

「産業界における基礎研究のあり方」
に関する提言

平成28年8月

一般社団法人 技術同友会

目次

I. 提言	1
1. 提言に際しての前提.....	1
2. 提言の骨格.....	1
3. 提言内容.....	2
(1) 基礎研究自体の質を高めるための提言.....	2
(2) 基礎研究から実用化・事業課への効率を高めるための提言.	3
II. 本提言における問題認識・背景.....	3
1. 開発効率の向上.....	3
2. 人材開発.....	3
3. 技術開発のオープン化.....	3
III. 本提言に至る委員会での議論	3
1. 日本の基礎研究の現状把握と課題抽出.....	4
2. 産業界の基礎研究に対する戦略・方針等の現状把握と将来 動向.....	8
参考資料.....	14

I. 提言

産業競争力懇談会（COCN：Council on Competitiveness-Nippon）から「基礎研究についての産業界の期待と責務」が発表（2009年3月6日）されてから、7年が経過したが、オープンイノベーションを前提としたブレイクスルー創出のための研究戦略、研究環境の構築は推進されたのであろうか？平成26年8月に一般社団法人技術同友会として発表した「日本の技術力のあり方」に関する提言においても、研究開発力の維持・向上に関して、「従来、基礎的研究は国家機関の研究機関がその役割を担い、民間企業が応用研究の役割を担ってきたが、予算減少からか国家機関の研究機関も応用研究にシフトし、短期的成果を重視する傾向にある。」としてその改善策を強く望んだ。

円安による輸出伸長も期待ほどでなく、成長戦略の一環としての輸出戦略も、それほど効果を上げていない昨今、再度、産業界における研究開発のあり方、特に基礎研究領域について調査研究することは喫緊の課題と考え、産官学連携のあり方や、産業界における基礎研究の実態等を調査し、産業界における基礎研究のあり方を調査研究したので、ここに主として産業界への提言として発表することとした。

1. 提言に際しての前提

「産業界における基礎研究のあり方」委員会で調査研究を進めるに際し、前提としたいくつかの事項について、以下に概説する。

●基礎研究の定義：産業競争力懇談会での定義や、産業ごと更には企業ごとに基礎研究の考え方が区々であるとの認識から、本委員会では期間的には「10年程度のロングスパンで考える研究」と考え、内容的には「製品開発に現在適用されている工学上の手法のベースにある科学的原理には含まれない新しい原理の研究、並びに科学的原理は公知であるがその工学的利用は規模的・時間的に極めて困難と考えられている研究」と考えることとした。

●提言先：基礎研究に関する取組みは国家的取組みとして大学や各種研究機関で実施されている関係で、提言先は官や学が優先的に考えられる。しかしながら、本委員会は産業界における基礎研究のあり方であるので、本委員会での調査研究をベースとした提言先はあくまで、その多くを産業界に置くこととした。

2. 提言の骨格

基礎研究が後退していると危惧する要因構造を、主として、基礎研究自体への取組みの弱体化質的低下と、基礎研究を事業化にまで結び付けるマネジメント力の弱体化の2つの側面から成ると考える（図—1）。

即ち、「基礎研究の質を高めるための提言」と「基礎研究から実用化・事業化への効率を高めるための提言」とを提言の骨格とする。

基礎研究の質の向上



Unlocking the Future(1998), L.Branscomb 議会証言(2001) C.Wessner 講演資料より

基礎研究から事業化までのマネジメントの強化

出所 : <http://newbizdevelop.jugem.jp/?eid=22>

図1 イノベーションにおける死の谷とダーウィンの海

3. 提言内容

(1) 基礎研究自体の質を高めるための提言

提言1: 産業界は、我が国が科学技術創造立国であることに鑑み、研究開発を一層推進することとするが、その基盤となる基礎研究の充実強化を一層図るべきである。その際、研究開発費や基礎研究費の数値目標(%)を設定するべきである。

提言2: 産業界における基礎研究の推進に当たっては、従来の延長線ではなく、新しい事業創造を視野に入れた研究や産業技術水準の高度化に資する研究に拡充すべきである。特に、バイオ・医療分野、化学分野、金属材料分野、量子半導体・コンピュータ分野、情報分野など強化すべきである。

提言3: 基礎研究の推進に当たっては、同一業種内で連携するとともに、異業種連携も考慮したオープンイノベーションを推進すべきである。

(2) 基礎研究から実用化・事業化への効率を高めるための提言

提言4：企業の成長発展には、基礎研究を基盤とする研究開発が欠かせないことを認識し、研究人材の育成、科学技術を理解する経営者の育成を図るべきである。

提言5：大学や国の研究機関との連携を強化するとともに、産業界側に責任部署など組織化し、責任体制を明確にすべきである。

提言6：企業における基礎研究活動を、有価証券報告書、環境報告書等で積極的に公開し、CSR（企業の社会的責任）を果たしていることを表明すべきである。

II. 本提言における問題認識・背景

一般社団法人技術同友会では、1990年代バブルの崩壊後の日本の産業における技術力の停滞、ヒット商品の無さ、製造コストの高止まり、信頼性の陰りなどにより、経済成長が、継続的右肩上がりでないことを憂い、産業技術力の強化について、2010年頃から調査研究を進めてきた。

2014年には「日本の技術力のあり方」に関する提言を発表し、その中で、産業界における基礎研究の脆弱性を課題として提起した。

以上の様な活動内容は以下の3項目に整理される。各項目について、若干概説する。

- 開発効率の向上
- 人材開発
- 技術開発のオープン化

1. 開発効率の向上

日本企業の研究開発費は絶対額、売上高比率等で見ても国際的に低位にあるとは言えないにもかかわらず、産業界における技術競争力（論文数、特許取得件数等）は低下傾向で、その背景として「自前主義」「業界体制」「短期利益追求型の経営管理」「グローバル視点の欠如」「市場創出力の不足」等が指摘されている。

