

# 記 録

文書番号	S C J 第 2 1 期-230930-21590300-031
委員会等名	日本学術会議材料工学委員会材料構造化コンバージョン・テクノロジー分科会
標題	未来を創る技術力発展のための科学・技術研究システムのあり方—材料工学を中心としたものづくり基盤技術を例として—
作成日	平成 2 3 年 ( 2 0 1 1 年 ) 9 月 3 0 日

※ 本資料は、日本学術会議会則第二条に定める意思の表出ではない。掲載されたデータ等には、確認を要するものが含まれる可能性がある。

# 未来を創る技術力発展のための科学・技術研究システムのあり方

## － 材料工学を中心としたものづくり基盤技術を例として －

### 参考資料集

本資料は、日本学術会議 材料工学委員会 材料構造化コンバージング・テクノロジー分科会で取り纏めを行った

対外報告:「未来を創る技術力発展のための科学・技術研究システムのあり方  
－材料工学を中心としたものづくり基盤技術を例として－」

の背景となった参考資料を整理したものである。

(項目概要)

- ・報告の主旨 (スライド番号1-5)
- ・科学・技術水準及び我が国の産業の動向 (スライド番号6-16)
- ・我が国の研究力(スライド番号 17-30)
- ・わが国のファンディングの動向(スライド番号 31-45)
- ・材料研究とその影響(スライド番号46-53)
- ・わが国の産学連携の動向と今後(スライド番号54-73)

# 国力強化をもたらすサイエンスからイノベーションへつなぐ仕組みの設計に向けて

目標: 国力の源泉を創る  
成長戦略のための経済活力の強化  
革新を続ける産業競争力の強化

科学の発展とイノベーションの創出

科学・技術を担う人材の育成

科学・技術の国際競争力の強化

## わが国の科学・技術を取り巻く情勢の劇的変化

### 大学の現状と環境変化

国立大学法人化  
基礎基盤分野重視の傾向  
政策誘導型研究の推進  
競争的資金の拡充  
研究分野の偏重  
産業基盤技術教育・研究の希薄化...

(大学)

基礎基盤研究

### 産業界における研究開発の現状と変化

中央研究所の縮退と基盤からの撤退  
開発人材の希薄化  
技術開発の他への依存傾向の顕著化  
製品・製造設計への懸念  
品質保証への懸念  
....

(産業界)

開発研究・技術革新

繋ぎの谷

結果: 大学院と企業研究所のポジション移動による両組織が担う研究段階の乖離拡大  
大学等の基礎研究成果の受け皿となる企業研究所がない  
我が国の基盤技術の国際競争力の水準は低下傾向  
基盤技術の国際競争において、我が国は技術で勝っているが事業で負け  
基盤技術の研究者は当該研究領域に閉塞感をもち

