまるか

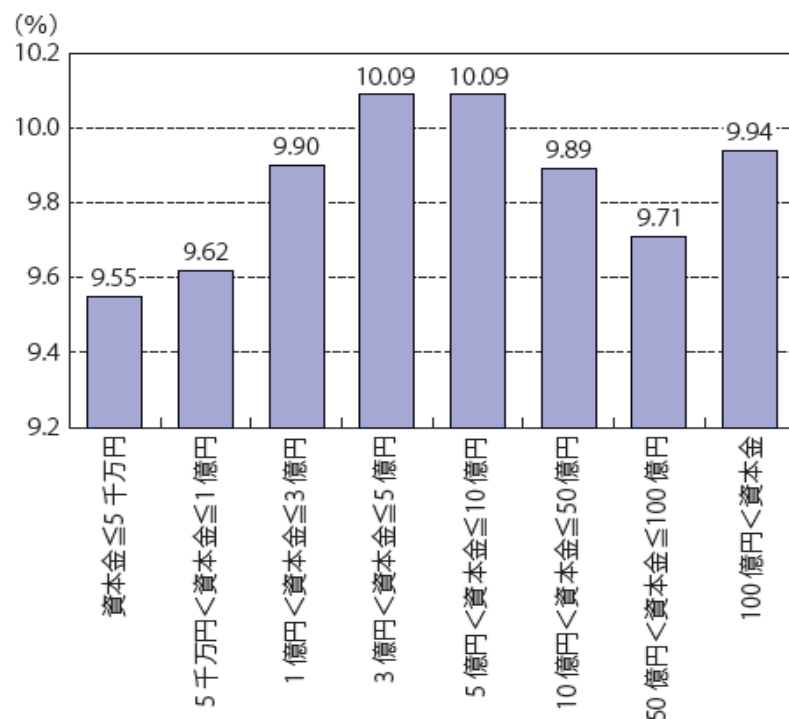


(出所) 平成20年度産業技術調査「コーポレートベンチャリングに関する調査研究」

中堅・中小企業の重要性

- 我が国においても、売上高成長率上位20%に入る企業の資本金規模別成長率の平均を見ると中堅企業が高い傾向。
- 雇用純増数を資本金規模別で見ても、中小・中堅企業が純増に貢献している。

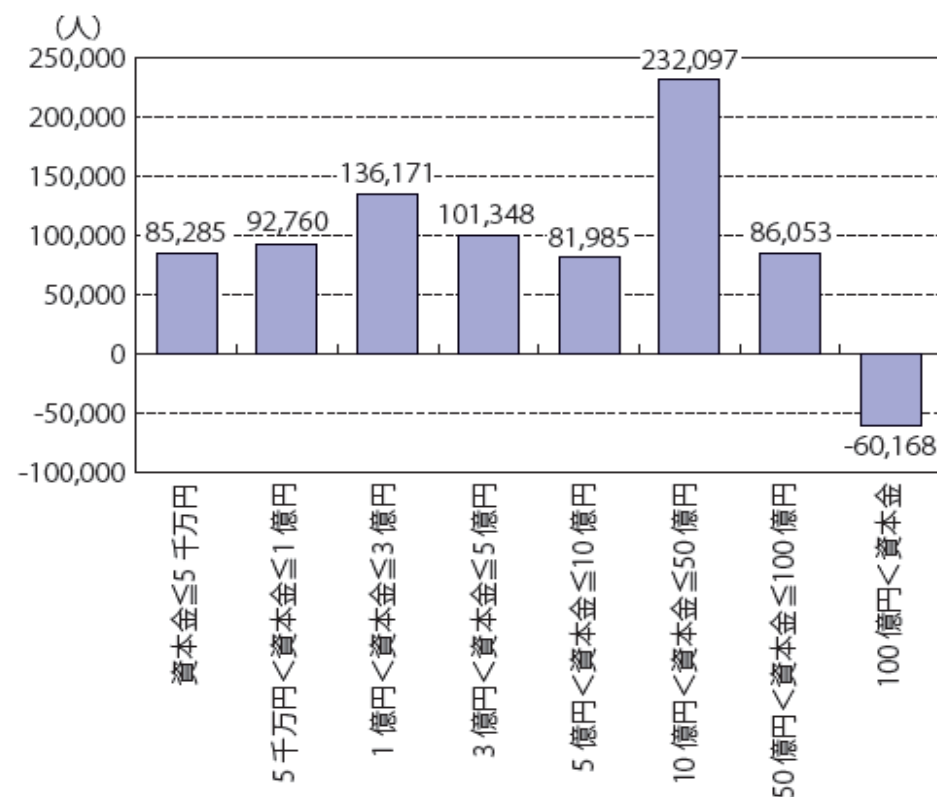
売上高成長率上位20%に入る企業の資本金規模別成長率平均値



備考：2001年から2008年までの売上高の成長率を幾何平均で算出。上位20% タイル（標本を順番に並べて上位20%）に入る企業の売上高成長率について、資本金規模別に平均値をとった。

資料：経済産業省「企業活動基本調査」個票から作成。

資本金規模別の雇用純増数

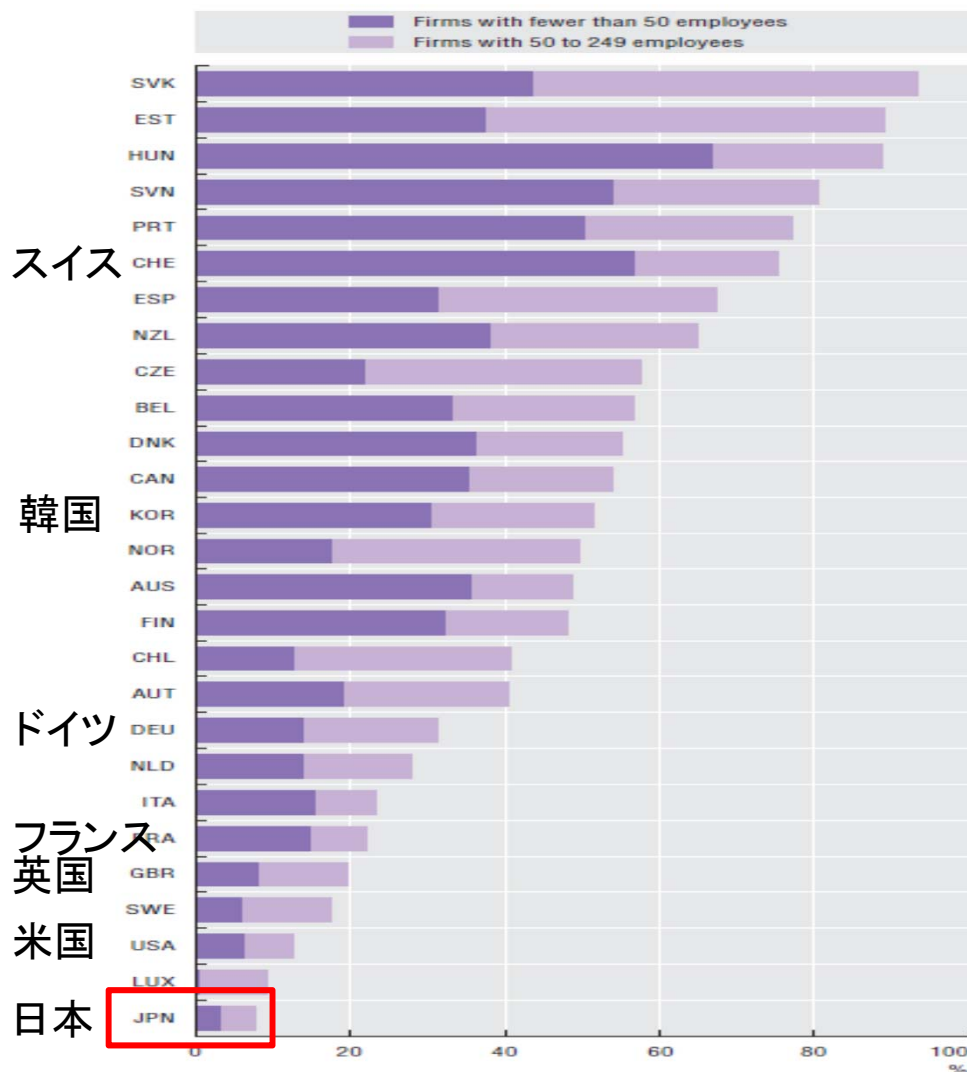


備考：2001年から2008年まで事業を継続している企業について、雇用の純増数（2008年常時従業者数－2001年常時従業者数）を算出した。

資料：経済産業省「企業活動基本調査」個票から作成。

企業向け政府研究開発における中小企業への支出割合

○我が国は先進諸国と比較しても、政府から企業へ提供された研究開発資金における中小企業の割合が低い。



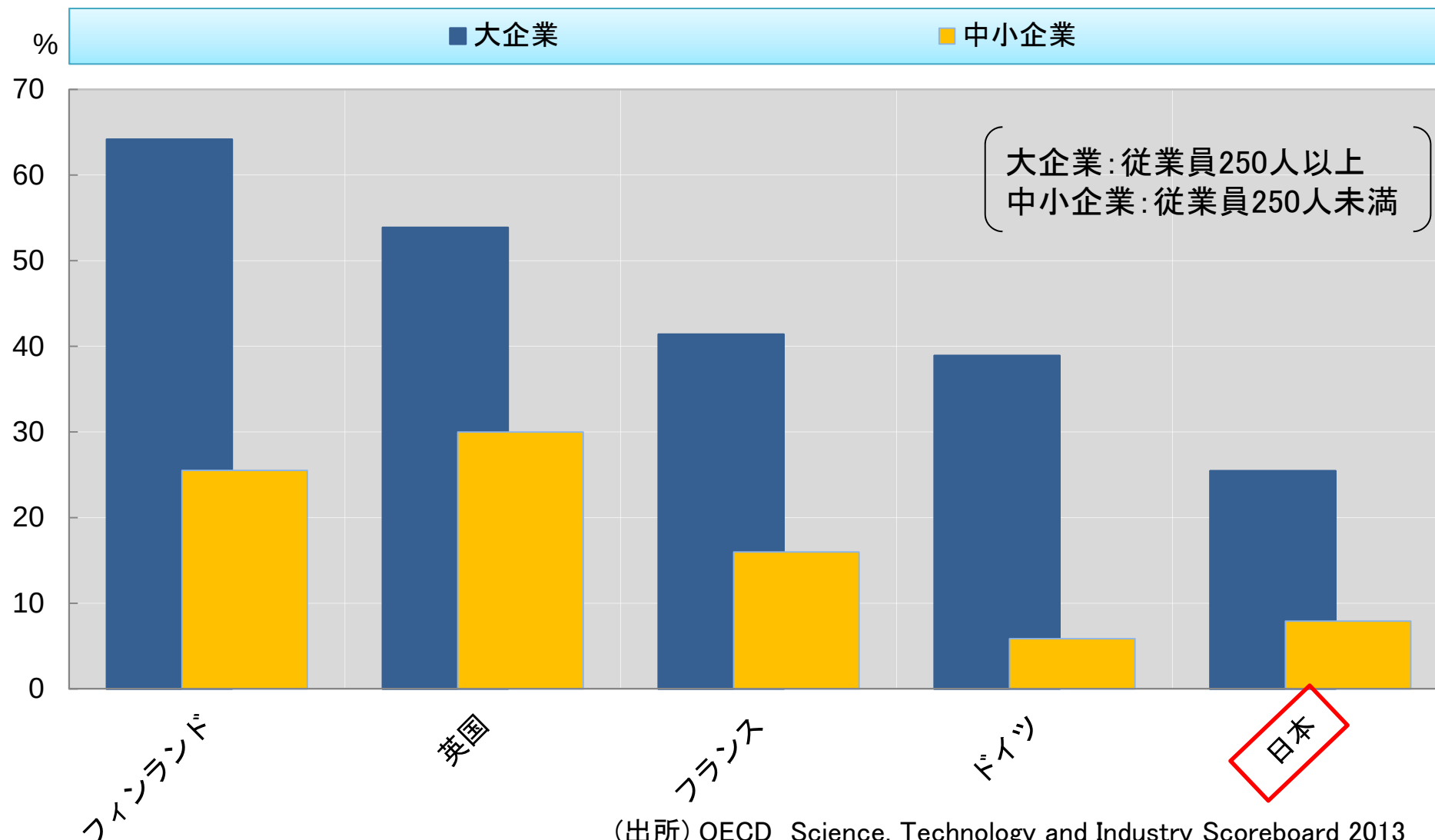
民間セクターに対する政府の研究開発支援
(企業規模別、2011年)

従業員249人以下50人以上の企業
従業員50人未満の企業

← 政府から企業へ提供された研究開発資金における
249人以下の企業へ支出割合

一層遅れる中小企業の研究開発のグローバル化

○諸外国の企業は我が国企業よりも積極的に国際共同研究を実施している。我が国企業の研究開発のグローバル化の取り組みについては、諸外国と比較して遅れているのが現状。
○さらに我が国の中小企業の研究開発のグローバル化は、より一層遅れている。



我が国では大きく成長するベンチャー企業が少ない

○米国では、ベンチャーキャピタルからの支援を得て創業・発展した企業が成長し、多額の収益や多くの雇用を生んでいる。また、これらの社を含め、比較的近年に創業された米国企業が、世界経済において上位の売上げ実績を上げている。

ベンチャー・キャピタルからの支援を受けた技術系企業
による雇用の推移

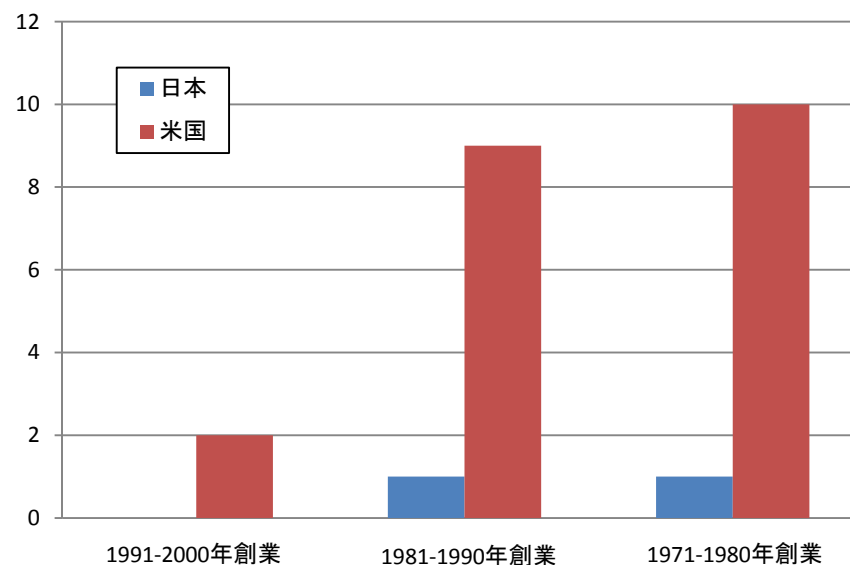
(単位:人)