2. 人材開発

上記の問題と関連して、技術人材の育成に関する議論として、以下の事項を議論してきている。

- ・Σ型人材の育成
- ・グローバル人材の育成・活用
- ・ポストクの活用
- ・ダイバーシティの推進、特に女性技術者の育成

3. 技術開発のオープン化

研究開発を推進する上では、特に基礎研究においても以下の実践の必要性が議論されてきている。

- ・同業種、異業種間での企業連携の強化、オープンイノベーション
- ・ベンチャー・中小企業との連携並びに活用
- ・産官学連携
- ・国際連携

Ⅲ. 本提言に至る委員会での議論

1. 日本の基礎研究の現状把握と課題抽出

本委員会での、国立研究開発法人科学技術振興機構理事の小原満穂氏、国立大学法人東京工業大学大学マネジメントセンター教授・産学連携推進本部企画部門長の秦 茂則氏、文部科学省科学技術・学術政策研究所総括主任研究官の富澤宏之氏等の講演並びに第 515 回例会の東京理科大学副学長の森口泰孝氏の講演から以下の事項を現状認識として整理した。

●各国の大学や研究機関からの論文数やシェアは、中国の躍進が目覚ましいものの、日本は低迷状況である（図-1）。

- ・データベースに収録されている世界の論文数は増加基調である。現在、年間100万件的論文が産出されている。
- ・日本は、中国等の台頭により、論文数シェア及び世界ランクは低下傾向である。

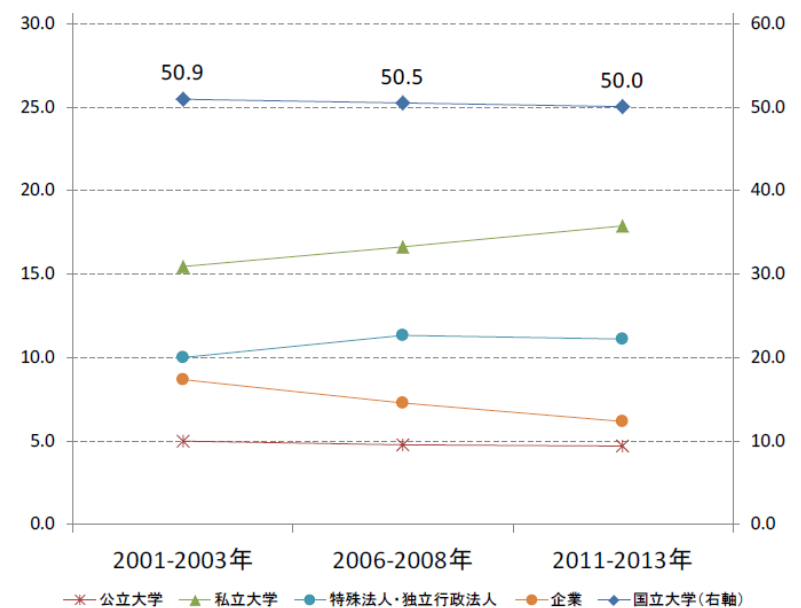
量的指標：
各国の大学や研究機関から産出されている論文数やシェア

国名	1998年-2000年(平均)			2008年-2010年(平均)		
	論文数			論文数		
	論文数	シェア	世界ランク	論文数	シェア	世界ランク
米国	213,229	31.3	1	297,191	27.5	1
英国	82,682	9.2	2	120,156	11.1	2
日本	82,457	9.2	3	71,149	6.6	5
ドイツ	55,785	8.3	4	79,862	7.4	4
フランス	42,267	6.2	5	58,281	5.4	6
カナダ	28,918	4.2	6	48,344	4.5	7
イタリア	27,291	4.0	7	47,373	4.4	8
ロシア	24,580	3.6	8	39,965	3.7	9
中国	24,405	3.6	9	39,555	3.7	10
スペイン	20,006	2.9	10			

出所：文部科学省 科学技術・学術政策研究所

図-1 論文生産の現状その1

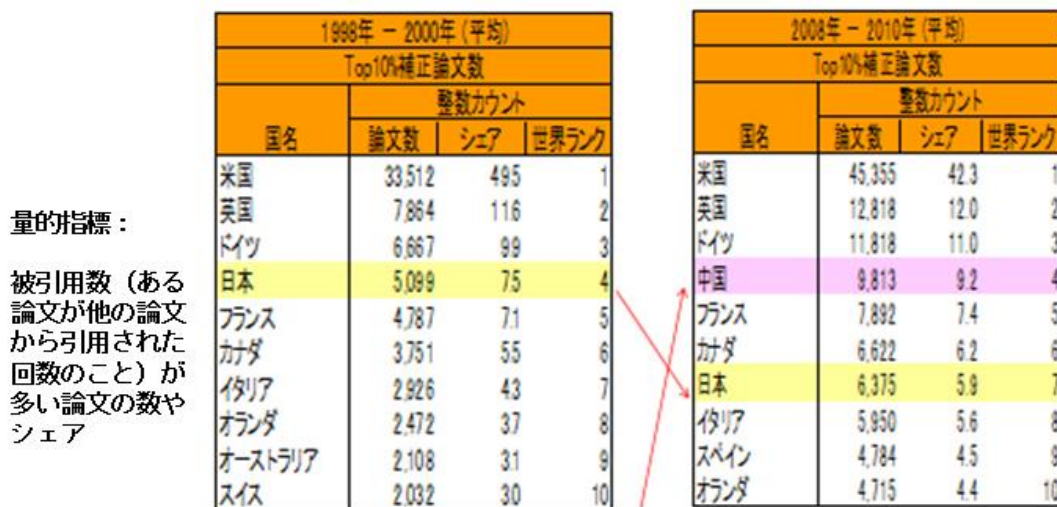
●大学・研究機関からの論文数は、増加基調であるが、企業からの論文数は漸減傾向である（図-2）。