求められるもの: 設計された科学技術システム

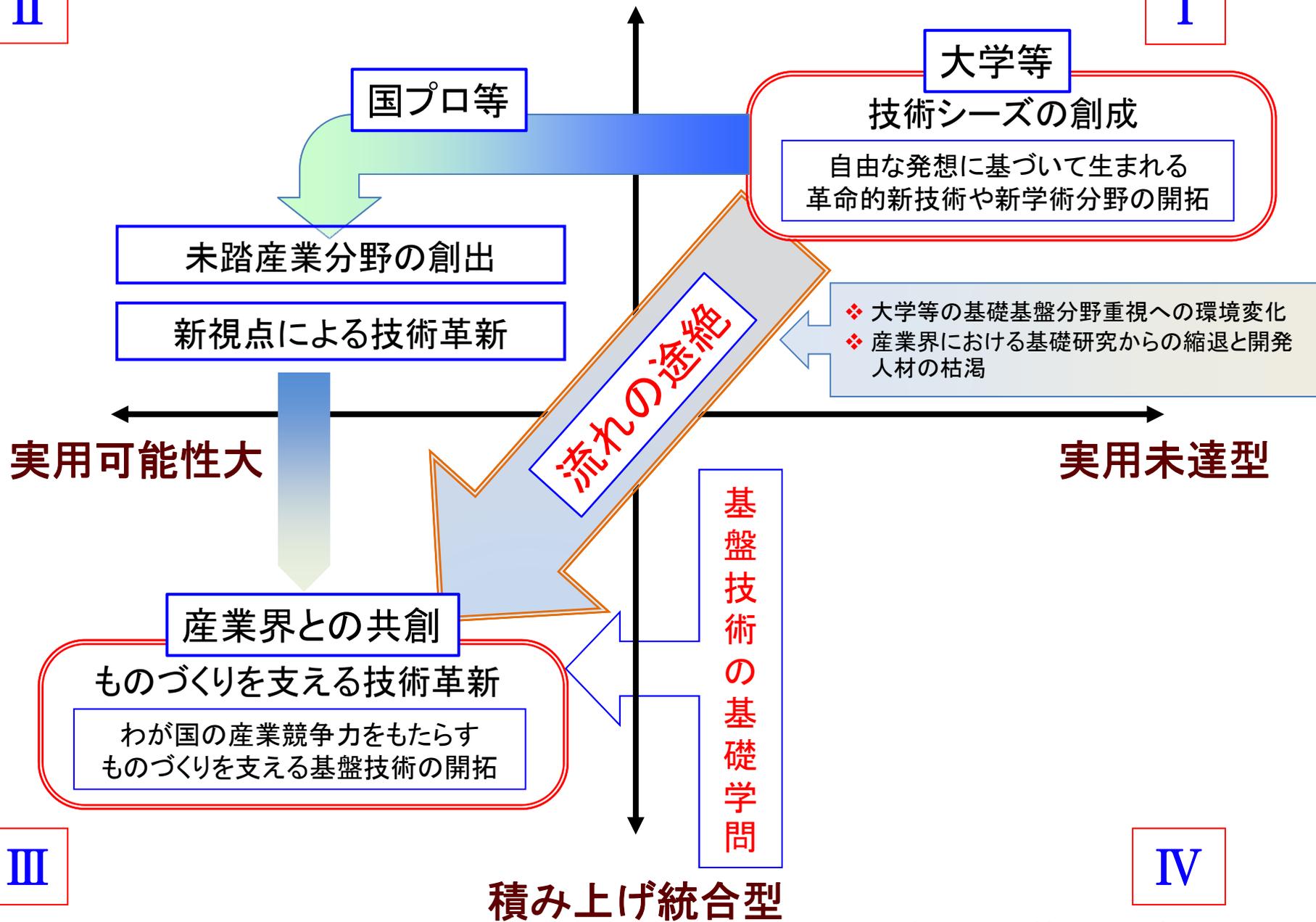
研究人材が活きる運営システム

科学と技術開発の繋がりを生む協働型研究開発プラットフォームの創設が必要

II

# ブレークスルー型

I



(評価軸は市川惇信を参考に)

## 今わが国に求められるもの (ものづくり分野の技術開発研究分野)

- 経済成長をもたらす「優れた技術」と「それを生み出し支える優秀な人材」、更にはそれらが生きる「卓越したビジネスモデル」
- 優れた技術を生み出す「組織」と「人」の環境整備が必要
- 大学等研究機関で生み出される技術シーズの的確な発掘
- 「技術イノベーション」を生み出すには、切れ目のない研究開発活動が必要で、それを生み出す多様な技術に対応する「場」が無ければならない。
- 「場」は産業界の開発研究者と大学等のシーズ創出研究者が共創・協働するものでなければならない。
- わが国の競争力向上のための戦略的組織運営
- 今後の大学の発展と教育システムのあり方を考慮すると、大学内に工学基盤技術の教育・研究を求めるのではなく、大学等の能力ある研究者を最大限に活用できる第三者組織であるべき
- 新しい人事システム等導入し繋がるために有用な管理運営機能を
- 運営への産学での管理経験者の登用と若手人材の積極的活用

# 提言概要

理念:

成長と国民生活の豊かさをもたらす産業競争力の増進

施策:

科学と開発の切れ目のない繋がりを生む, 工学基盤技術分野の「連携拠点」の創設

戦略的取り組み:

目標機能を明確にした組織の設置

組織の革新性;

エフォート管理, シニアコーディネータの設置, 産業界からの基金, など

既存の支援プログラムとの差別化:

例えば, JSTの「産学イノベーション加速事業」などは, 一定のシーズ分野で「共創の場」をつくり, 参加企業の産業競争力と参加大学の研究活力がともに活性化することをねらったもの. 公募型で, テーマ限定. 最長10年間程度の研究開発機関.

他の多くの学から産へのつなぐシステムのプログラムも同様.