社名 (創業年)	株式 公開時	現在	増加数
Microsoft (1975年)	1,153 (86年)	94,000	92,847
Intel Corporation (1968年)	460 (71年)	100,100	99,640
Apple Inc. (1977年)	1,015 (80年)	76,100	75,085
Google (1998年)	3,021 (04年)	53,861	50,840

出所: National Venture Capital Association,
NVCA Yearbook 2013 (Thomson Reuters, 2013)

「Fortune Global500」ランクイン企業のうち、近年
創業された企業数の日米比較

(単位:社)



(出所) 米フォーチュン誌「Fortune Global 500 2013」

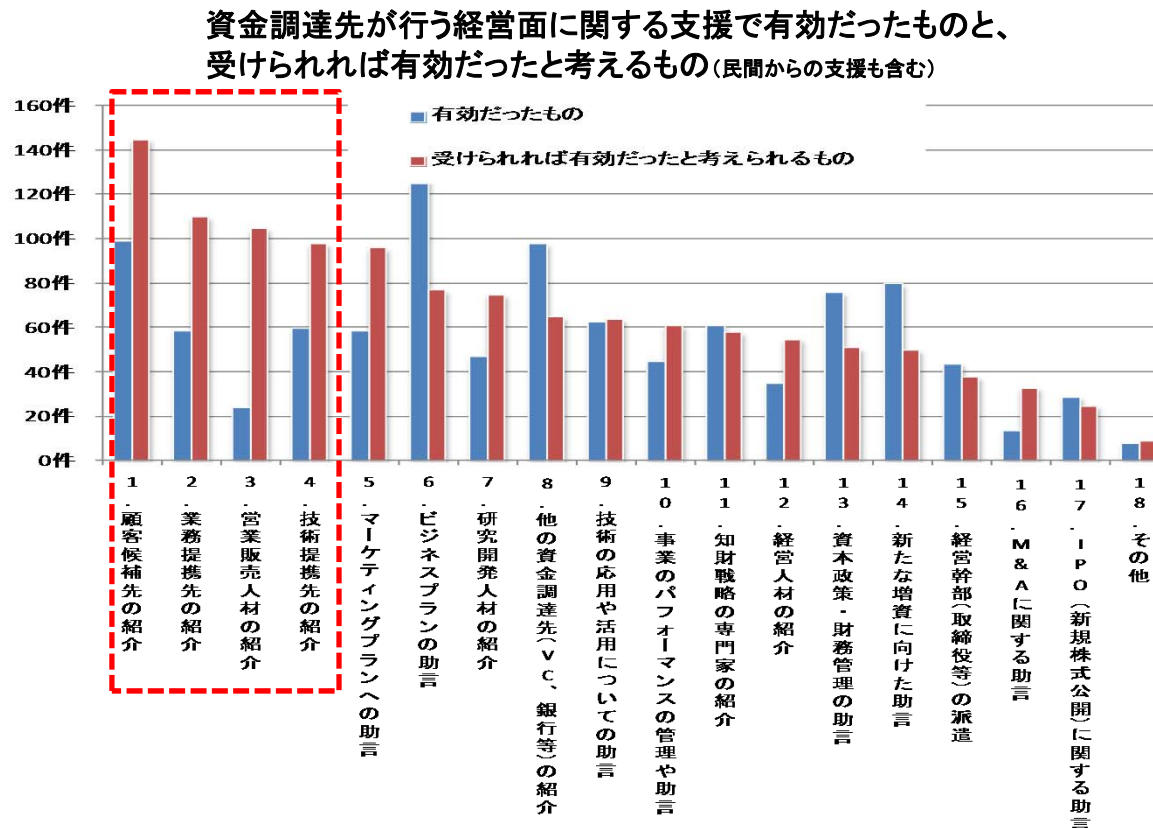
注:1) 「Fortune Global500 2013」において、日本は62社、米国は132社がランクイン。

注:2) 1971年以降の創業であっても、合併やスピンオフによる創業は、対象外とした。

研究開発型ベンチャーの販路開拓の課題

○多くの研究開発ベンチャーはマーケティング戦略が十分に練られておらず、顧客の発掘・特定、販路開拓が大きな課題。また、海外展開に積極的なベンチャー企業は多くはない（海外展開済みのベンチャーは1／3程度）。

・研究開発型ベンチャーの顧客層は「大企業（約50%）」が主流となっているが、大企業側は製品・サービスの実績を優先する傾向が強いため、販路開拓が大きな課題となっている。



研究内容や資金面での支援以上に加えて、顧客や業務提携先の紹介、経営人材や営業・販売（マーケティング）人材といった「研究自体ではない要素」特に「人材・ノウハウ面」に対し、一層の支援の充実を求める傾向が強い。

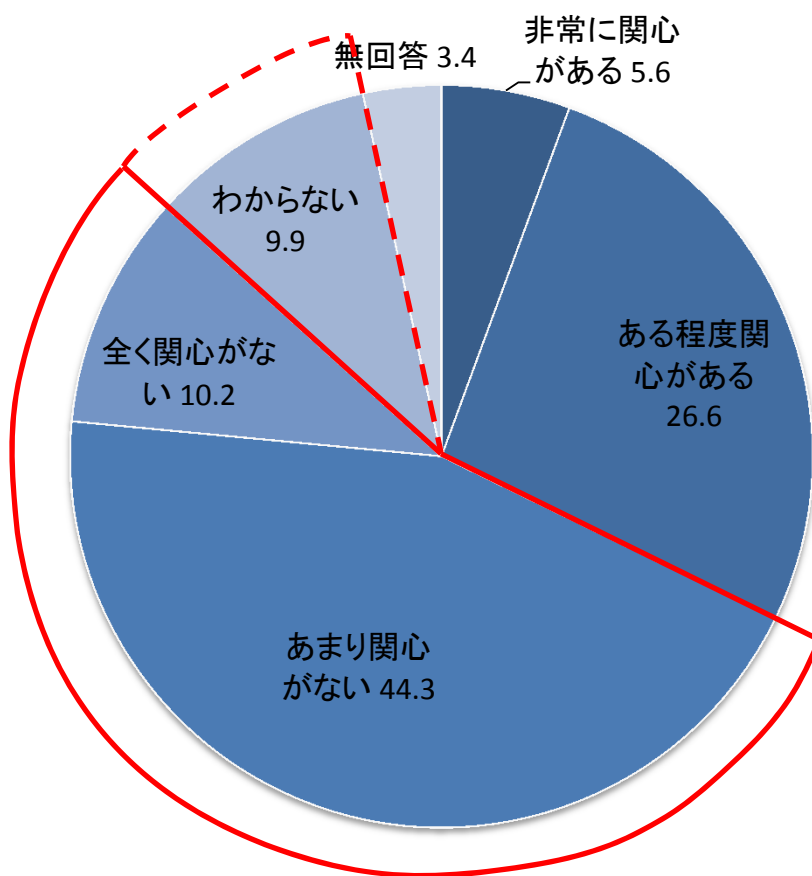
出所：平成23年度経済産業省調査（委託先：東京商工リサーチ）

ベンチャー企業との連携が弱い我が国企業

○我が国企業は、新事業創出のためベンチャー企業との提携等に関心がない企業が多く、わからないまで含めれば約3分の2を占める。

○企業の研究開発は、そもそも自社単独開発の割合が高いが、ベンチャー企業との連携は、極めて少ない。

ベンチャー企業との連携や外部資源を活用したコーポレートベンチャリングへの関心



Q: 研究開発における外部との連携割合について、合計が100%となるようにご記入下さい。

(企業規模別集計)

	合計
(N)	833
a. 自社単独での開発	67.7
b. グループ内企業との連携	8.8
c. 国内の同業他社との連携	3.6
d. 国内の異業種他企業との連携	5.5
e. 国内の大学との連携	5.9
f. 国内の公的研究機関との連携	2.4
g. 国プロとの連携	1.2
h. 国内のベンチャー企業との連携	0.7
i. 海外の大学との連携	0.3
j. 海外の公的研究機関との連携	0.1
k. 海外企業との連携	1.4
l. 海外のベンチャー企業との連携	0.3
m. 他企業等からの受託	2.1

出所: 経済産業省 平成22年度新規事業創出に関する調査報告書

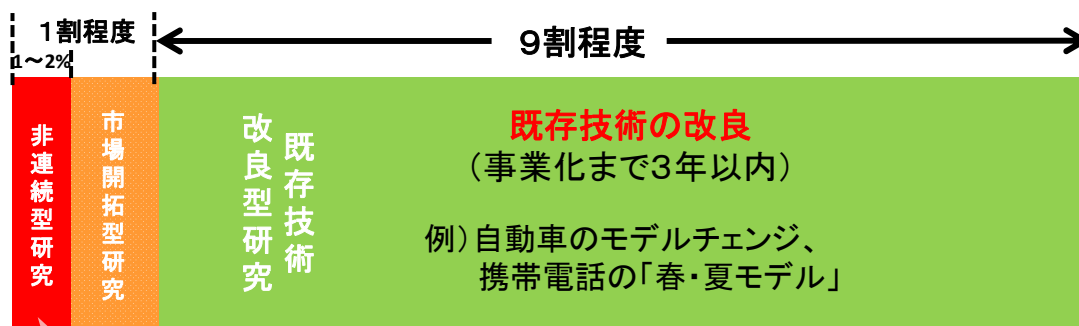
出所: 経済産業省 平成22年度我が国企業の研究開発投資効率に係るオープン・イノベーションの定量的評価等に関する調査報告書

4. 民間企業の研究開発について

短期化する我が国企業の研究開発投資

- 企業の研究開発費の大部分は、既存技術の改良に充当。将来の成長の種になる長期的研究への投資は薄い。
- 約850社を対象とするアンケートによれば、4割以上の企業において短期的な研究開発が増えている。

＜企業の研究開発の内訳(※)＞



技術の飛躍は必要だが、市場は見えている研究
(事業化まで5~10年)

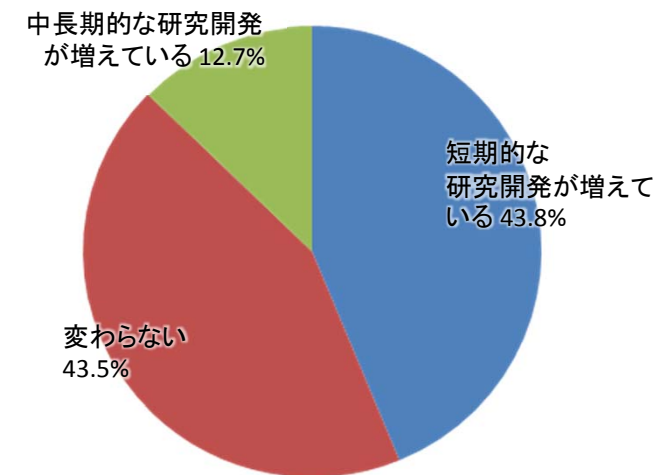
例) 有機EL(発光性能の向上)、電気自動車(走行距離の拡大)
※製品化されているが、市場の拡大のために技術的課題の解決が必要なもの

技術的に極めて困難で、現時点では市場が不透明な研究
(事業化まで10年以上)

例) 量子ドット型太陽電池、リチウム空気電池、ナノカーボン

※研究開発費の多い企業約50社の技術担当役員から上図のように3分類した場合の
構成比を聞きとった結果から推定したおおよそのイメージ

研究開発内容の変化

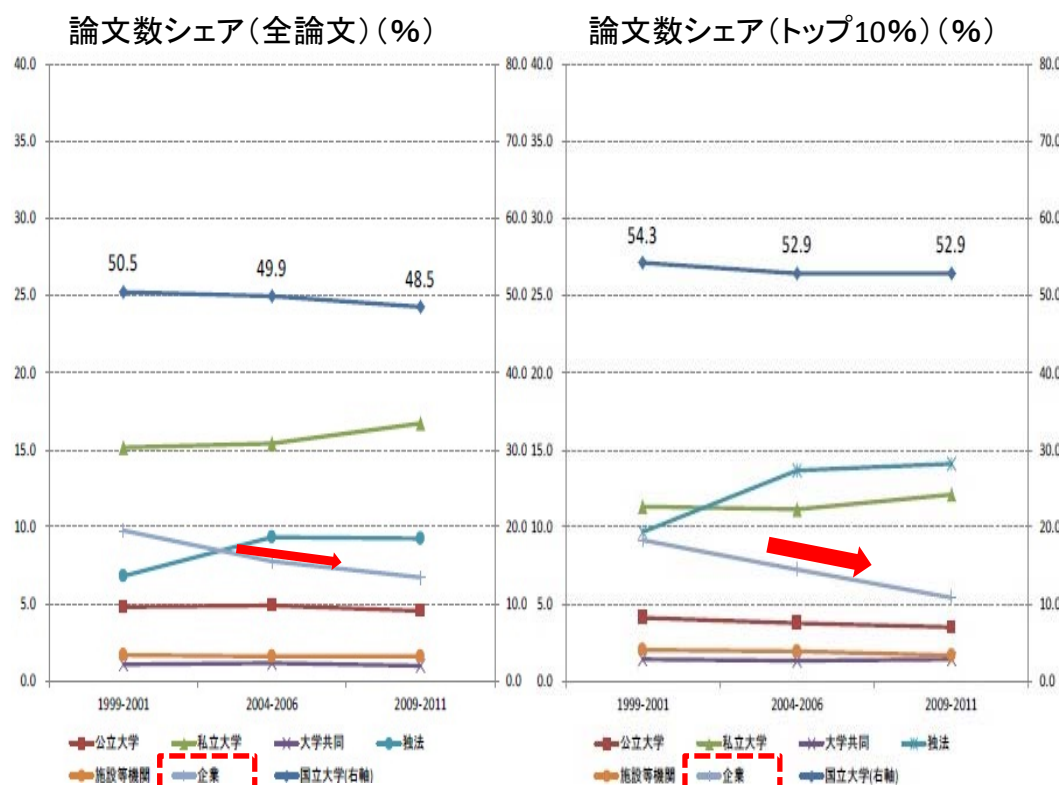


(出所) 2010年度産業技術調査
(オープンイノベーションに関する企業アンケート)(n=858社)

企業の基礎研究力(技術シーズ創出力、サイエンス吸収力)の低下

- 我が国企業の産出する論文は、全論文、トップ10%論文(被引用回数が上位10%)ともに2000年前後以降シェアが減少。
- 特に、トップ10%論文のシェアはおおよそ半減しており、企業自らが優れたシーズを生み出す力やサイエンスを外部から吸収する力が弱まっていると考えられる。

日本の論文における組織区分別のシェア(左図、%)と論文数の時系列変化(右図)