出所：文部科学省 科学技術・学術政策研究所

図-2 組織区分別国内論文数（全分野）

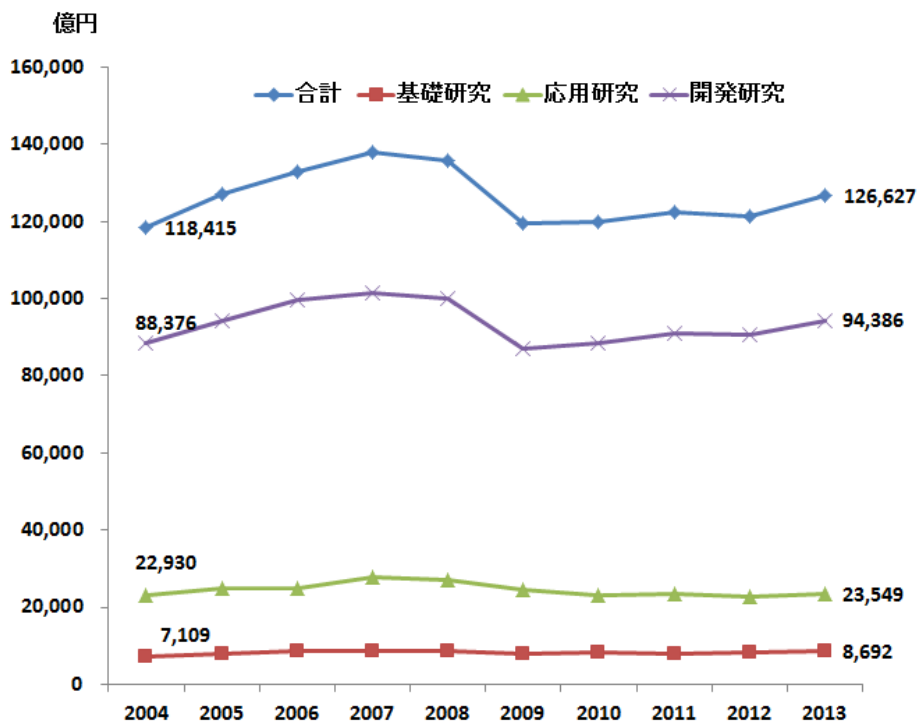
●日本の論文の他論文からの引用件数も低減しており質的低下が認められる（図-3）。



出所：文部科学省 科学技術・学術政策研究所

図-3 論文引用状況の比較

●企業の研究開発費は微増しているものの、基礎研究開発費の割合は横ばい傾向である（図-4）。



○基礎研究
特別な応用、用途を直接に考慮することなく、仮説や理論を形成するため、又は現象や観察可能な事実に関して新しい知識を得るために行われる理論的又は実験的研究をいう。

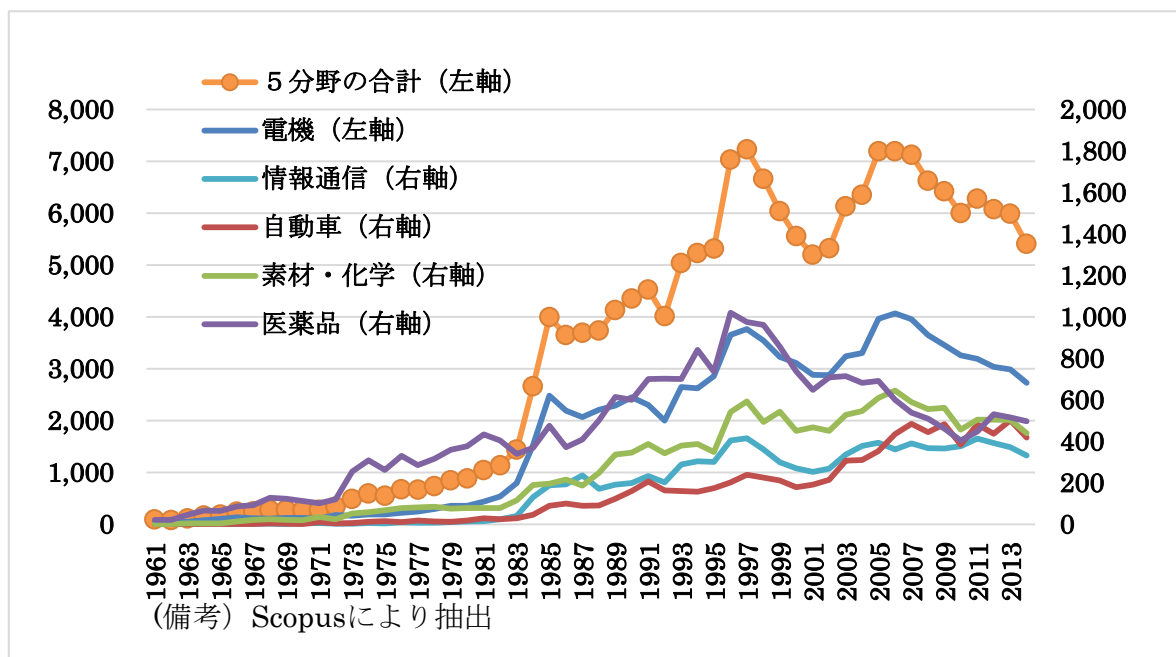
○応用研究
特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究や、既に実用化されている方法に関して、新たな応用方法を探索する研究をいう。

○開発研究
基礎研究、応用研究及び実際の経験から得た知識の利用であり、新しい材料、装置、製品、システム、工程等の導入又は既存のこれらのものの改良を狙いとする研究をいう。