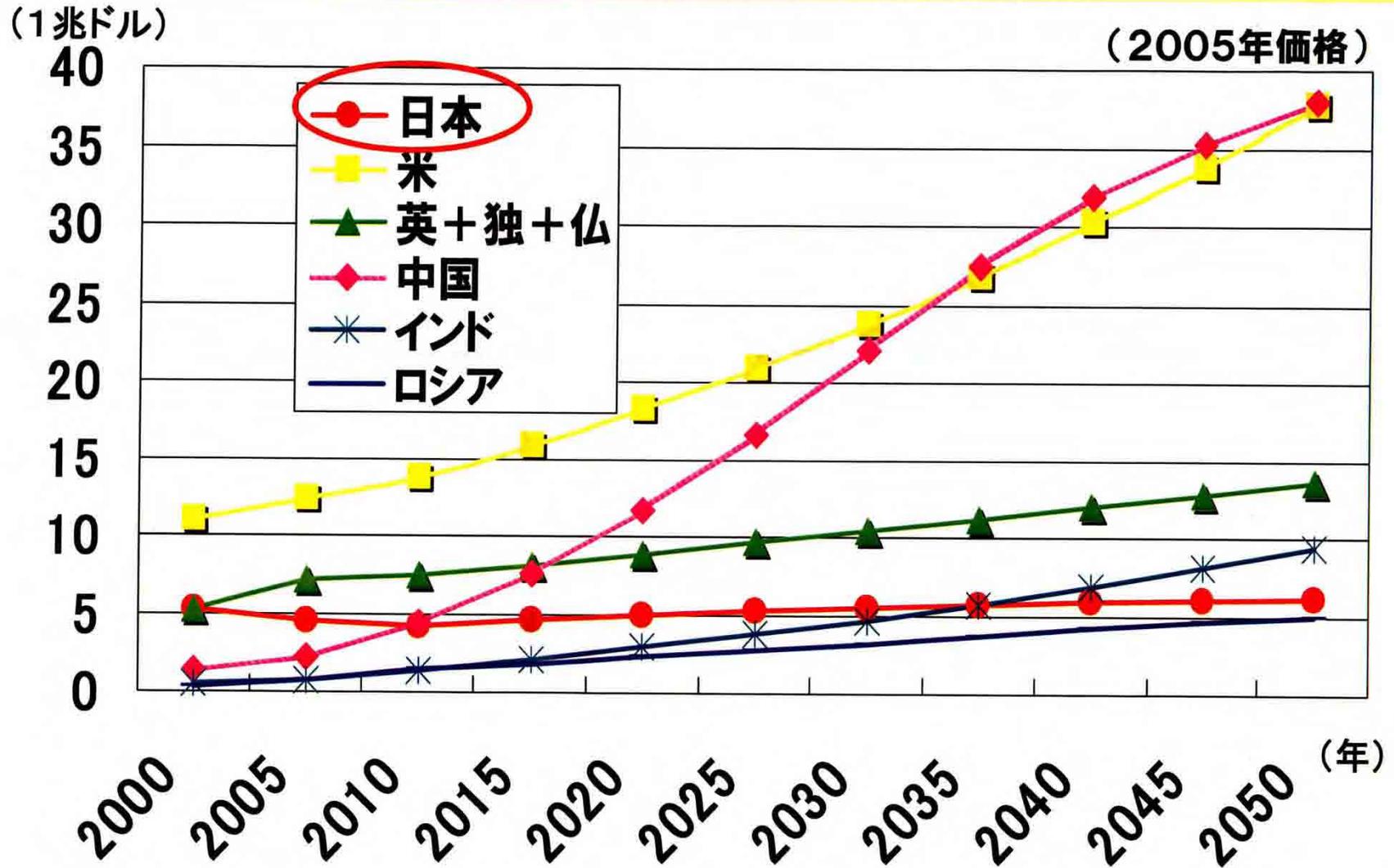
大学などの機関内に「場」を設定しているところがあるが, 大学のもつ本来の役割とグローバル競争力の確保などから, 先進的や新しい学術分野の創設などの分野以外の工学基盤分野では, 大学内に拠点を作る意義が低い.

提言で目指す「連携拠点(特区)」は, 分野として工学基盤技術のものづくり分野とし, 意欲の高い大学教員がエフォート管理の下で合理的に参加し, その評価システムに新しい評価ポイントの導入, 高度人材育成システムを併せ持つ. …

研究課題よりは(目標達成型の)研究集団を支援.