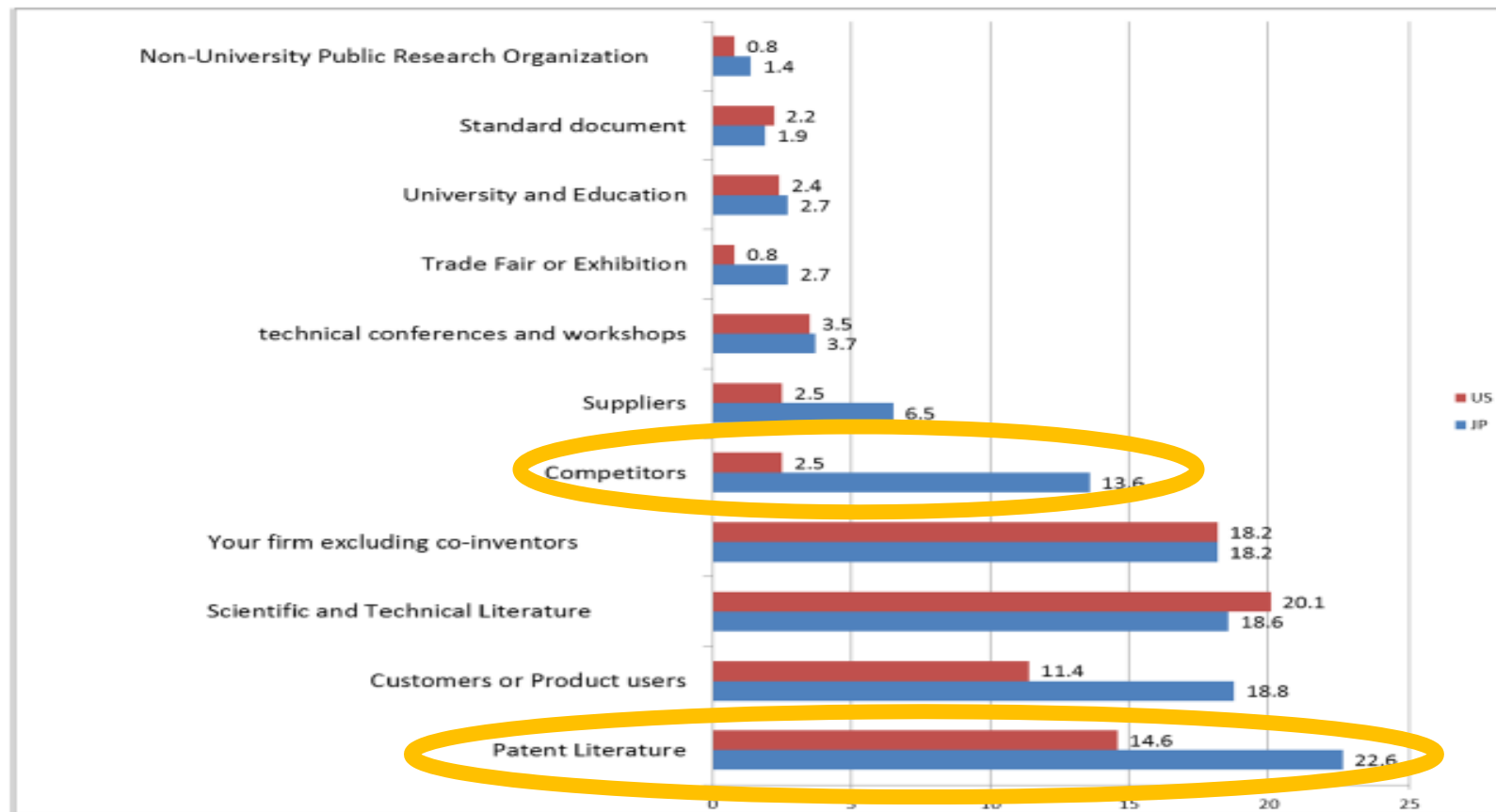
全分野	論文数(3年平均値)			前半5年の伸び (1999-2001年 基準)	後半5年の伸び (2004-2006年 基準)
	1999-2001	2004-2006	2009-2011		
国立大学	33,708	34,066	31,651	1%	-7%
公立大学	3,242	3,342	3,008	3%	-10%
私立大学	10,116	10,549	10,915	4%	3%
大学共同	711	780	644	10%	-17%
独法	4,550	6,354	6,043	40%	-5%
施設等機関	1,142	1,098	1,055	-4%	-4%
企業	6,538	5,282	4,380	-19%	-17%
日本全体	66,766	68,241	65,218	2%	-4%

注: article, letter, note, reviewを分析対象とし、分数カウントにより分析。3年移動平均値である。トムソン・ロイター社 Web of Scienceを基に、科学技術政策研究所が集計
 出典: 科学技術政策研究所「科学研究のベンチマーキング2012」調査資料-218

競合他社等を見て研究開発プロジェクトを着想する傾向

○日本では、米国に比して、競合他社や特許文献という、いわば既に創造された技術を見て研究開発プロジェクトを着想している割合が高いことから、なかなか革新的な研究開発が生まれにくくなっているのではないか。

研究開発プロジェクト着想の際にとっても重要な知識源の日米比較

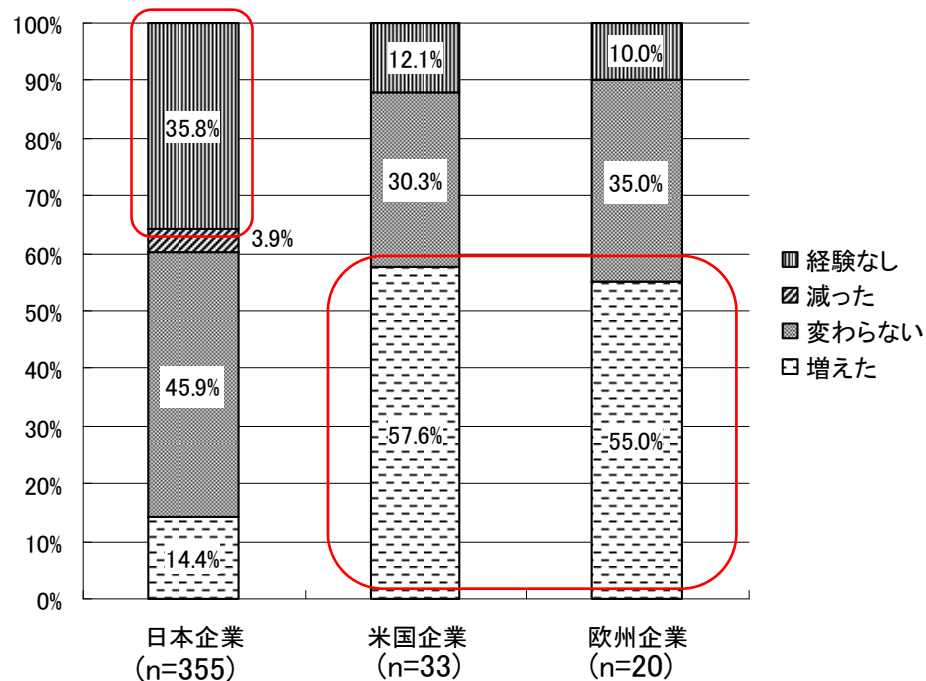


(出所)「The R&D process in the US and Japan: Major findings from the RIETI-Georgia Tech inventor survey, RIETIディスカッションペーパー(09-E-010) 長岡貞男教授、John P. Walsh

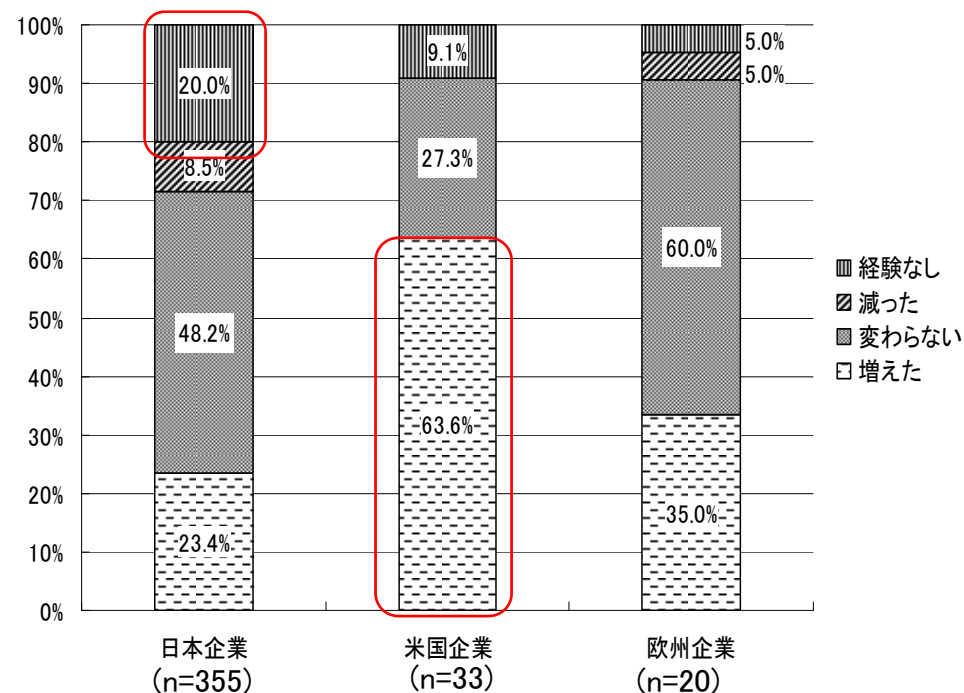
我が国企業のオープンイノベーションに係る日米欧比較

○オープンイノベーションの形態である外部からの権利購入やライセンスインの直近10年間の傾向をみても、欧米に比べて、我が国企業はそもそも「経験なし」が多く、かつ、「増えた」とする企業も少ない。

【権利購入の傾向（直近10年間）】



【ライセンスインの傾向（直近10年間）】

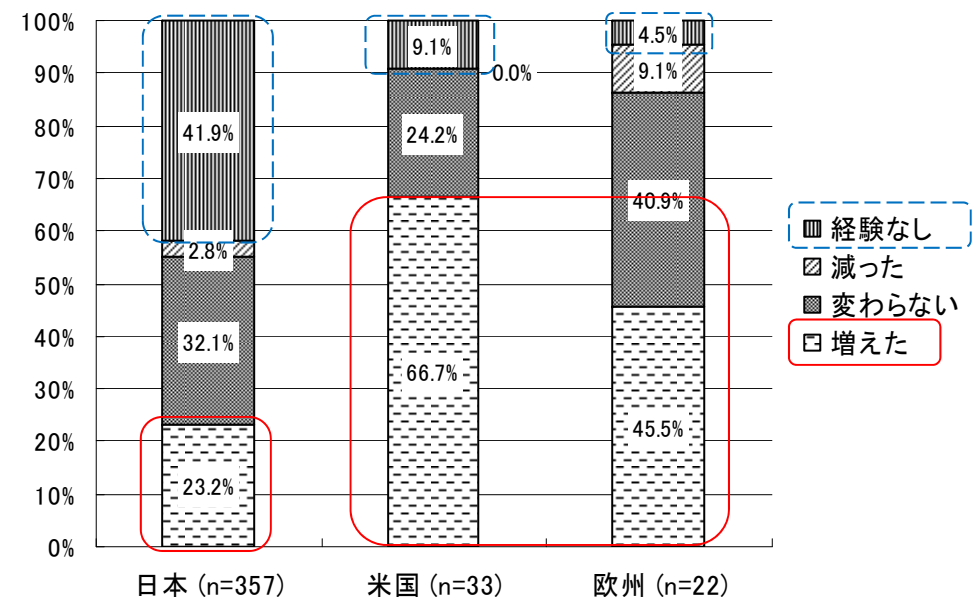
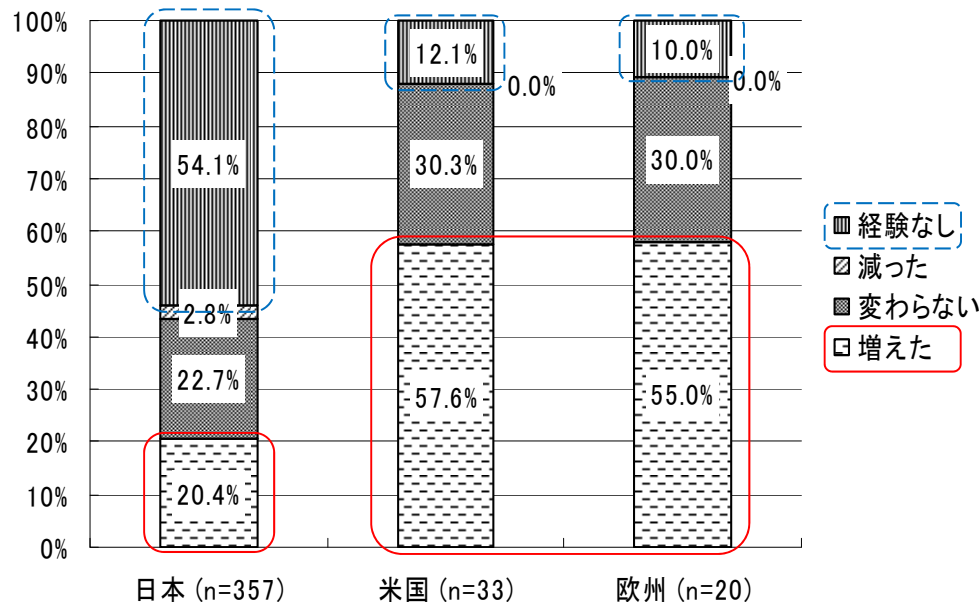


（出所）特許庁平成24年度知的財産国際権利化戦略推進事業

欧米と比べて遅れる我が国企業の国際共同研究

- 我が国企業は、欧米の企業と比べると、海外の大学や企業との共同研究について、そもそも「経験なし」とする企業の割合が圧倒的に高い。
- 直近10年で「増えた」とする企業の割合も、欧米企業に比べて少なく、我が国企業の国際共同研究は遅れている。