出所：科学技術研究調査

図-4 民間企業の性格別研究費の推移

- 日本の研究開発費上位 50 社等の論文数は減少している（図-5）。



出所：東京工業大学における産学連携の取組からみた課題－基礎研究を中心として－ 秦 茂則 2015年11月
東京工業大学産学連携推進本部

図-5 日本の研究開発費上位 50 社等の学位論文数の推移

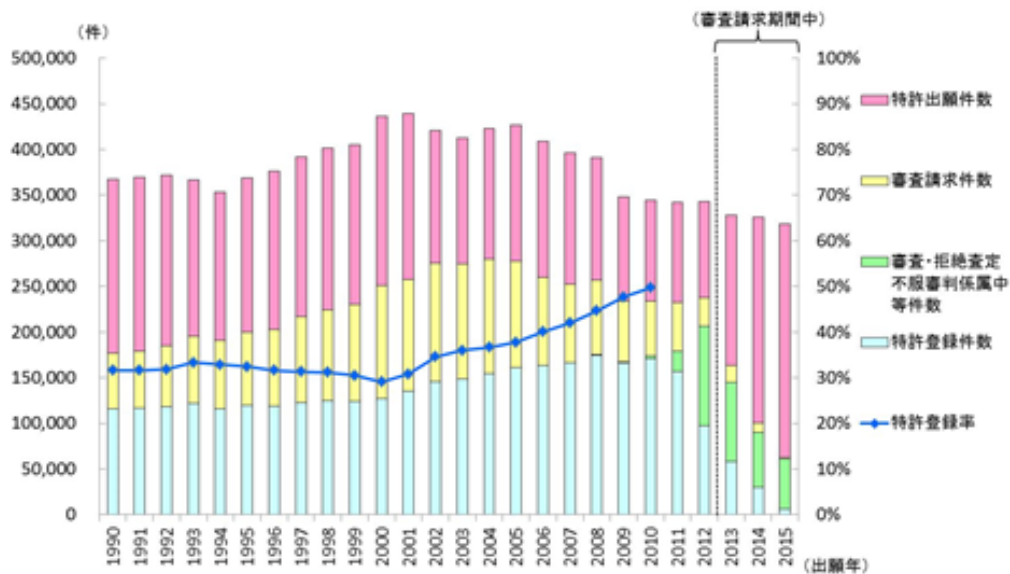
- 企業の国内特許件数は、産業界によって若干のバラつきがあるものの、全体的に減少している（図-6、図-7）。

業種	N	減少	増加	増減無し
(特許出願が減少している企業の割合が多い業種)				
学術・開発研究機関	16	68.8%	18.8%	12.5%
電気・ガス・熱供給・水道業	15	66.7%	6.7%	26.7%
情報通信機械器具製造業	39	56.4%	28.2%	15.4%
(特許出願が増加している企業の割合が多い業種)				
石油製品・石炭製品製造業	10	10.0%	80.0%	10.0%
非鉄金属製造業	25	20.0%	52.0%	28.0%
業務用機械器具製造業	57	26.3%	45.6%	28.1%
合計	1168	37.0%	33.8%	29.2%

(N=10以上の業種のみを対象に抽出)

出典：科学技術・学術政策研究所, 「民間企業の研究活動に関する調査報告2014」
(NISTEP REPORT No.163), 2015年6月

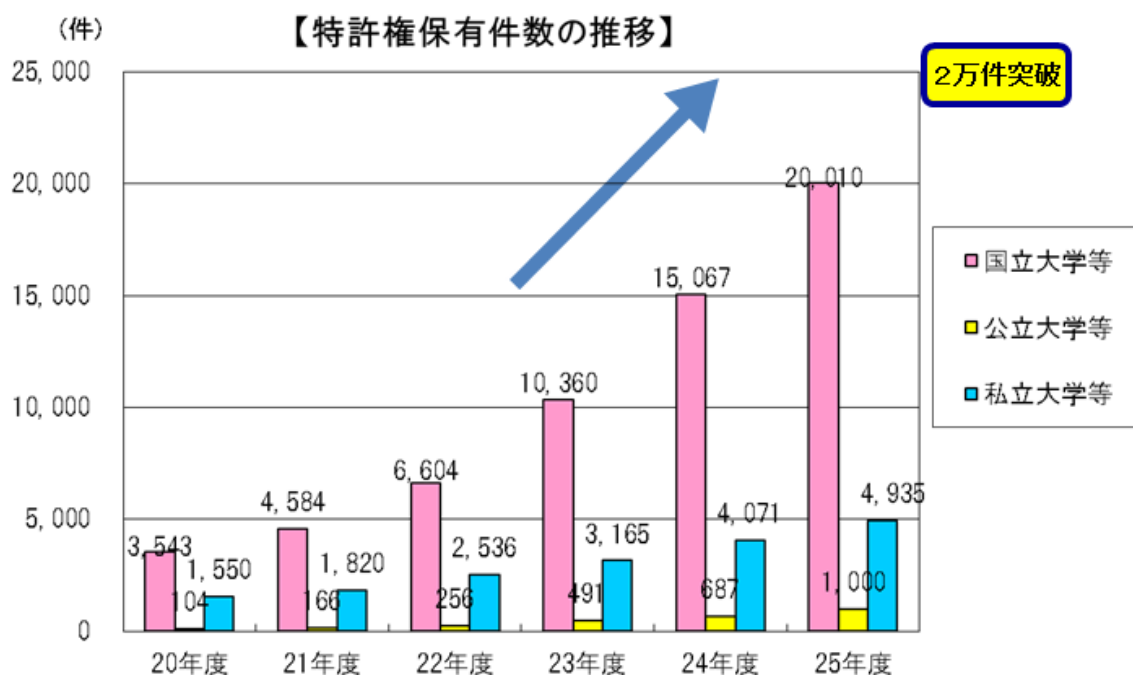
図-6 国内特許件数の増減



出所：文部科学省 科学技術・学術政策研究所

図-7 国内特許件数の推移

●大学における特許権保有件数は、バイドール法の導入、大学発ベンチャ推進策等により近年急激に増加してきている（図-8）。



出所：文部科学省「平成25年度 大学等における産学連携等実施状況について」

※大学等とは、国公立大学（短期大学を含む）、国公立高等専門学校、大学共同利用機関法人を指す。

図-8 大学等における特許保有件数

これら現状認識から、以下の課題を抽出し、議論を深めた結果、提言1～提言3を得た。

課題1：全体的には我が国の基礎研究は量的にも質的にも低下してきているのではないか？

課題2：企業の基礎研究に対する取り組み姿勢に問題があるのではないか？

課題3：バイドール法の導入等により、基礎研究の実用化を促進しようとの試みは、知的財産権や金銭的対価等の問題で、スムーズな進捗に至っていないのではないか？

課題4：大学、研究機関の基礎研究は、産業界側のニーズに関係ない形態で進められすぎているのではないか？

課題5：大学の基礎研究と科研費の関係を見直すべきではないか？

基礎研究自体の質を高めるための提言

提言1：産業界は、我が国が科学技術創造立国であることに鑑み、研究開発を一層推進することとするが、その基盤となる基礎研究の充実強化を一層図るべきである。その際、研究開発費や基礎研究費の数値目標（%）を設定するべきである。