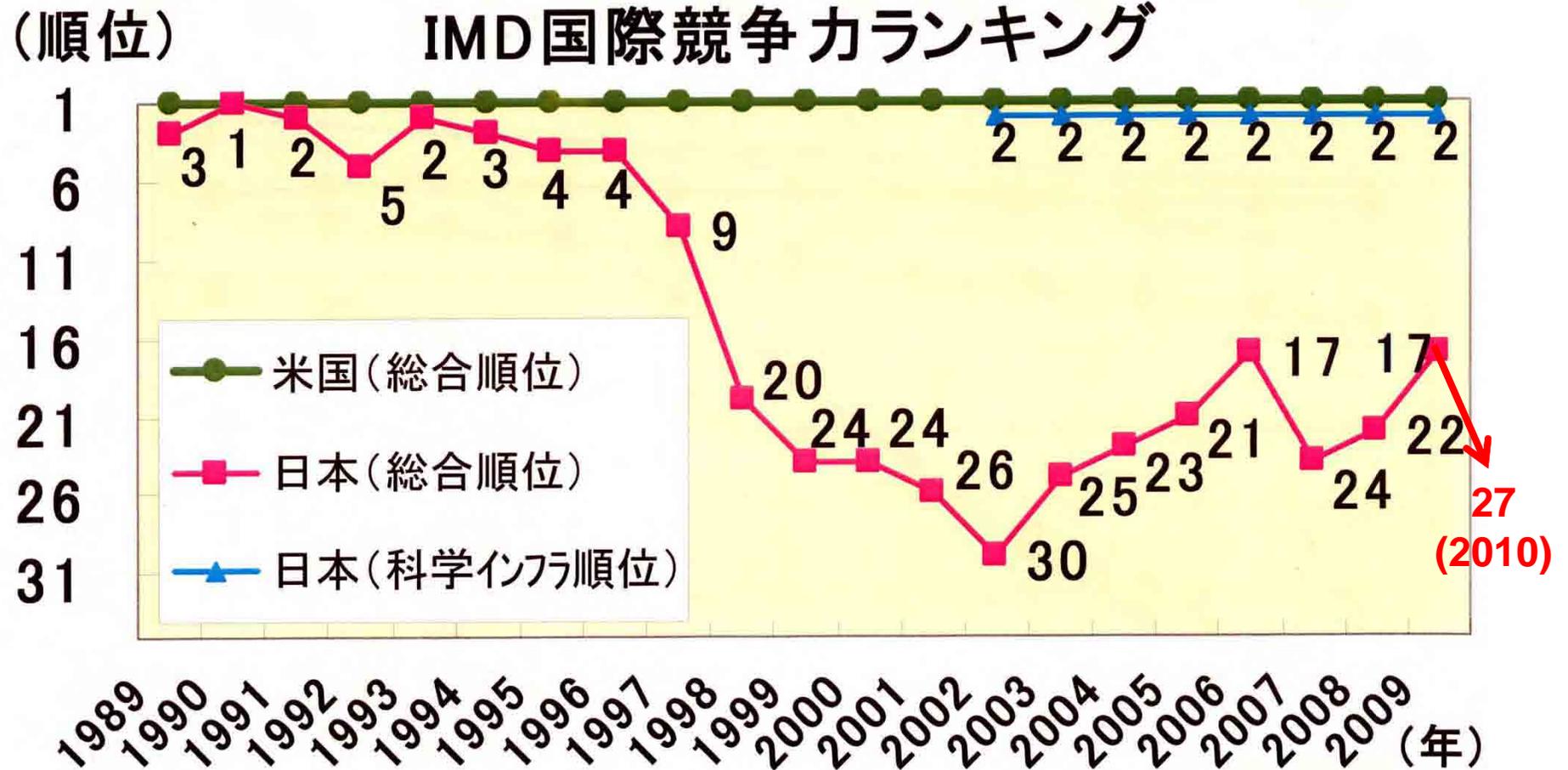
科学・技術水準及び  
我が国の産業の動向

# 主要国のGDPの将来推計



(平成20年度版科学技術白書(丸紅経済研究所資料)より)

# 我が国の国際競争力



(IMD「World Competitiveness Yearbook」)

## 低下する国力

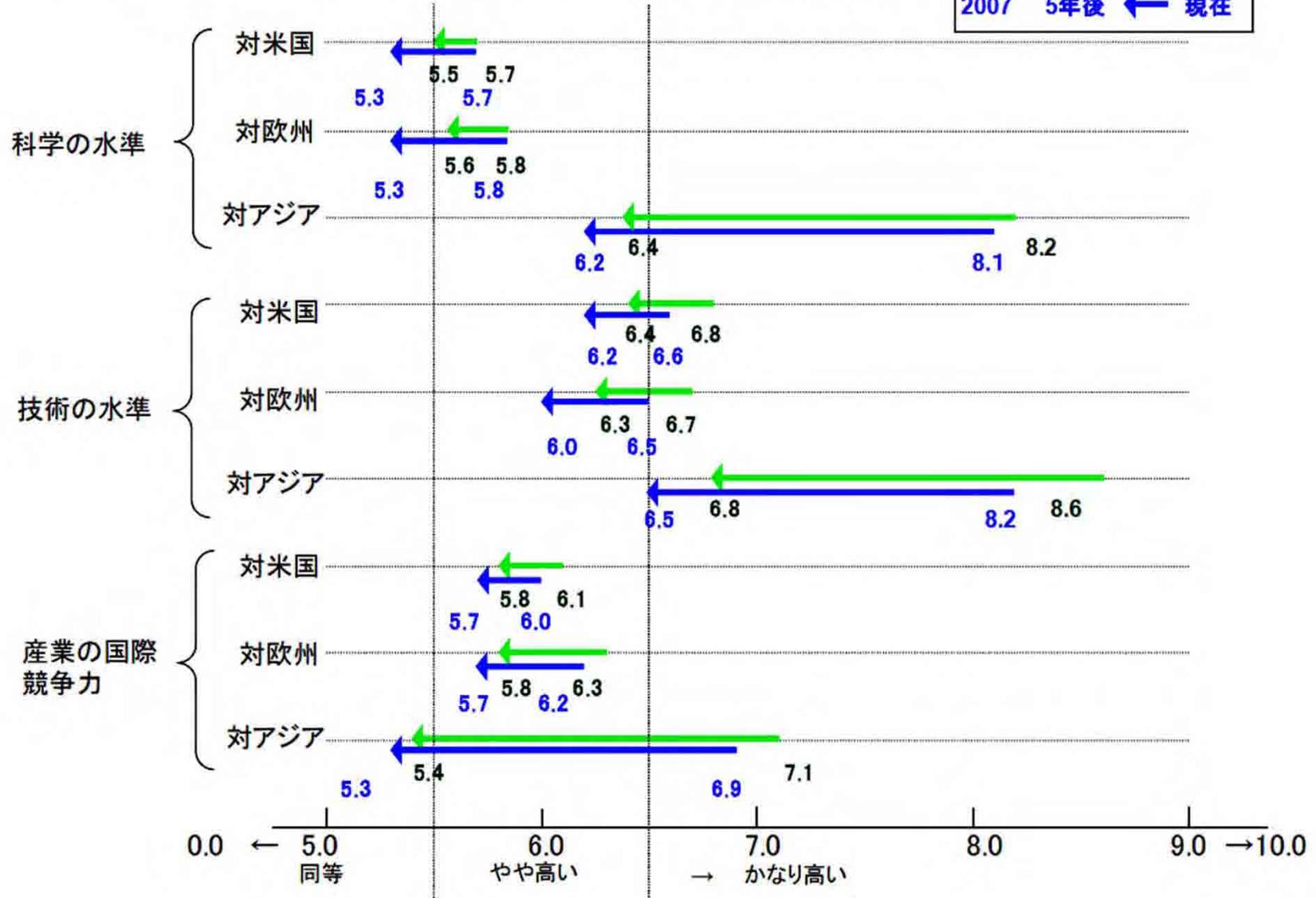
- 一人当たりGDP:
  - 3位(2000) → 23位(2008)
- 世界GDPに占めるシェア:
  - 14.3%(1990) → 8.9%(2008)
- 家計貯蓄率:
  - 15%(1992)世界第2位 → 3%(2009)米国をも下回る  
(フランス、ドイツ、イタリアは10%以上)
- 所得配分における内需拡大に限界:労働配分率71%(世界最高水準)
- 2001年度 → 2007年度の経常利益増: 全産業で25.2兆円
- 技術で勝って事業で負ける
  - 液晶パネルシェア: 100%(95年) → 10%(05年)
  - DVDプレーヤー: 95%(97年) → 20%(06年)