【海外大学との共同研究の傾向（直近10年）】 【海外企業との共同研究の傾向（直近10年）】

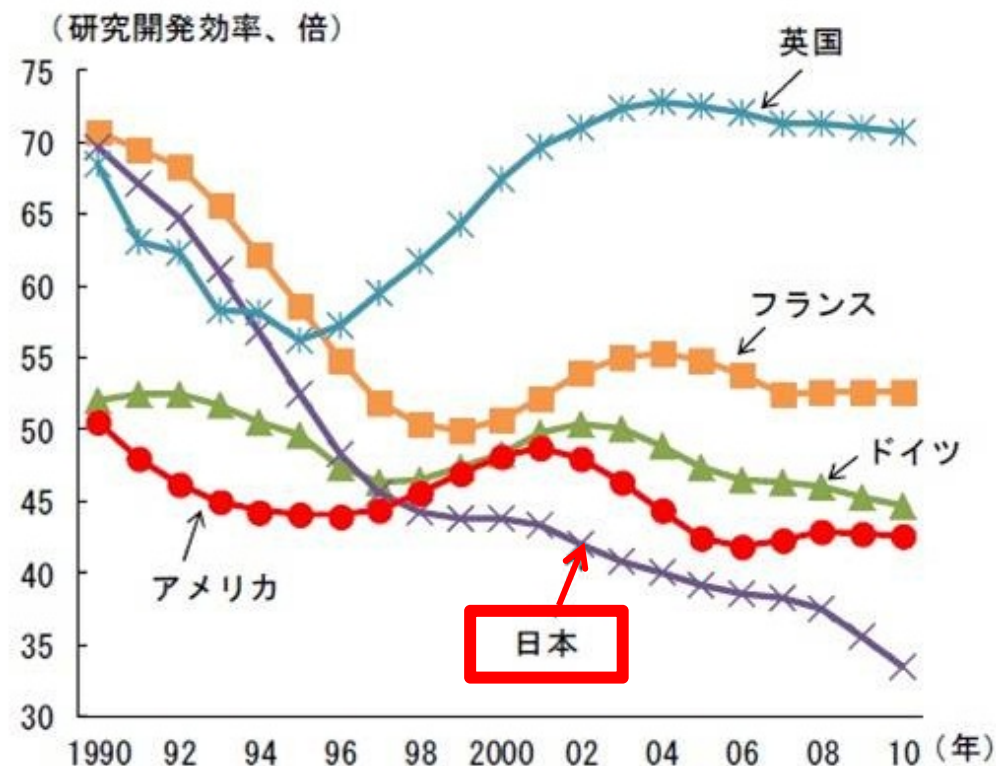


(出所) 特許庁 平成24年度知的財産国際権利化戦略推進事業

低下する我が国企業の研究開発投資効率

○企業の研究開発費とその後生み出した付加価値の割合(後方5年移動平均との比較)を見ると、日本は90年代以降大きく減少。主要先進国と比較しても、企業の研究開発が付加価値創造にうまく活かせていないと考えられる。

先進主要国での研究開発効率の推移



(備考) 1. OECDより作成。

2. 各国の企業部門の生産付加価値と研究開発費支出 (PPPドルベース) を使用。

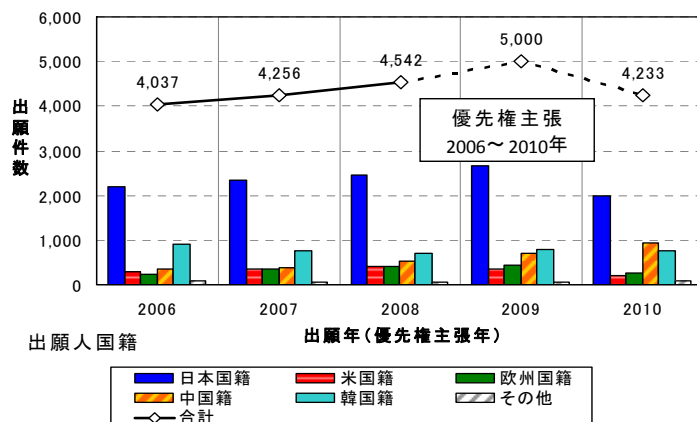
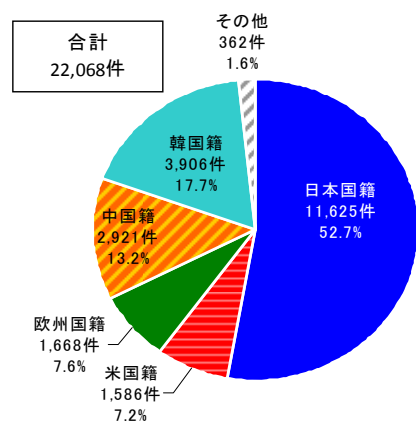
3. 研究開発効率は、付加価値と研究開発費について後方5か年移動平均を取り、5年差の比を求めることで算出。

例えば2010年の値は、(2006～2010の5年間の付加価値の平均) / (2001～2005の5年間の研究開発費の平均)

特許シェアは日本の企業が高いが市場シェアは追い抜かれている

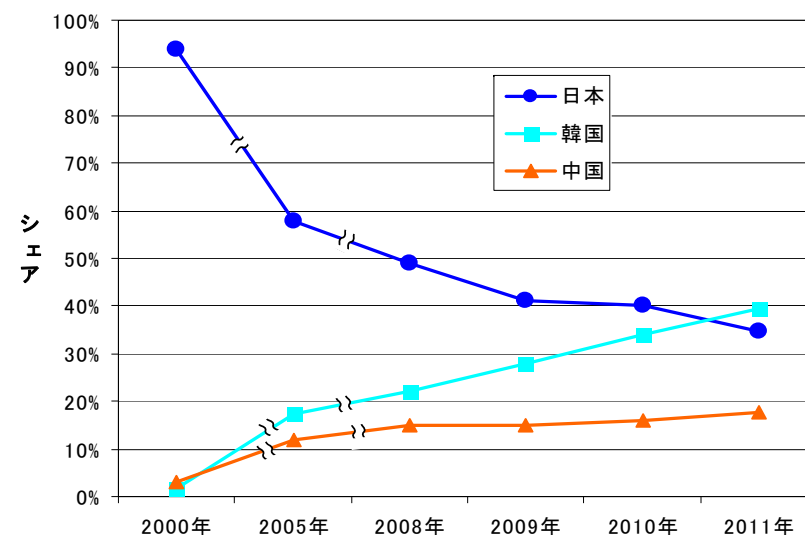
○リチウム二次電池の分野の特許出願件数では、日本国籍の企業は高い水準を維持しているが、市場シェアは低下しており、2011年に韓国国籍の企業に追い抜かれている。
○技術のポテンシャルを事業面で活かしていきれていないのではないか。

出願人国籍別出願件数の内訳と推移
(日米欧中韓への出願)



(出所) 2012年度特許出願技術動向調査報告書
(注) 2009年以降はデータベースへの収録の遅れ、
PCT出願の各国移行手続きのずれ等で全データを反映していない可能性がある。

出願人国籍別の市場シェアの推移



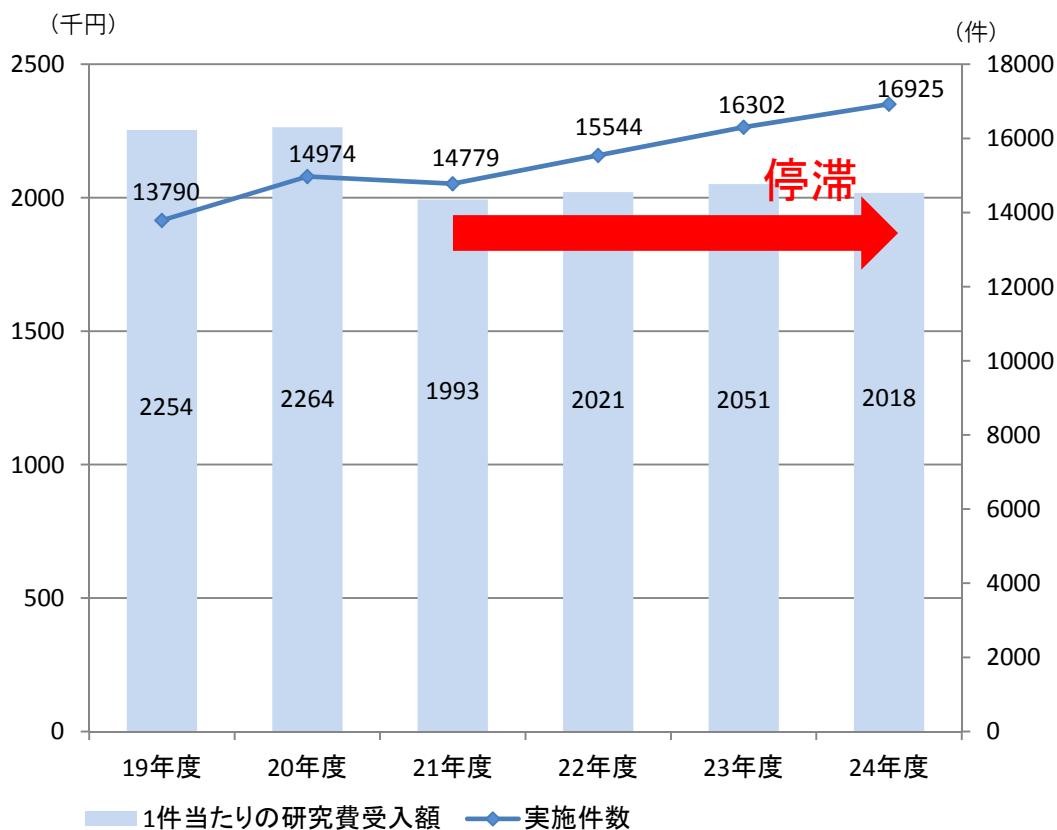
(出所) 2012年度特許出願技術動向調査報告書

5. 産学連携について

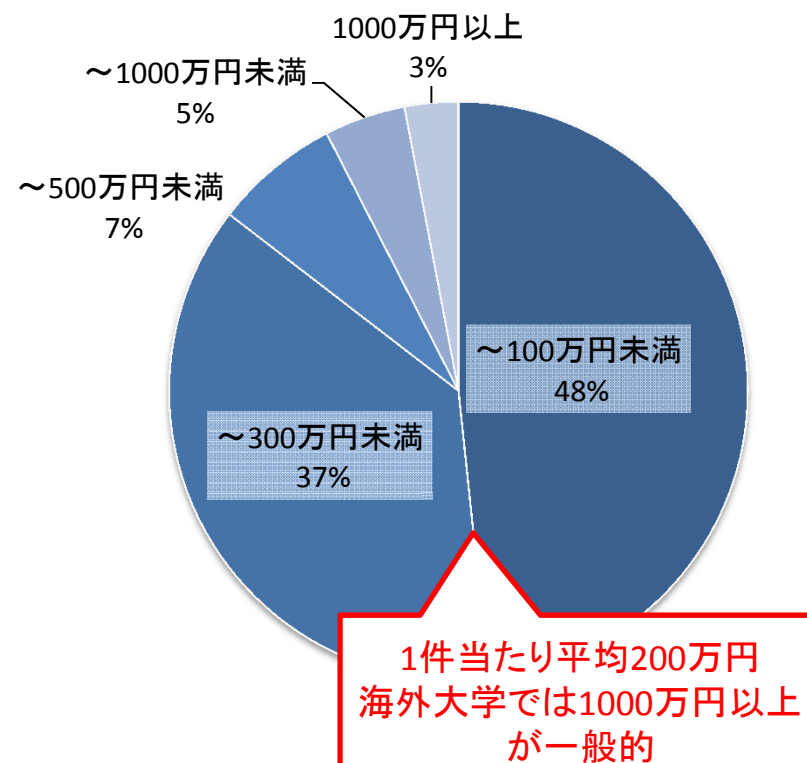
我が国大学の共同研究の現状 少額にとどまる1件当たりの共同研究費

○日本における大学等の共同研究実施件数は、増加傾向にあるものの、1件当たりの共同研究費は増加しておらず、海外と比較して少額になっている。

民間企業との共同研究実施件数及び1件当たりの研究費受入額の推移



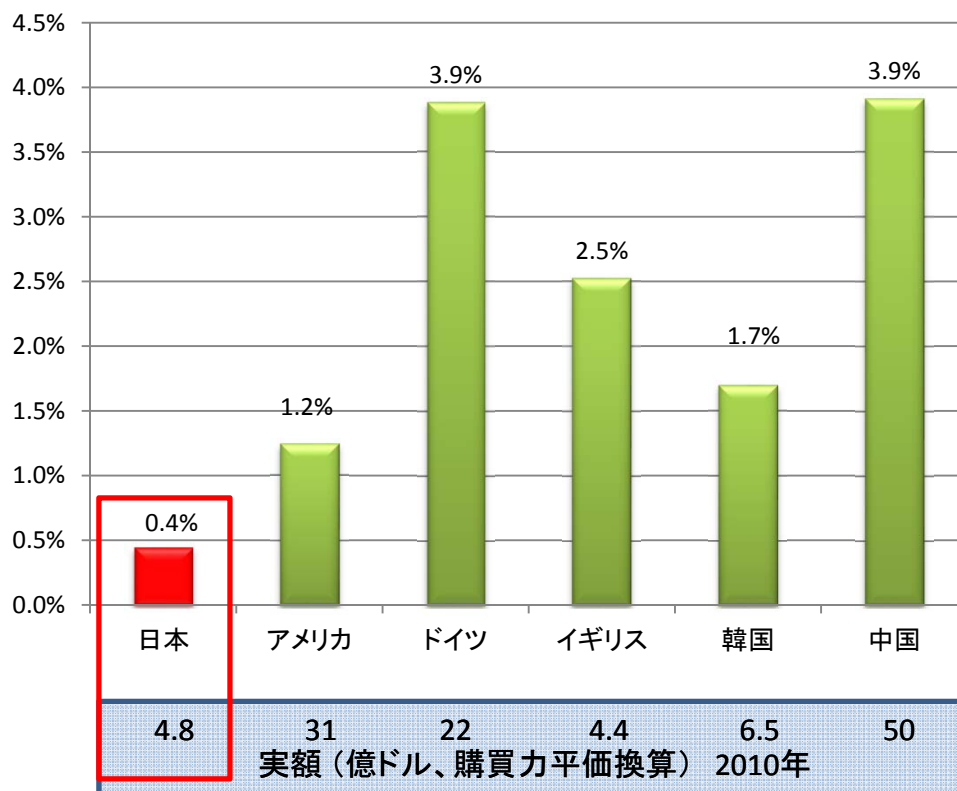
民間企業との共同の受入額規模別実施件数内訳



我が国大学のイノベーション創出の現状 産業界から大学への低い研究費拠出

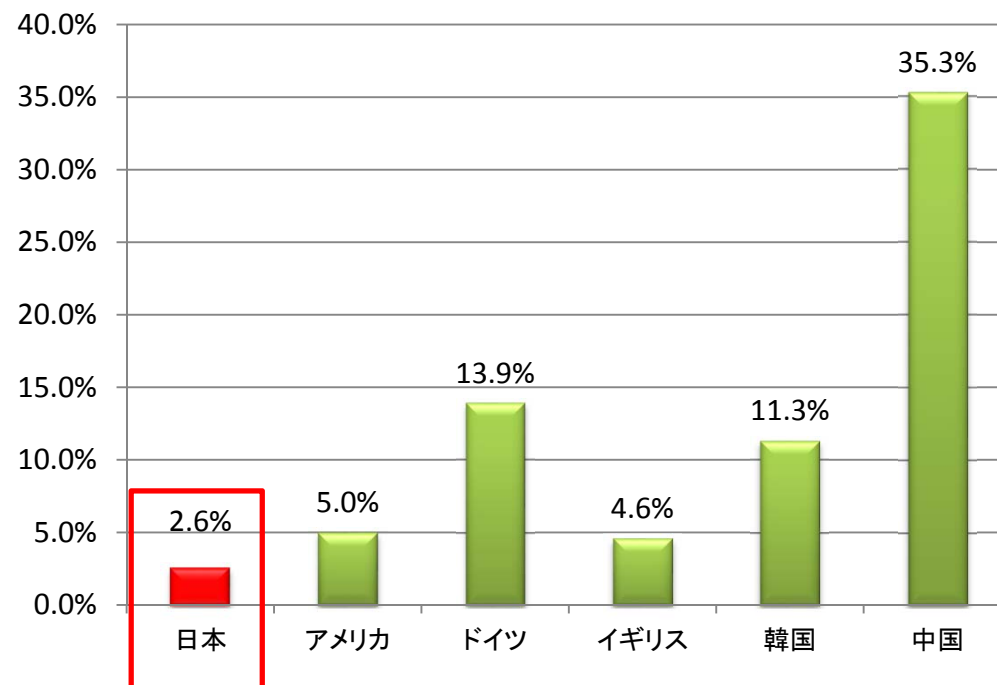
○日本における産業界から大学への研究費拠出の割合は、産業界側から見ても、大学側から見ても、海外主要国と比較して低い。