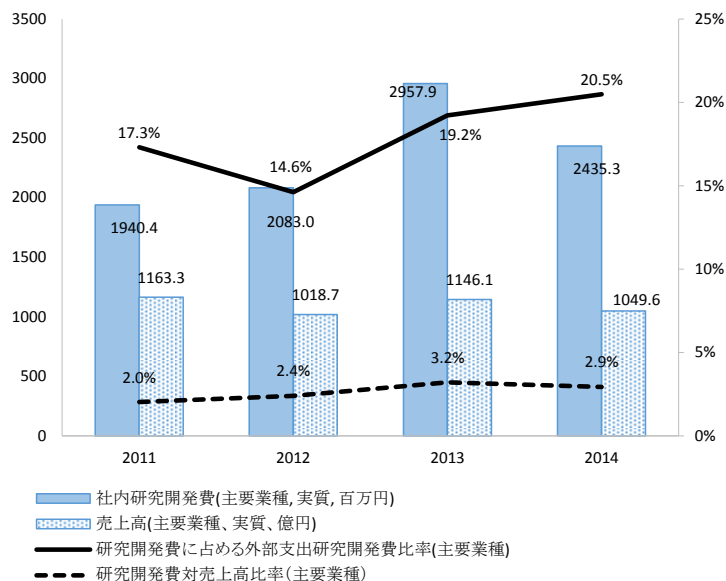
提言2：産業界における基礎研究の推進に当たっては、従来の延長線ではなく、新しい事業創造を視野に入れた研究や産業技術水準の高度化に資する研究に拡充すべきである。特に、バイオ・医療分野、化学分野、金属材料分野、量子半導体・コンピュータ分野、情報分野など強化すべきである。

提言3：基礎研究の推進に当たっては、同一業種内で連携するとともに、異業種連携も考慮したオープンイノベーションを推進すべきである。

2. 産業界の基礎研究に対する戦略・方針等の現状把握と将来動向

本委員会では、産業界の基礎研究の現状・課題等について、株式会社日立製作所フェローの小豆畑 茂氏、パナソニック株式会社フェローの上野山 雄氏、三菱電機株式会社相談役の野間口 有氏、株式会社東芝の須藤 亮氏、協和発酵キリン株式会社執行役員研究開発本部副本部長の岡崎 寛氏等からそれぞれ企業における研究開発の現状に関する話題提供いただき、また、産学連携の状況から見た企業の研究開発の状況を、国立大学法人東京工業大学大学マネジメントセンター教授・産学連携推進本部企画部門長の秦 茂則氏から、更に、民間企業の研究開発活動全般について、統計的研究している文部科学省科学技術・学術政策研究所総括主任研究官の富澤宏之氏から話題提供いただき、産業界の研究開発について以下の事項を現状認識として整理した。

●企業の研究開発投資は概ね売上高に連動して増減しているが、2014年度は研究開発費の対売上比率が低下した。また、研究開発費に占める外部支出研究開発費は増加している（図-9）。