# 我が国の科学・技術水準の国際比較

NISTEP Report No.106およびNo.109に基づきデータを再構成

数字は 0⇔10の指数値

2006 5年後 ← 現在  
2007 5年後 ← 現在



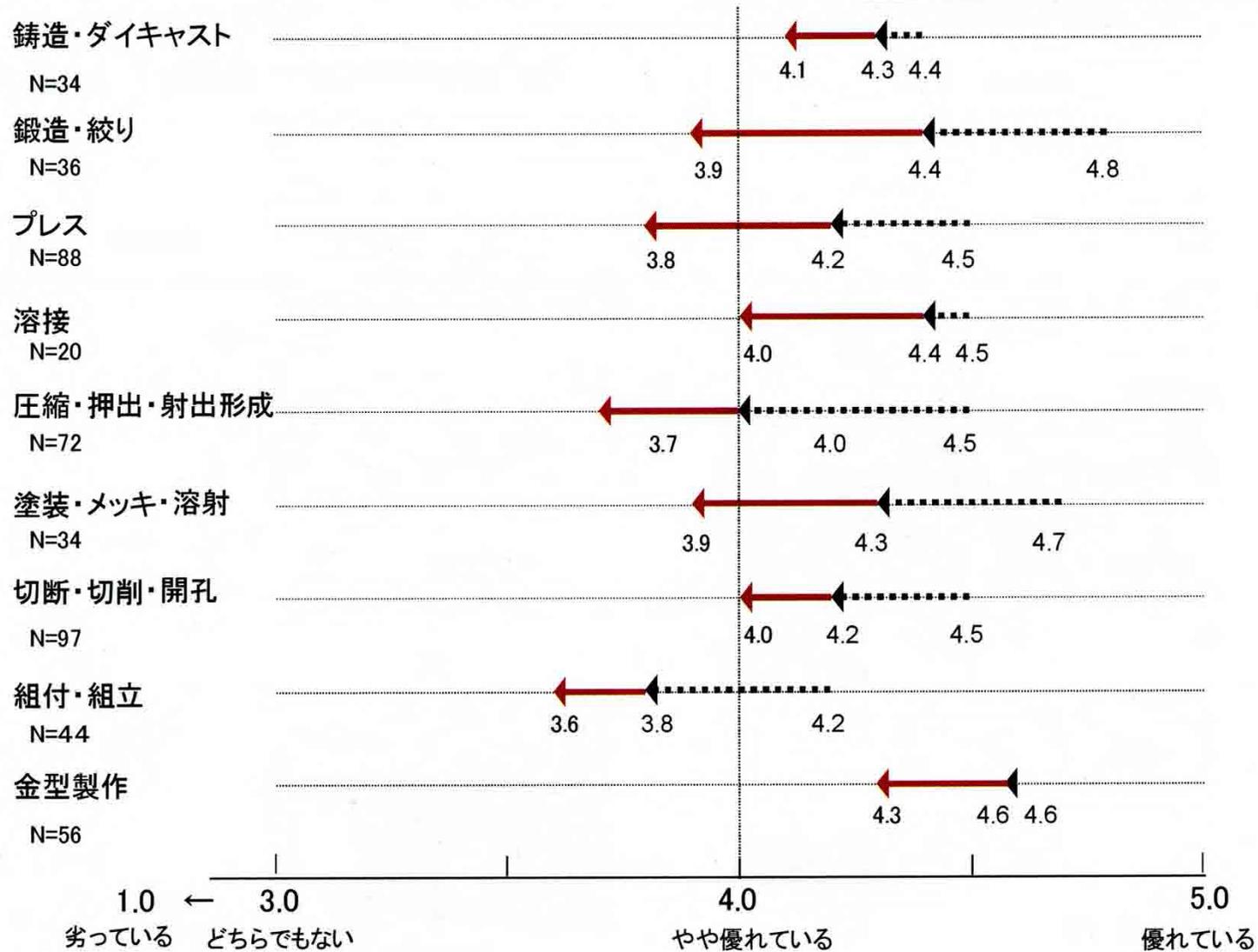
(塩谷:NISTEP調査資料-162)