(%) 産業界の研究費に占める大学への拠出割合



(出所) OECD「Research and Development Statistics」より経済産業省作成

大学の財源に占める産業界からの拠出割合



(※米国、英国、中国は2011年、その他は2010年の数値)

(出所) OECD「Research and Development Statistics」より経済産業省作成

我が国大学のイノベーション創出の現状 大学の産学共同研究

○日本の大学は、国際的に見て産学共同研究の1件あたりの規模が小さく、大学発ベンチャー起業数も少ない。

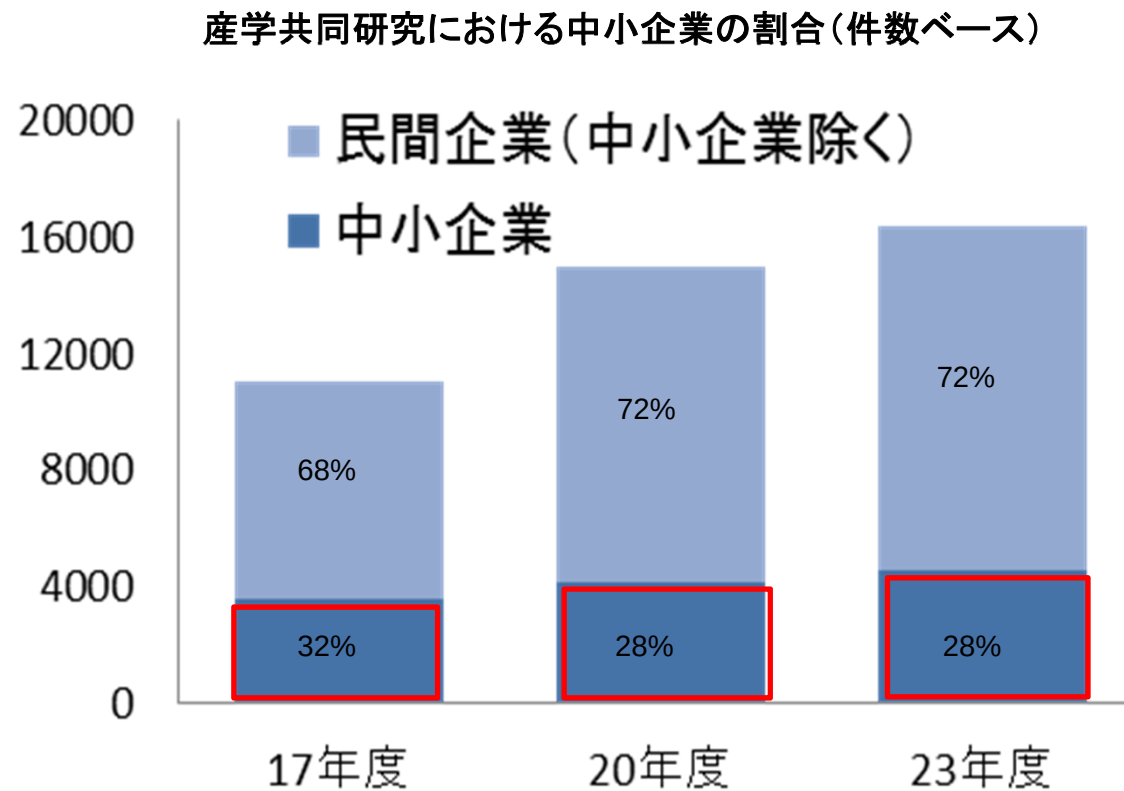
	共同・受託研究 契約件数	共同・受託研究 契約額 (百万ドル)	共同・受託研究1件あたり の契約額 (万ドル)	大学発ベン チャー企業数
日本	21,600	469	2.17	47
米国	-	4,300	-	651
イギリス	28,576	1,245	4.36	268
スイス	2,285	335	14.66	34
オーストラリア	6,949	830	11.94	24

(出所) 文部科学省「産学連携等実施状況調査」、大学技術管理者協会(AUTM)「Licensing Activity Survey」、
イングランド高等教育助成会議「産学社会連携活動調査(HE-BCI)」、スイス技術移転協議会(swiTT)
「swiTTレポート」、オーストラリア教育・科学・訓練省(DEST)「研究成果の商業化活動に関する国家調査」
より経済産業省作成

(注) データは、オーストラリアは2009年、その他の国は2010年。

中小企業の産学連携は少ない

○中小企業の産学連携は全体の3割程度と少ない。

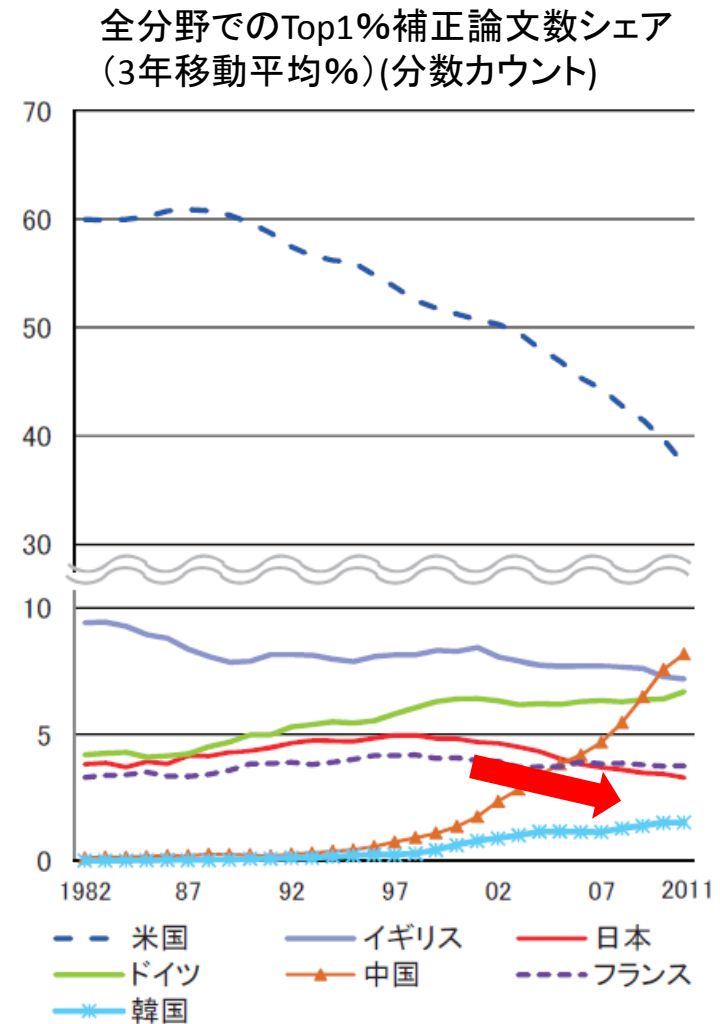
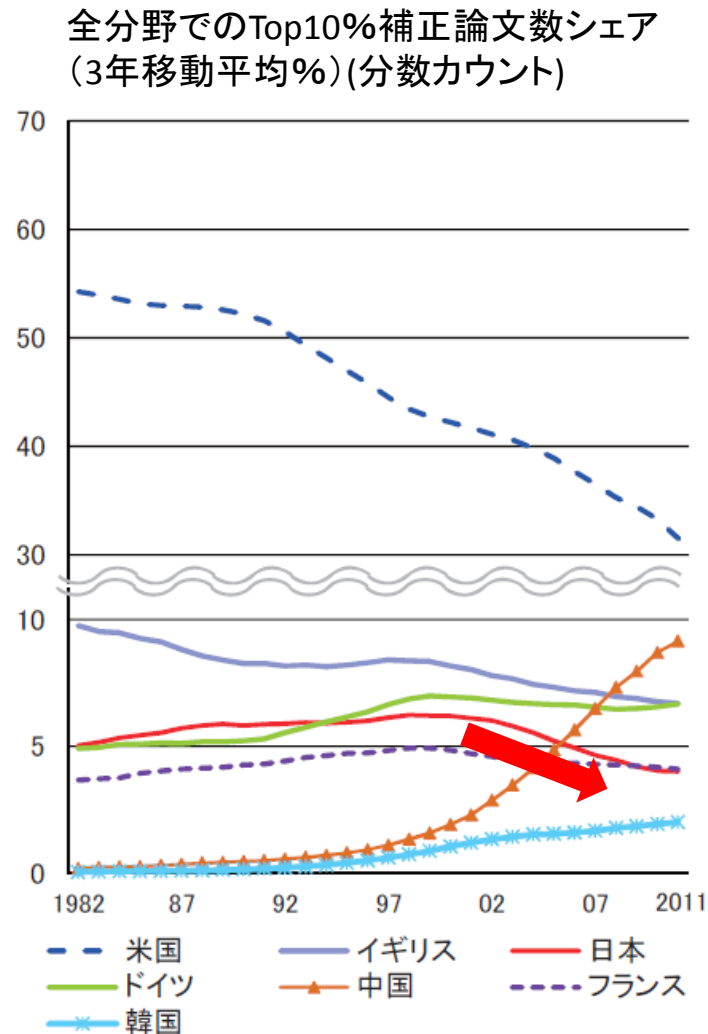