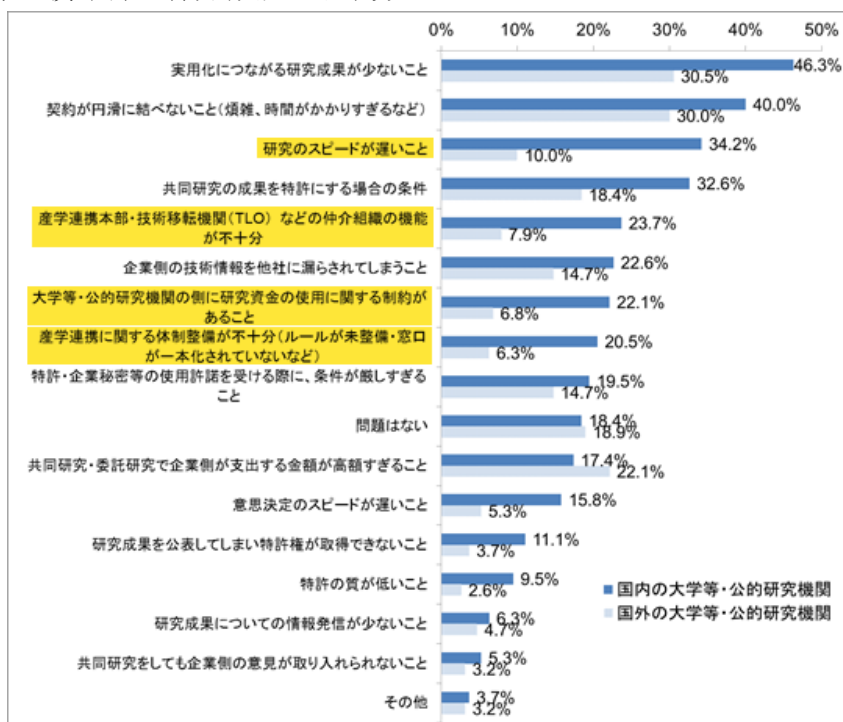


出所：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告 2015（速報版）」，
2016年2月

図-9 各企業の主要業種における研究開発費の推移

●企業から見た大学・公的研究機関の問題点として、以下の3点が特筆すべき問題点（図-10）。

- ・ 実用化につながる研究成果が少ない⇒企業側ニーズと関係のない研究増
- ・ 研究のスピードが遅い。
- ・ 産学連携本部の仲介機能が不十分

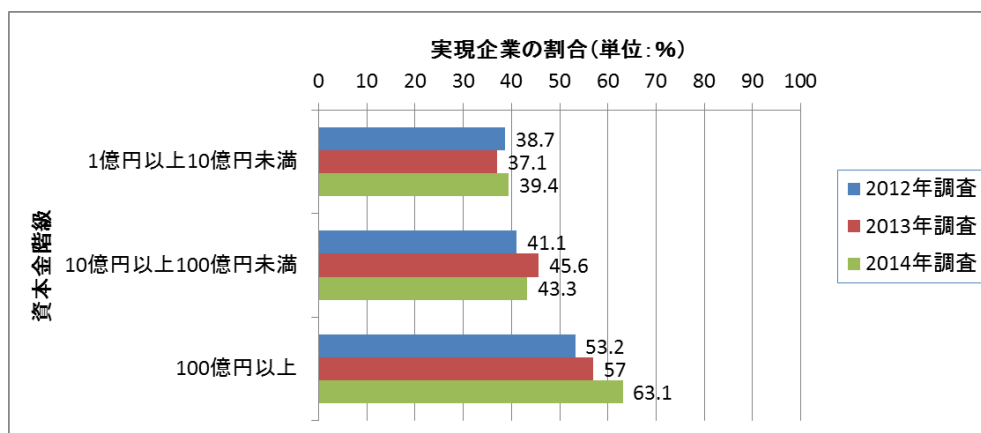


出所：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告 2014」

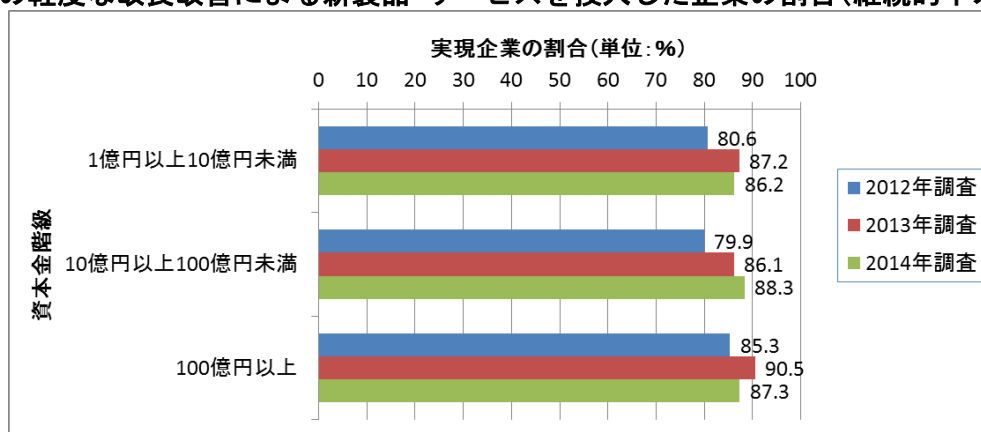
図-10 企業から見た大学・公的研究機関の問題点

●プロダクトイノベーション、プロセスイノベーションが多く、ビジネスモデルや非技術的イノベーションがかなり少ない（図-11～図-13）。

新しいまたは大幅に改善した製品・サービスを投入した企業の割合（破壊的イノベーション）



既存技術の軽度な改良改善による新製品・サービスを投入した企業の割合（継続的イノベーション）

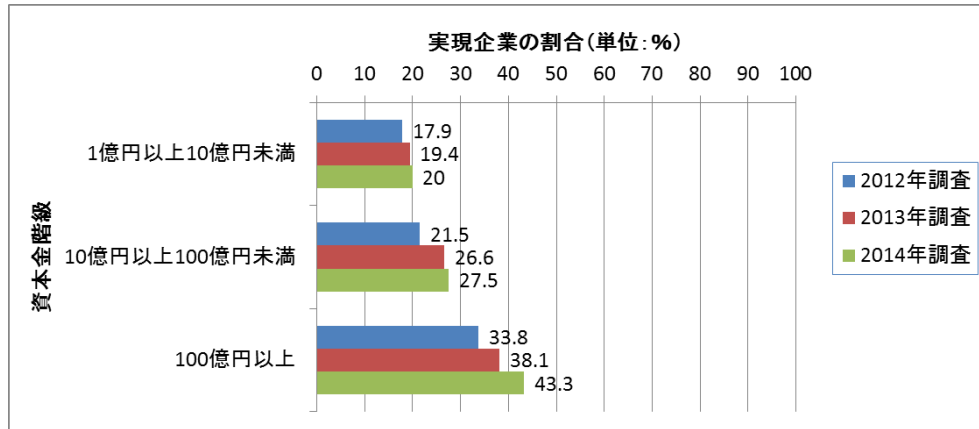


注：データは、それぞれの調査年の「過去3年間」（例えば2014年調査では2011～2013年度）の実績

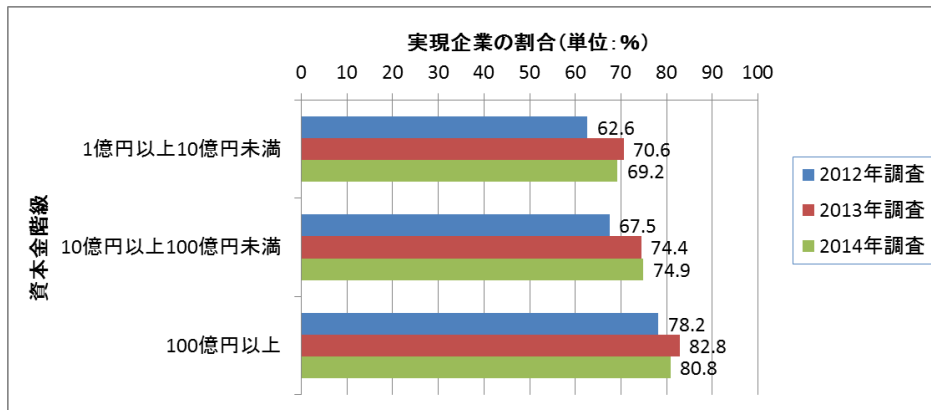
出所：科学技術・学術政策研究所 富澤宏之「民間企業の研究活動に関する調査報告」各年版より作成