# 東アジアに対する中小企業の技術力優位の状況

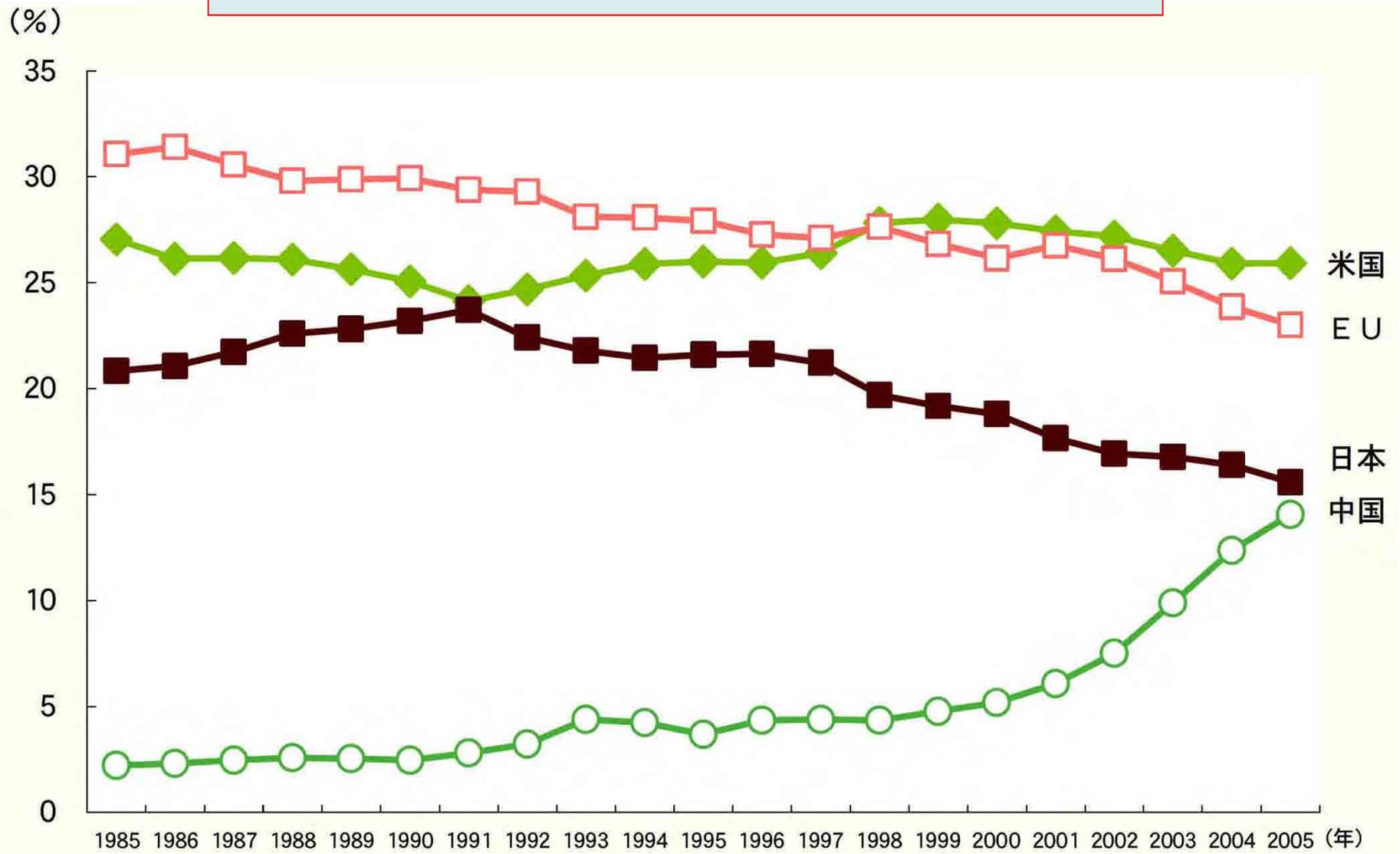
自動車グループ(従業員300人以下の部品・半製品、素形材の製造・加工を行う企業)