（出所）文部科学省「平成23年度大学等における産学連携等実施状況について」より作成

6. 基礎研究について

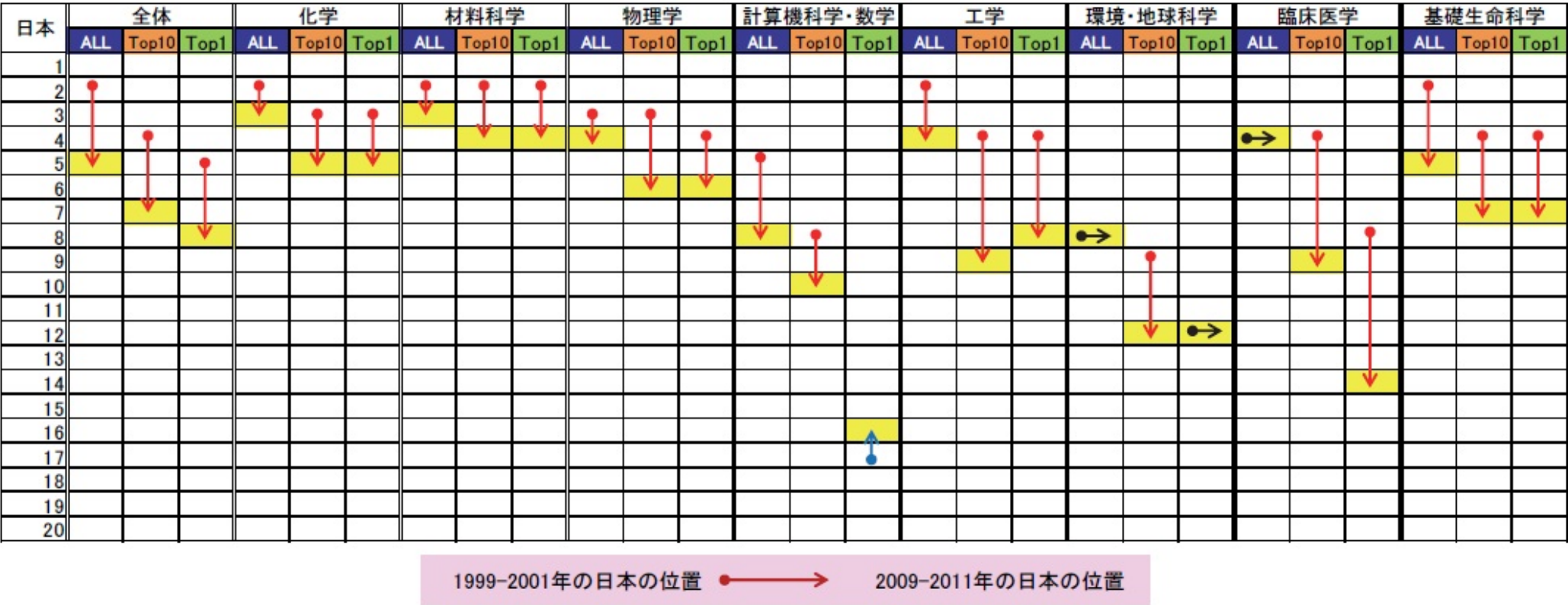
トップ10%、トップ1%論文シェアの低下

○日本はトップ10%及び1%論文数シェアが、2000年以降急速に低下しており、国際的に見た基礎研究力の弱体化が懸念される。



日本の学術領域別論文の世界ランキングの低下

○日本は各学術領域において論文に係る世界ランキングを後退させている。特に、トップ10%論文、トップ1%論文におけるランキングがより低下する傾向。

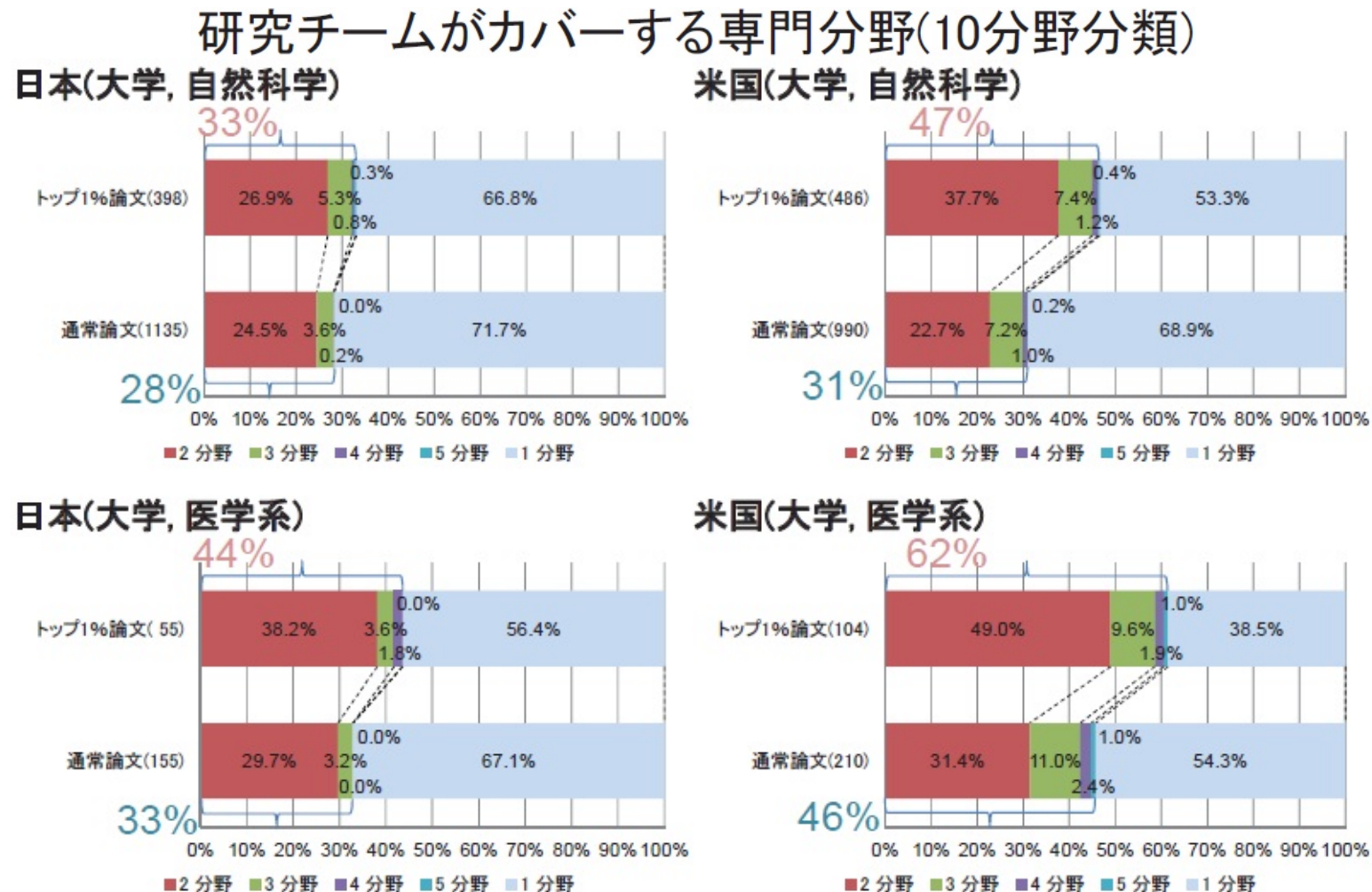


注: article, letter, note, reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析。3年移動平均値である。Allは全論文における日本の順位、Top10はTop10%補正論文数における日本の順位、Top1はTop1%補正論文数における日本の順位をプロットしている。トムソン・ロイター社 Web of Scienceを基に、科学技術政策研究所が集計
 出典: 科学技術政策研究所「科学研究のベンチマーキング2012」調査資料-218

(出所)NISTEP 日本の大学における研究力の現状と課題(2013)

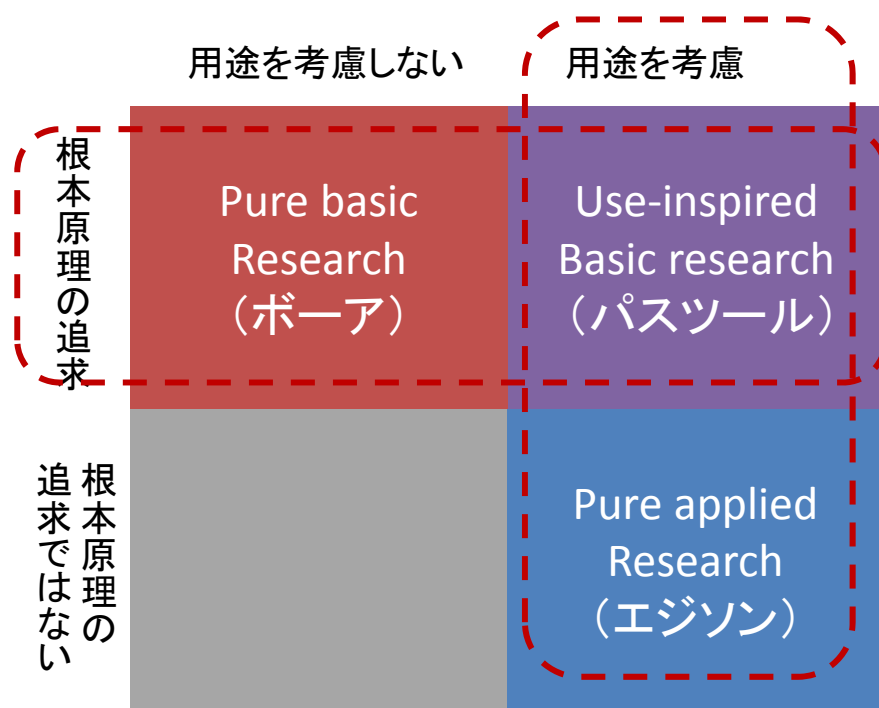
日本は米国と比べて、研究チームにおける専門分野の多様性が低い

- 米国は、日本と比べより多くの専門分野の研究者で研究チームを構成する傾向。特に、トップ1%論文ではより多くの専門分野をカバーしている割合が高くなっている。
- このように、日本は、異分野融合的な研究が遅れていると考えられる。



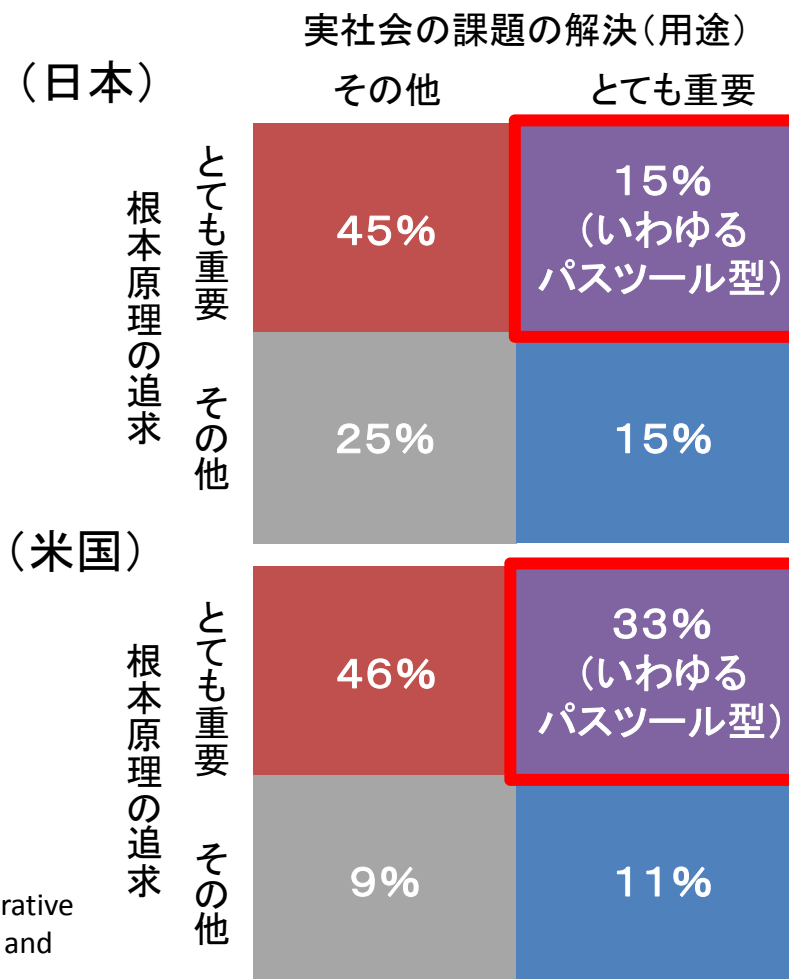
「パスツール」型研究に係る日米比較

- 革新的なイノベーションを起こすためには、根本原理の追求と同時に用途を考慮した研究を行う「パスツール」型の研究が有用。
- しかしながら、日本では、優れた研究者においても、いわゆる「パスツール」型研究の重要性に対する意識が米国の半分程度にとどまっている。



ストークスによる研究の分類

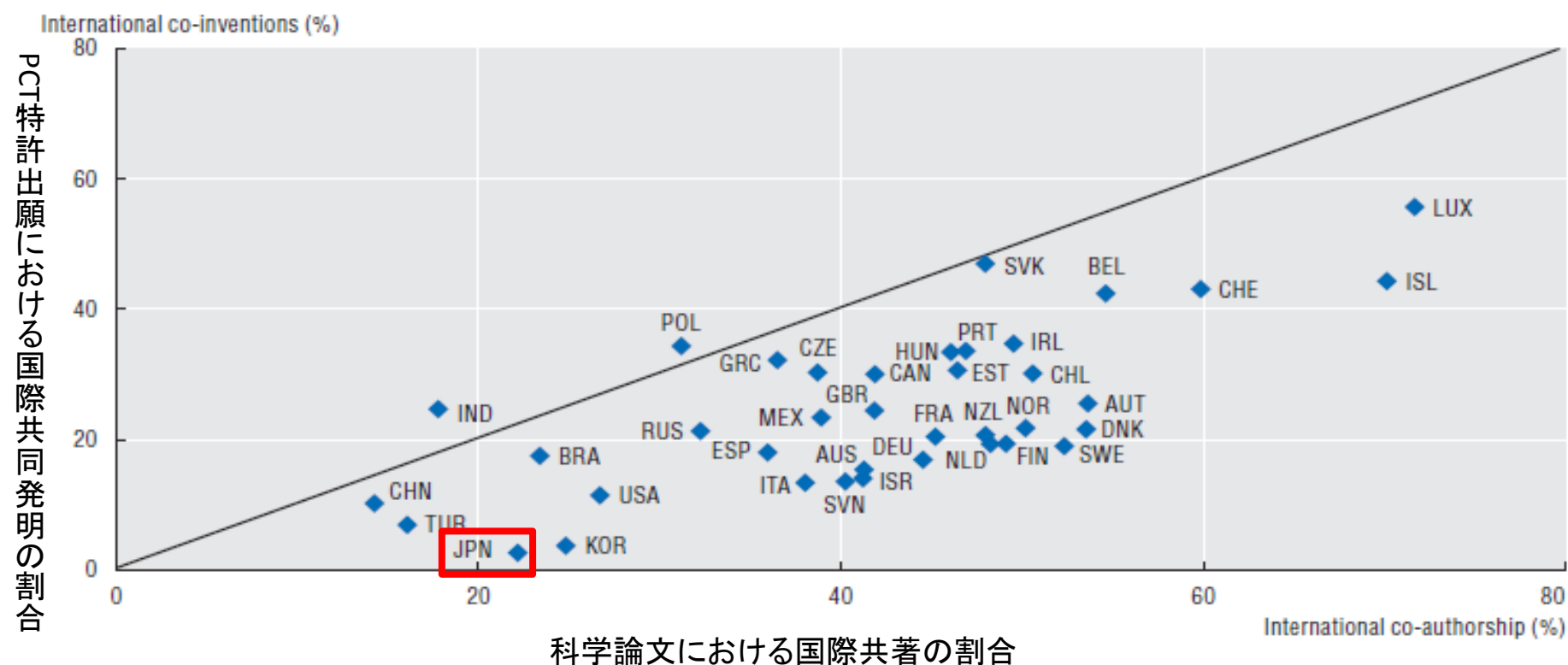
(出所: Nagaoka, Sadao他”Knowledge Creation Process in Science: Key Comparative Findings from the Hitotsubashi-NISTEP-Georgia Tech Scientist’ Survey in Japan and the US”, 2011)



研究開発の国際連携の遅れ

○科学論文における国際共著の割合も諸外国と比較して低い、特許のPCT出願に占める国際共同発明の割合も最低レベルにあり、研究開発における国際連携は総じて遅れている。

研究開発における国際連携の状況(2007～09年)