図-11 新製品・サービスの実現（プロダクトイノベーション）

新しい又は大幅に改善した生産工程・配送方法を導入した企業の割合（破壊的イノベーション）



既存技術の軽度な改良改善による生産工程・配送方法等を導入した企業の割合（継続的イノベーション）

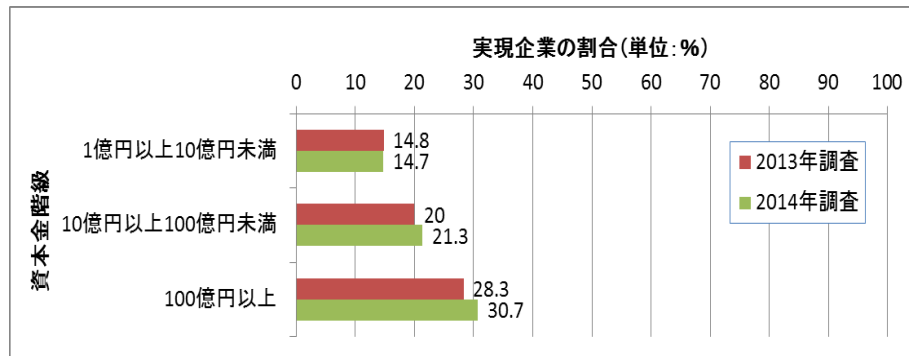


注：データは、それぞれの調査年の「過去3年間」（例えば2014年調査では2011～2013年度）の実績

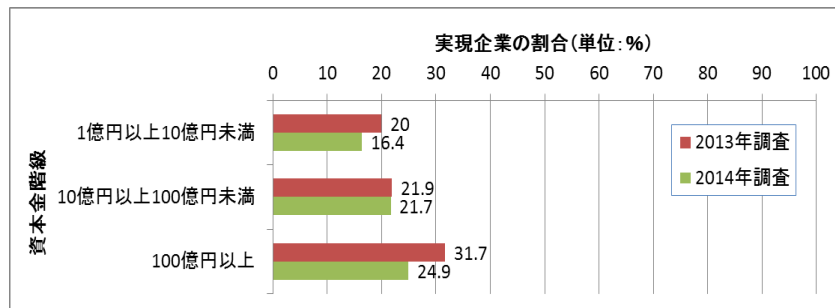
出所：科学技術・学術政策研究所 富澤宏之「民間企業の研究活動に関する調査報告」各年版より作成

図—12 新しい生産工程・配送方法等の実現（プロセスイノベーション）

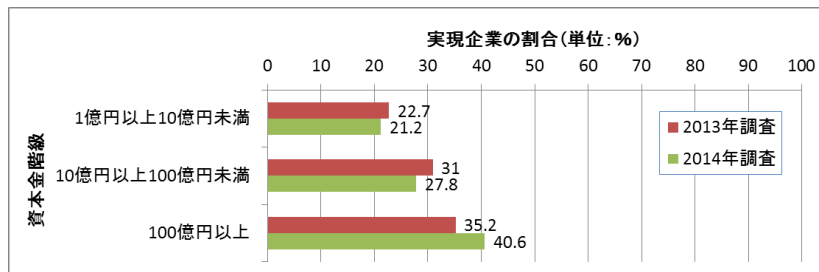
新しい又は大幅に改善したビジネスモデルを導入した企業の割合



新しい又は大幅に改善したマーケティング手法を導入した企業の割合



新しい又は大幅に改善した組織マネジメント手法を導入した企業の割合

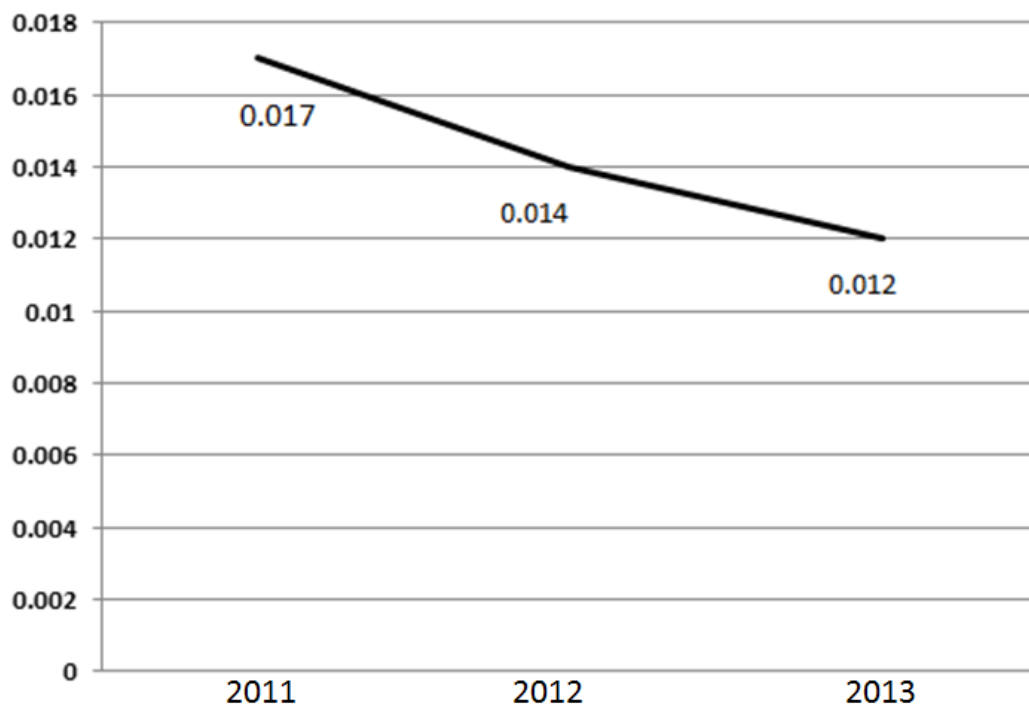


注：データは、それぞれの調査年の「過去2年間」（例えば2014年調査では2012～2013年度）の実績

出所：科学技術・学術政策研究所 富澤宏之「民間企業の研究活動に関する調査報告」各年版より作成

図-13 新しいビジネスモデル、マーケティング手法、組織マネジメント手法の導入（非技術的イノベーション）

●特許生産性（特許出願件数／研究開発費 100 万円）が低下している（図-14）。



出典：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査研究 2014」

図-14 特許生産性の推移（過去3年間）

これら現状認識から、以下の課題を抽出し、議論を深めた結果、提言4～提言6を得た。

課題1：オープンイノベーションの名のもとに、我が国の大学・公的研究機関を重要視しない風潮があるのではないか？

課題2：大学側と企業側のコミュニケーションが悪いのではないか？

課題3：非技術的イノベーションが少ないのは、技術志向が強く、真の技術経営ができていないのではないか？

課題4：企業経営が、CEO、CFO、COO中心の経営に傾斜しすぎていて、CTOの役割の見直し、人材育成を強化すべきではないか？

基礎研究から実用化・事業化への効率を高めるための提言

提言4：企業の成長発展には、基礎研究を基盤とする研究開発が欠かせないことを認識し、研究人材の育成、科学技術を理解する経営者の育成を図るべきである。

提言5：大学や国の研究機関との連携を強化するとともに、産業界側に責任部署など組織化し、責任体制を明確にすべきである。

提言6：企業における基礎研究活動を、有価証券報告書、環境報告書等で積極的に公開し、CSR（企業の社会的責任）を果たしていることを表明すべきである。

参考資料 1

一般社団法人技術同友会について

技術同友会は、科学技術に関わる産・官・学出身の会員からなる任意団体として昭和 47 年に設立され、その後、平成 24 年 10 月に一般社団法人化した。

本会では、広く科学技術及び科学技術に関連する諸問題に対し、深い関心を持つ人々が、真に人間福祉に貢献する科学技術の進展に関する対策を求め、かつその実現を目指して次のような活動を行っている