中小企業白書2006年版に基づき再構成 Nはサンプル数

5年後 ← 現在 (調査時点) ← 5年前

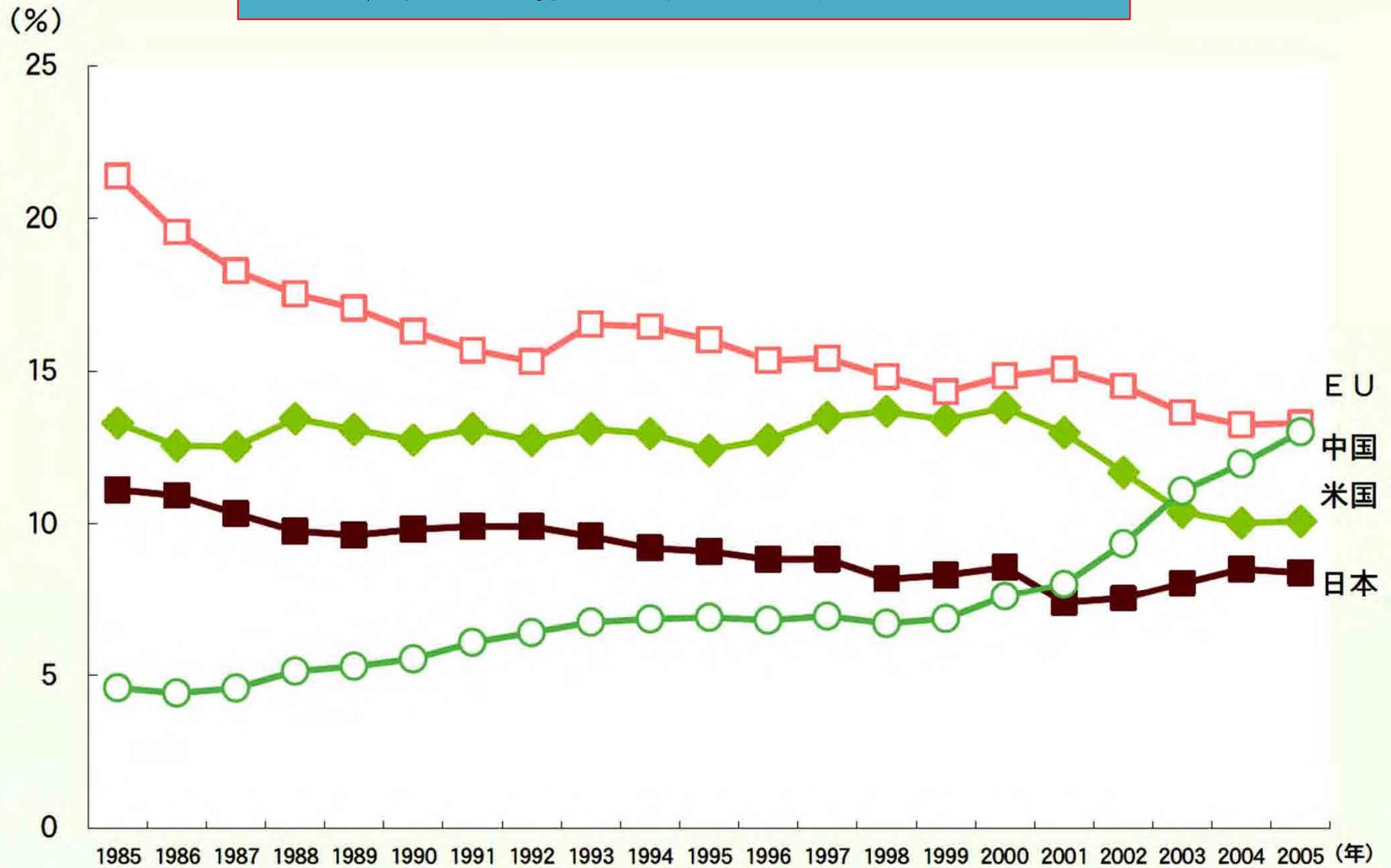


# 製造業売上の世界シェア



NSF:「Science and Engineering Indicators 2008」

# 製造業輸出額の世界シェア



NSF:「Science and Engineering Indicators 2008」

# グローバル変化

市場の  
拡大

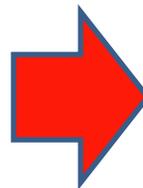
後発  
競合相手  
の増加



資源  
制約

環境  
制約

価格  
競争



日本プレゼ  
ンスの低下  
製造業利益  
率の低迷

**工学離れ**

# 日本の変化

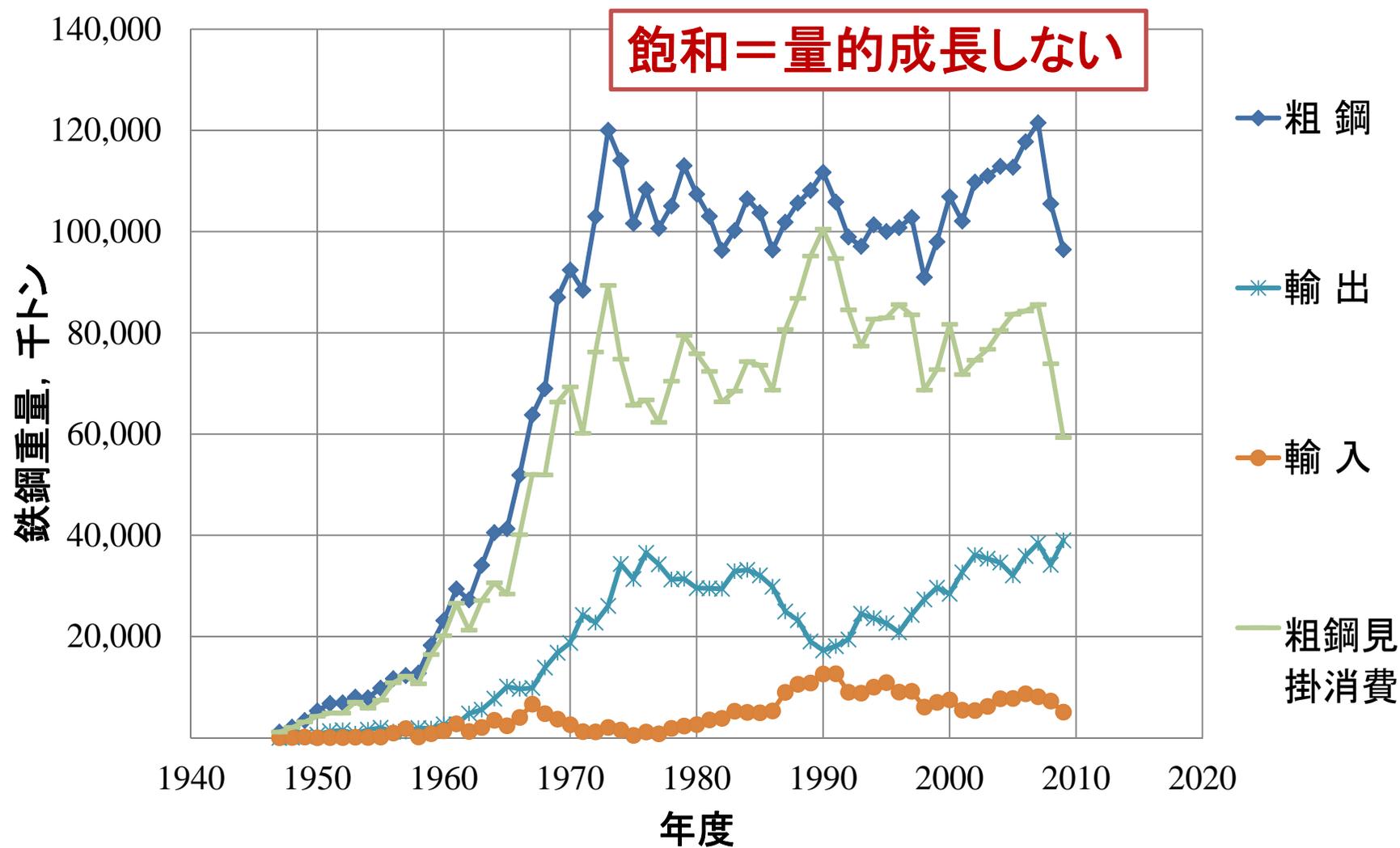
成熟  
人口ピーク  
(2004)