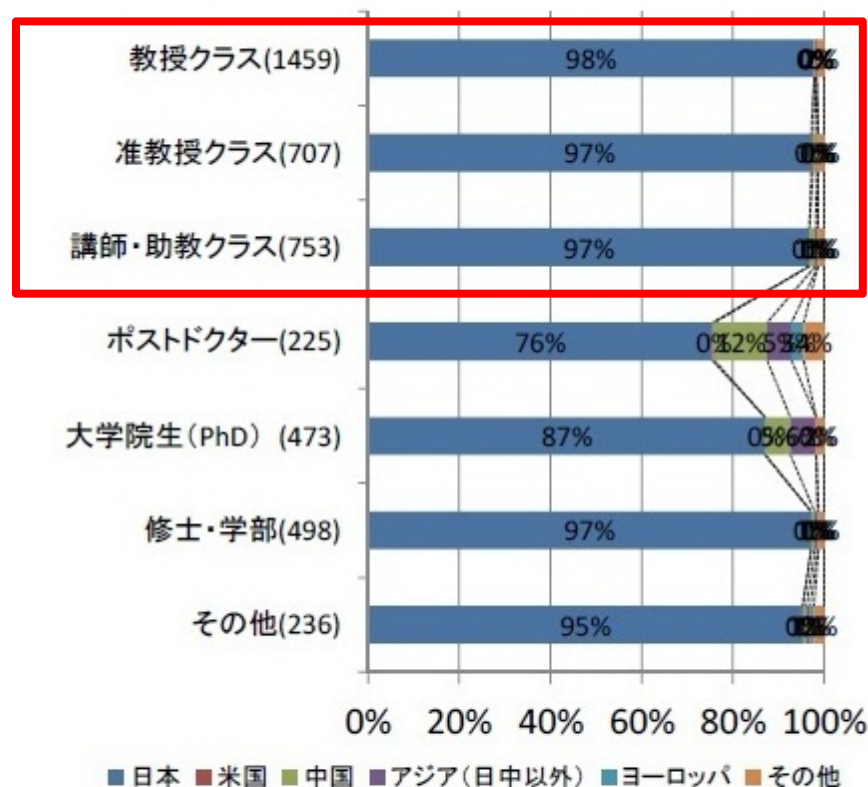


(出所) OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011, P48

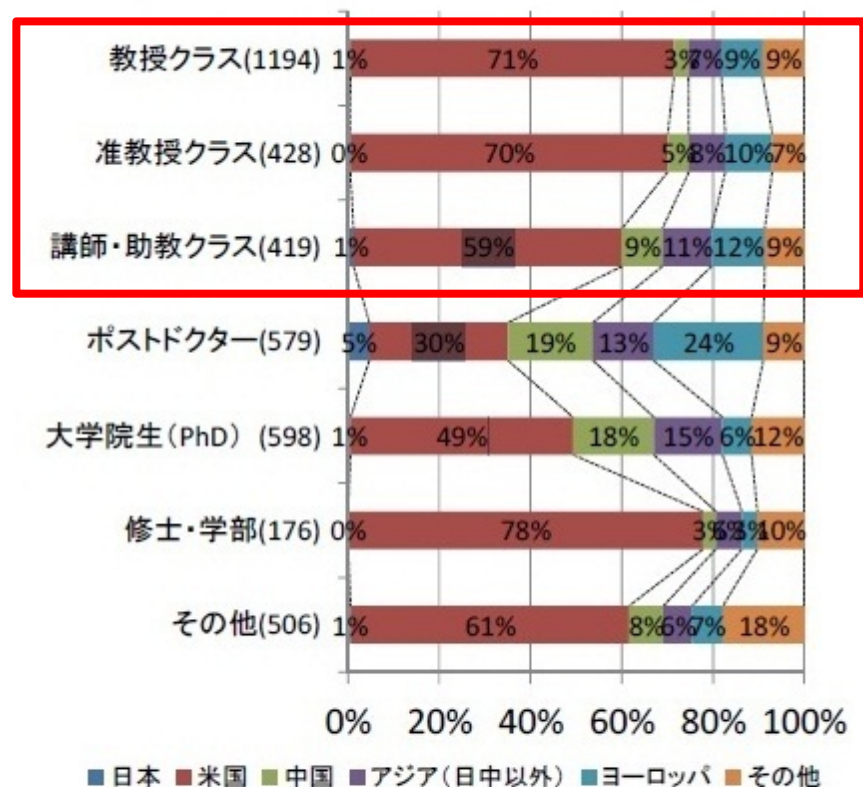
我が国の大学における研究者の国籍多様性(自然科学)

- 日本は全般的に国籍の多様性が低いが、特に、教授等教員クラス、修士・学部学生が極めて低い。
- 米国においては、ポスドクの70%、大学院生(PhD)の51%、他の職種でも30%以上が外国生まれ。

日本(著者のべ4,351名)



米国(著者のべ3,900名)



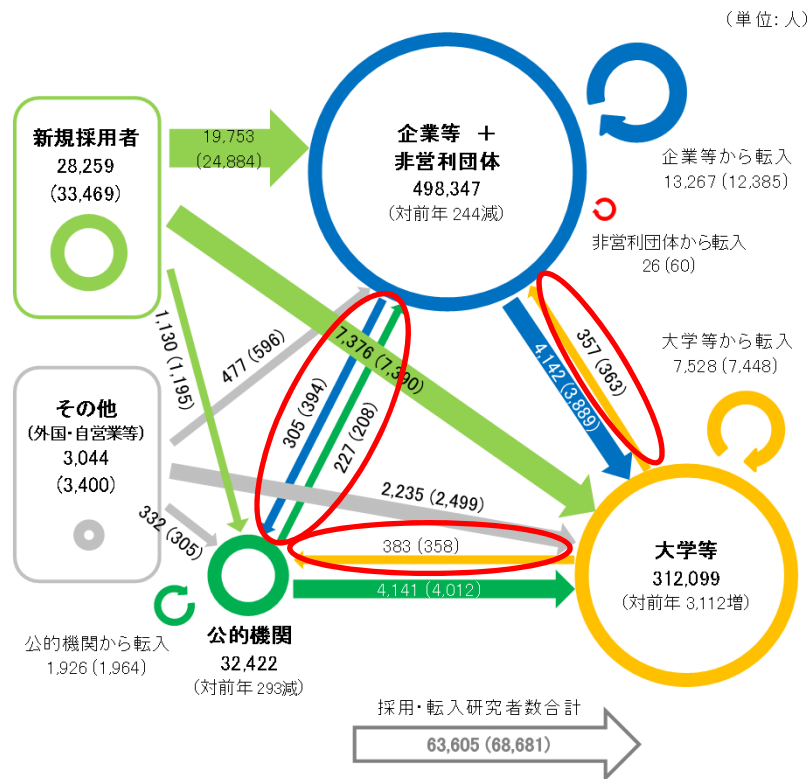
(出所) NISTEP 日本の大学における研究力の現状と課題(2013)

7. イノベーション人材について

イノベーション人材の流動性の現状と課題

- 我が国の企業、大学、公的研究機関の各セクター内での研究者の流動性に比べ、各セクター間の流動性は低い。特に、企業等と公的機関の間、大学等から企業等、大学等から公的機関等への移動が少ない。
- 我が国における流動性と先進諸国との比較では、国内機関間、国内から海外、海外から国内へのいずれの移動も、やや低い。
- イノベーション創出には人材の多様性の確保が重要であり、企業等、大学等、公的機関及び外国との間の人材流動性の更なる向上を図るための環境整備が課題。

各セクター間の研究者の移動の状況



日本における流動性と先進諸国との比較



出典: 我が国の科学技術人材の流動性調査(文部科学省平成21年9月)

イノベーションと多様性

イノベーションとは「新結合」なので、その実現には経営要素の多様性が要求される。不適切な標準化やルール化対応は、組織に必要な多様性を排除し、新結合の芽を奪う。イノベティブな組織であるためには、異質で多様な経営要素の存在を許容できる必要がある。

(出所) 革新のマネジメント 企業に必要なイノベーション能力より抜粋
(三菱総合研究所平成23年7月)

(参考)

海外におけるオープンイノベーションの取組

海外におけるオープンイノベーションの取組事例（P&G）

○P&G(米)は、研究開発の効率化、新商品のよりスピーディな上市のため、2000年以降、新製品開発における外部の技術・アイデアの取込みを推進。外部との協力によるイノベーションを50%にする目標を設定。

○社外の技術を取込むための担当役員や専門職員を設置するとともに、ウェブサイトで新製品開発のための技術ニーズを公開・募集。

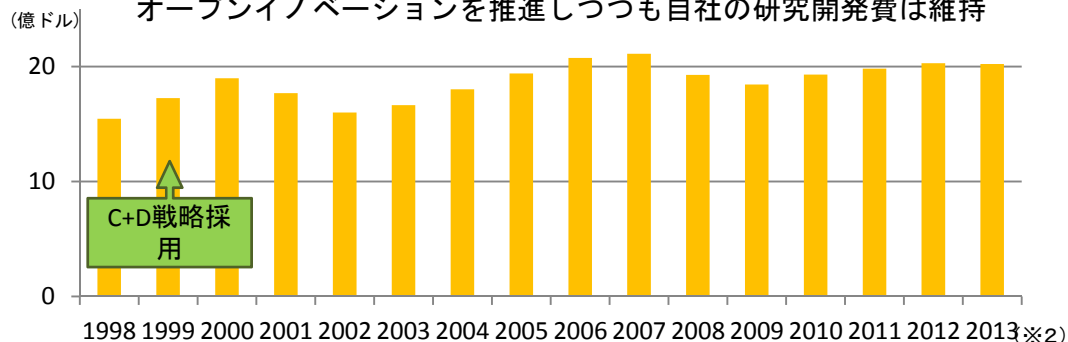
<P&Gのオープンイノベーション改革のポイント>

- ・外部技術の活用推進を担当する役員を設置。
- ・社外の研究者・サプライヤー等とのネットワーク構築、社外技術の調査を行う専門職員を事業部門外に設置。
- ・社外に存在する補完的技術または保有企業そのものの買収を担当する部署を創設。
- ・自社ウェブサイト「コネクト+デベロップ」で製品開発上の技術ニーズを公開し、広く技術シーズを募集。
- ・社外に存在する技術シーズを紹介する外部企業も活用。
- ・社内のハイリスクなアイデアや革新的技術を研究し、新製品開発につなげるための独立の基金を設置。

(※1)

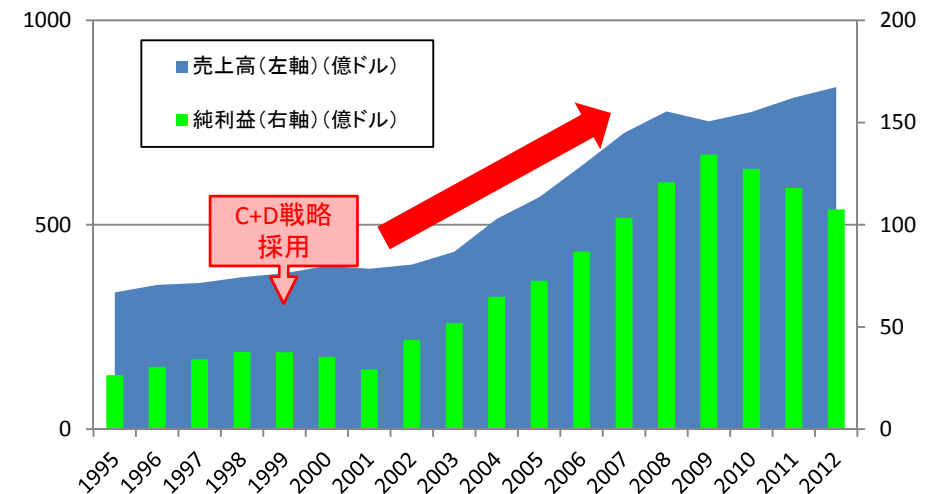
<P&Gの研究開発投資の推移>

オープンイノベーションを推進しつつも自社の研究開発費は維持



<P&Gの業績の推移>

2000年以降、売上高・純利益ともに拡大



出典：米P&G社Annual Report をもとに当省で整理。

(注) 各年次の売上高は、より新しい年次のAnnual Report に掲載された値を採用。

(※1) 出典：Lafley and Charan (2008)、Dodgson et al. (2006)、P&G社ウェブサイト

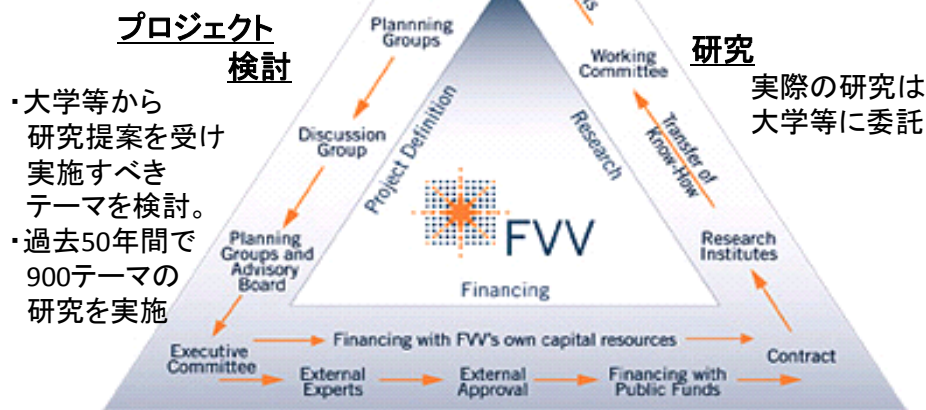
(※2) 出典：米P&G社Annual Report をもとに当省で整理。

海外におけるオープンイノベーションの取組事例（ドイツ自動車メーカー）

- ドイツでは、自動車メーカー、部品メーカー、研究開発受託企業など141社が参加するFVV(1956年設立)がプラットフォームとなり、内燃機関系の基盤的研究を共同で推進。
- フォルクスワーゲン等の個別自動車メーカーも、フラウンホーファー等に対し具体的技術課題について研究開発を委託。
- FVVにおいては、大学等の提案の中から複数のメンバーが関心を有するテーマを選定して研究を委託。この研究で学位論文も取得できるなど、人材育成面でも有効に機能。また、研究成果は知財化せず公開され、中小企業も活用可能。

<FVVの仕組み>

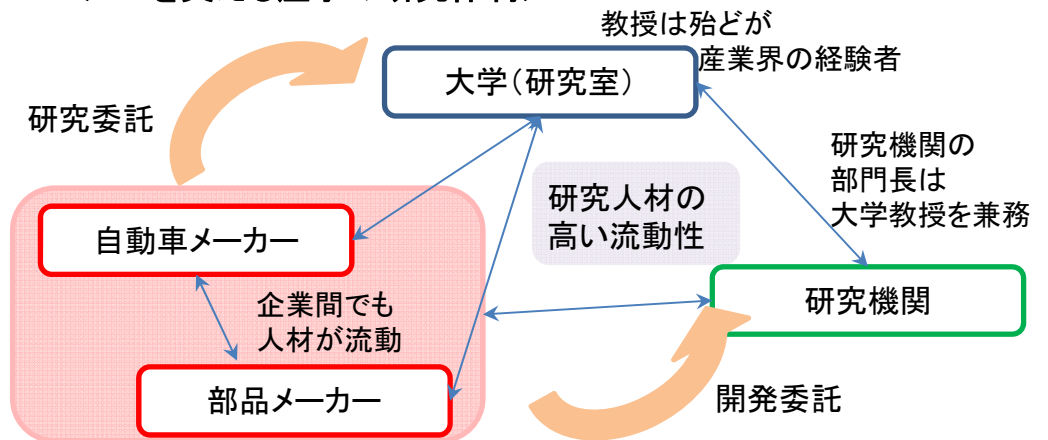
ドイツ国内に研究機関を有する自動車メーカー、部品メーカー等



予算措置

企業からの賦課金(1/3)と政府資金(2/3)で年間15億ユーロ程度の予算を確保

<FVVを支える産学の研究体制>



- ・大学は最新鋭の充実した研究施設を保有。
- ・人材の流動により形成された研究者コミュニティが、欧州の標準化戦略の基盤となっている。
- ・FVVの委託研究を実施した学生が自動車業界に就職し、その後数年でFVVプロジェクトの企業側リーダーになるなど人材輩出にも寄与。人材育成上・流動化の好循環が形成されている。