- (1) 科学技術政策及び科学技術を基本とする社会経済政策等に関する調査研究・提言
- (2) 時代の要請に応える科学技術のあり方についての調査研究
- (3) 科学技術に関連する諸問題についての討議
- (4) 科学技術に関する国際協力
- (5) この法人の目的を達成するために必要な事業

現在の代表理事は以下のとおりである。

立川敬二（立川技術経営研究所代表）

蛭田史郎（旭化成株式会社常任相談役）

石田寛人（公益財団法人原子力安全技術センター会長）

会員総数 108 名（平成 28 年 6 月 1 日現在）

参考資料2

「産業界における基礎研究のあり方」調査委員会概要

(1) 委員会の目的

産業競争力懇談会（COCN：Council on Competitiveness-Nippon）から「基礎研究についての産業界の期待と責務」が発表（2009年3月6日）されてから、6年が経過したが、オープンイノベーションを前提としたブレイクスルー創出のための研究戦略、研究環境の構築は推進されたのであろうか？平成26年8月に発表した「日本の技術力のあり方」に関する提言においても、研究開発力の維持・向上に関して、「従来基礎的研究は国家機関の研究機関がその役割を担い、民間企業が応用研究の役割を担ってきたが、予算減少からか国家機関の研究機関も応用研究にシフトし、短期的成果を重視する傾向にある。」としてその改善策を強く望んだ。

円安による輸出伸長も期待ほどでなく、成長戦略の一環としての輸出戦略も、それほど効果を上げていない昨今、再度、産業界における研究開発のあり方、オープンイノベーションのあり方を、特に基礎研究領域について調査研究することは喫緊の課題と考える。

そこで、オープンイノベーションを前提とする産官学連携のあり方や、産業界の期待する基礎研究内容、更には効果的・効率的進め方等、産業界における基礎研究のあり方を調査研究する委員会の設立を提案する。

(2) 委員会構成

(所属：平成28年7月1日現在)

委員長

野村淳二 パナソニック株式会社顧問

委員

秋田雄志 公益財団法人鉄道総合技術研究所フェロー

秋元勇巳 三菱マテリアル株式会社名誉顧問・元会長

小豆畑茂 株式会社日立製作所フェロー

飯塚幸三 一般社団法人日本計量振興協会顧問

石田寛人 公益財団法人原子力安全技術センター会長

石原廣司 古河電気工業株式会社相談役

伊藤源嗣 株式会社IHI相談役

臼田誠次郎 元日本工営株式会社副社長

餌取章男 NPO法人 科学宅配塾副理事長

岡崎俊雄 元独立行政法人日本原子力研究開発機構理事長

坂田信以	株式会社住化技術情報センター副社長
佐藤眞住	エア・ウォーター株式会社特別顧問
島田博文	日本コムシス株式会社顧問
高島征二	株式会社協和エクシオ相談役
立川敬二	立川技術経営研究所代表
種市 健	公益財団法人日本科学技術振興財団顧問
柘植綾夫	元公益社団法人日本工学会会長
中原恒雄	公益社団法人日本工学アカデミー名誉会長(平成27年12月まで)
蛭田史郎	旭化成株式会社相談役
藤岡宏衛	一般社団法人科学技術と経済の会顧問
結城章夫	国立研究開発法人科学技術振興機構上席フェロー
涌井 裕	株式会社フジクラ顧問

(3) 審議経過

	講師	テーマ
第1回 H27. 5. 21	調査委員会の進め方の検討(討議)	
第2回 H27. 7. 9	小豆畑 茂 委員 (株)日立製作所フェロー) 上野山 雄 氏 (パナソニック(株)フェロー)	日立の基礎研究 企業における基礎研究～基礎研究をすべてのプロセスで～
第3回 H27. 8. 6	小原満穂 氏(国立研究開発法人科学技術振興機構理事)	我が国の産学連携の展開と現状
第4回 H27. 9. 17	野間口 有 氏 (三菱電機株式会社相談役)	企業における基礎研究考
第5回 H27. 10. 28	須藤 亮 会員 (株式会社東芝常任顧問)	イノベーション創出に向けた基盤研究の在り方
第6回 H27. 11. 27	秦 茂則 氏(東京工業大学産学連携推進本部企画部門長、大学マネジメントセンター教授)	東京工業大学における産学連携の取組からみた課題～基礎研究を中心として～
第7回 H28. 2. 4	岡崎 寛 氏(協和発酵キリン株式会社執行役員研究開発副本部長)	協和発酵キリンの創薬戦略～基礎研究、基盤技術の重要性について～
第8回 H28. 3. 31	富澤宏之 氏(文部科学省科学技術・学術政策研究所)	日本企業の研究活動の動向～民間企業の研究活動に関する調査の概要と研究開発に関する国際比較データより～
第9回 H28. 5. 31	提言について(討議)	

(講師所属は、講演当時のもの)

禁無断複製・転用

本報告書は、一般社団法人 技術同友会「産業界における基礎研究のあり方」調査委員会が実施した調査研究の内容を取り纏めたものです。

この報告書の記述内容の全部または一部を複製・転用する場合は下記へ連絡し事前承諾を得てください。

連絡先

一般社団法人 技術同友会

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 3-3-1 飯田橋三笠ビル 2F

TEL 03(3263)5501 / FAX03(3263)5504

技術同友会事務局