<FVVが研究を実施して高い評価を得た分野>

新燃料のポテンシャル、ターボ装置の高温材料、単気筒エンジン、コンピューターのシミュレーション・プログラム、冷却基準、触媒技術

(出典)トヨタ社資料をもとに経済産業省で整理

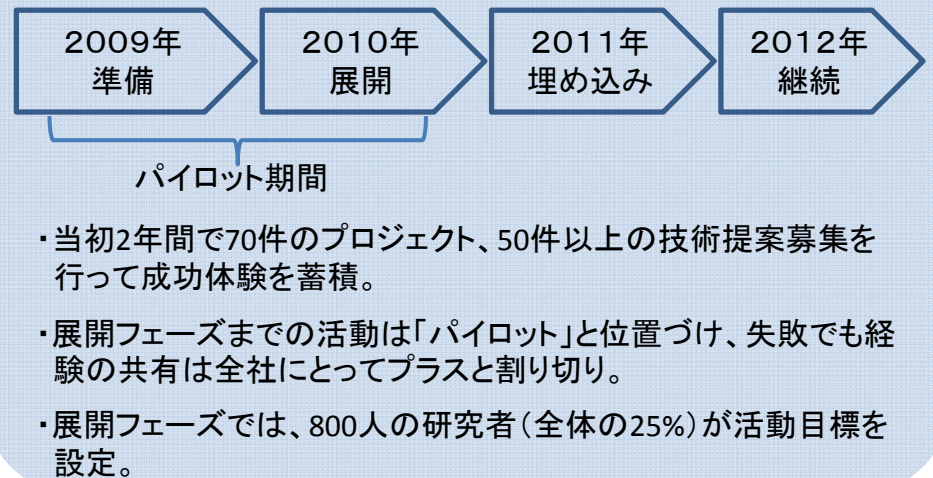
海外におけるオープンイノベーションの取組事例（フィリップス）

- フィリップス（蘭）は、2010年以降、50%の製品についてその差別化の鍵となる技術を社外組織から取り込むことをR&D活動指針としてオープンイノベーションを推進。
- 具体的には、①担当役員を設置し、世界の開発センターも含めグローバルな推進体制の構築、②明確な時間軸のもと集中して経験を蓄積（失敗も肯定）し変革を加速、③研究者の意識を変える取組の実施、によりオープンイノベーションを推進。

<フィリップスのオープンイノベーション改革のポイント>

- ・R&D部門の活動指針として「50%の製品に、これまでつながりのなかった社外組織からの技術取込み」目標を明示。
- ①本社に担当役員を置くとともに、世界11の開発センターに担当を置き、グローバルに推進する体制を構築。
- ②改革の時間軸を明示し、集中して経験を積むとともに、その間は失敗も早めに経験することを推奨して変革を加速。
- ③ベストプラクティスの表彰やリーダーの積極的な発信により、閉鎖的になりがちな研究者のマインドセットを変革。

<オープンイノベーションへの変革を短期集中で推進>



<成功事例>



フィリップス社「ノンフライヤー」(油を使わず揚げ物を作る家庭用調理機器)

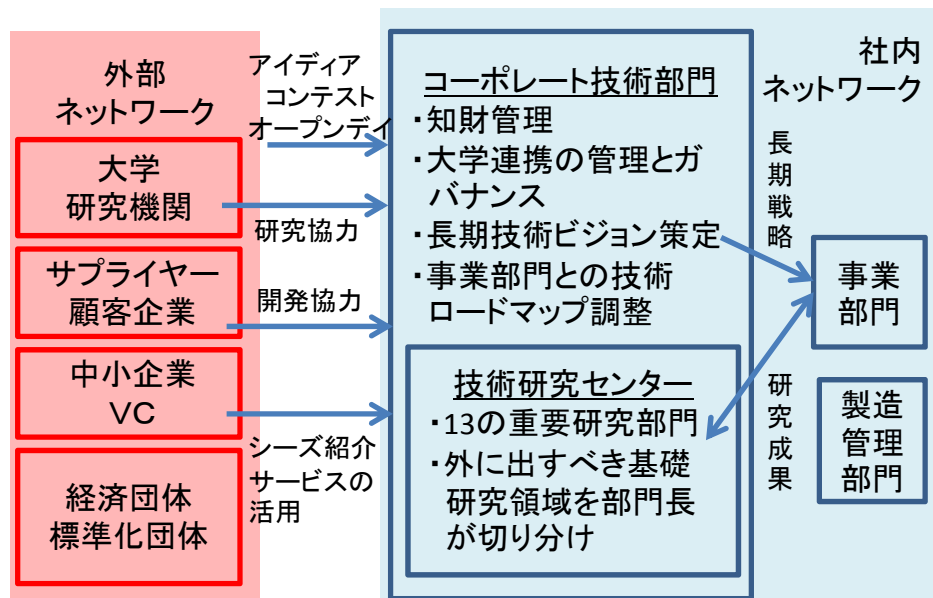
- ・油はねや臭い、カロリーを気にする消費者ニーズに対応するため、超小規模の研究所の技術を導入して短期間で開発。
- ・世界100以上の国・地域で150万台以上販売(2013年4月時点)、世界で推計600億円を売上げ。

海外におけるオープンイノベーションの取組事例（シーメンス）

- シーメンス(独)は、2011年4月より、自社の技術研究センター(中央研究所)では応用研究に集中し、基礎研究部分は大学等外部機関の研究成果を活用する方針。
- シーメンスが大学に対しテーマ及び資金を提供して研究を委託、その成果はシーメンスの知的財産としている。
- 独自の研究論文検索システムを活用した提携先の模索、連携履歴の一元的管理などオープンイノベーションをサポートするシステムも充実。
- 大学等との研究開発協力のほか、技術シーズを紹介する外部サービスの活用、関連技術者を招いたオープンデイやアイディアコンテスト等の取組も実施。

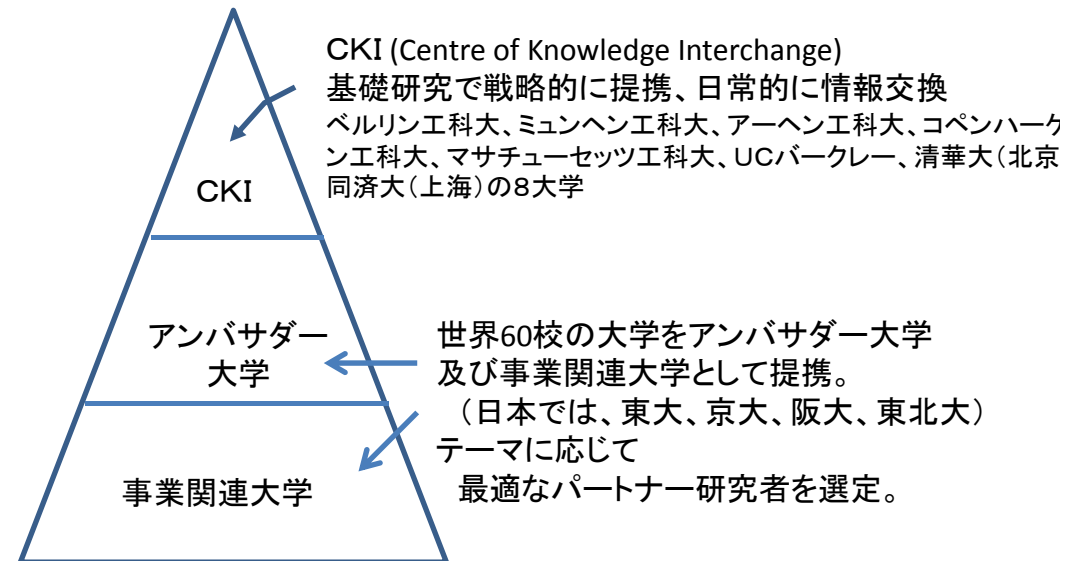
＜シーメンス社の研究開発体制＞

- ・コーポレート技術部門の中の技術研究センターが応用研究を担当。
- ・事業部門のR&D担当は製品化に直接寄与する内容を研究。
- ・世界190の研究拠点で約3万人の従業員が研究開発に従事。



＜シーメンス社の大学連携＞

- ・基礎研究は自社で行わず大学や研究機関の研究成果を活用する方針のもと、毎年約1000の新規研究提携事業をスタート。
- ・特定の大学とは戦略的に提携。



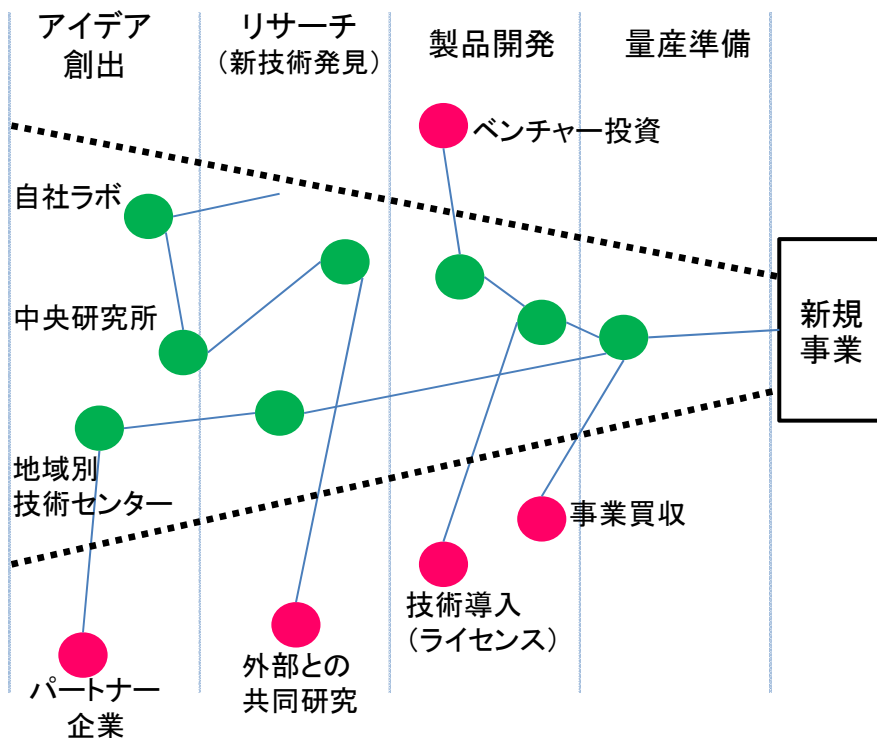
(出典)シーメンス社資料をもとに経済産業省で作成

海外におけるオープンイノベーションの取組事例（デュポン）

- デュポン(米)は、事業分野の転換・拡大のため、1990年代から外部技術の取込みを推進。内部のコア技術と外部技術のインテグレーションを自社の独自性と位置づけ。
- 大学と連携した研究のほか、買収や技術提携によっても外部技術を獲得。
- 「デュポン・ベンチャーズ」チームを強化し、製品開発に資する技術シーズを持つベンチャー企業への投資を積極化。

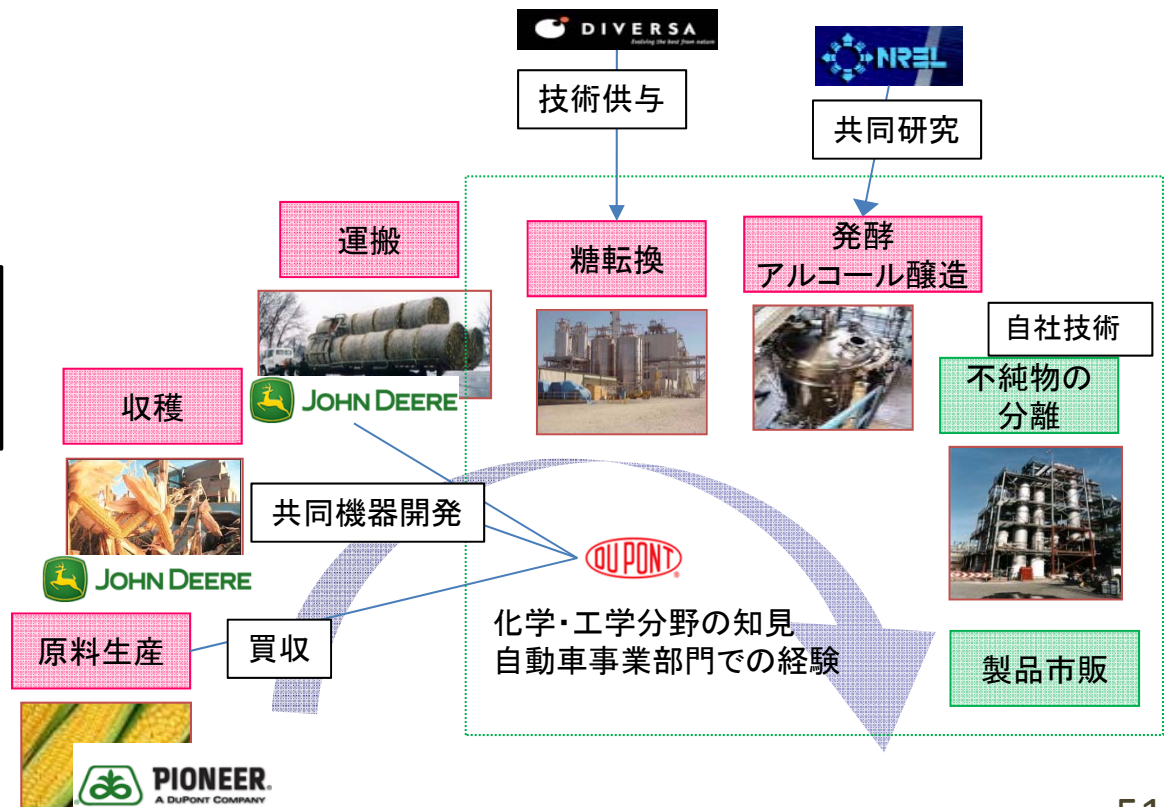
＜デュポンにおける事業開発の流れ＞

様々な段階で多様なパートナーの知識・技術を活用



＜バイオエタノール分野でのオープンイノベーション事例＞

事業買収、共同研究、技術提携など多様な方法で他社と連携。



(出典)デュポン社資料をもとに経済産業省で整理

海外におけるオープンイノベーションの取組事例（IMEC、Albany Nanotech）

- ベルギーのIMECは、世界の民間企業500社超と連携する世界的な拠点として発展。幅広い国際共同研究プログラムを提案し、世界中から民間資金と人を集約。
- 米国のAlbany Nanotechは、ニューヨーク州の資金援助の下、IBMが中核となりハイパフォーマンスLSI開発の一大拠点を形成。大規模クリーンルーム等の研究設備を設置・整備。

ベルギー“IMEC”



- 1984年に開設されたルーヴェン・カトリック大学付属のマイクロエレクトロニクス先端研究所(IMEC)がフランドース地方政府の支援の下、世界的な拠点に発展。
- 年間事業費は約350億円。
- 世界の民間企業500社超との連携。日本から75社が参加。
- 約1000人の職員研究者に加え日米欧の企業などから約600人が参加。
- 日本企業ではパナソニック、富士フイルムなどが活用。

米国“Albany Nanotech”



- 2001年にニューヨーク州の資金援助の下、ニューヨーク州立大学オルバニー校が内外の半導体メーカーの資金・人材協力を得て、一大拠点を形成。
- 年間事業費は約450億円。
- 日米欧の企業などから約2,500人の研究者等が参加。
- 日本企業では東京エレクトロン、東芝などが活用。