内需量的減退  
外需依存→海外生産

ガラパゴ  
ス化して  
衰退？

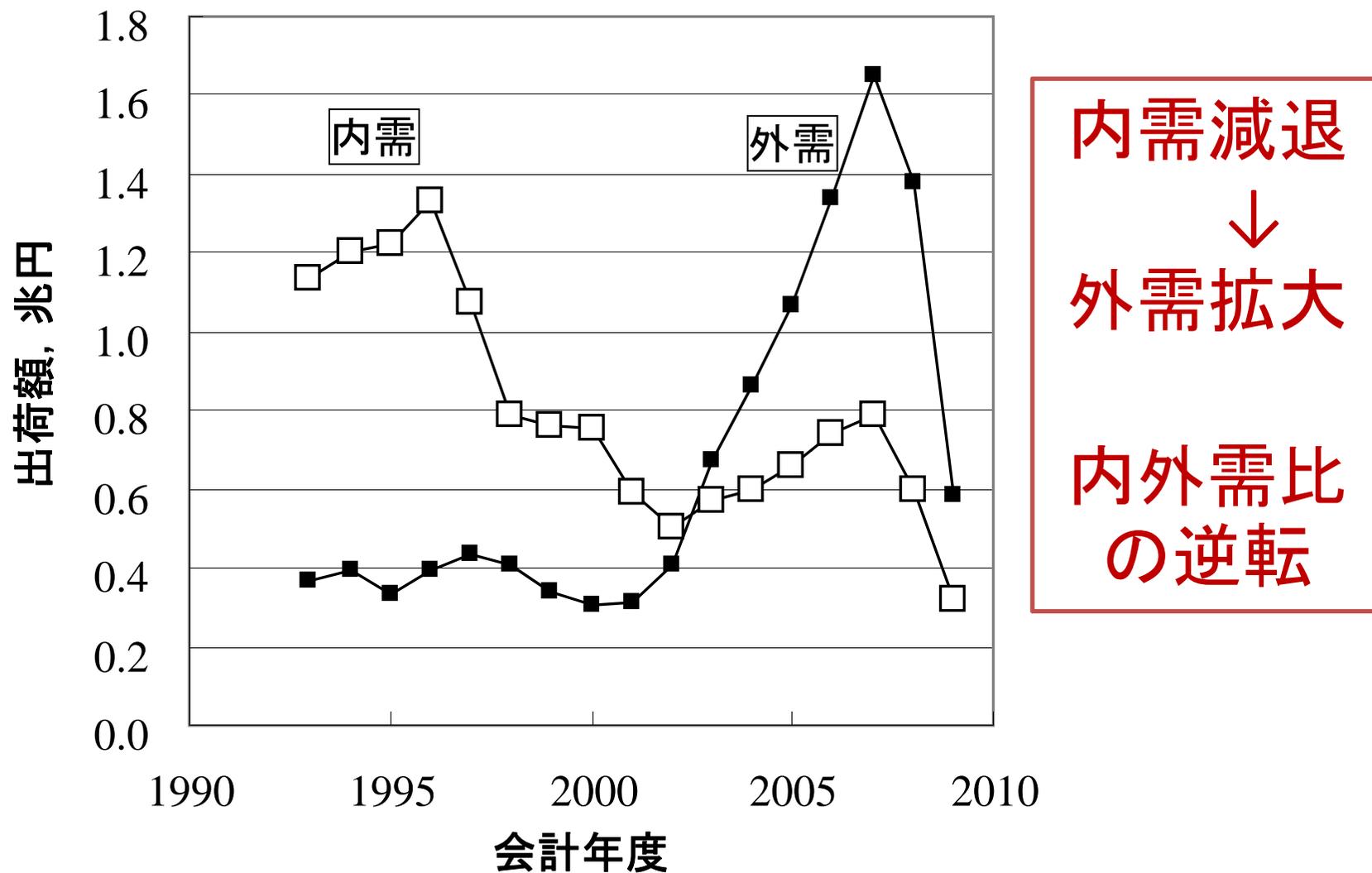
(長井(NRIM)より)

# 粗鋼，見かけ消費，輸出，輸入の推移



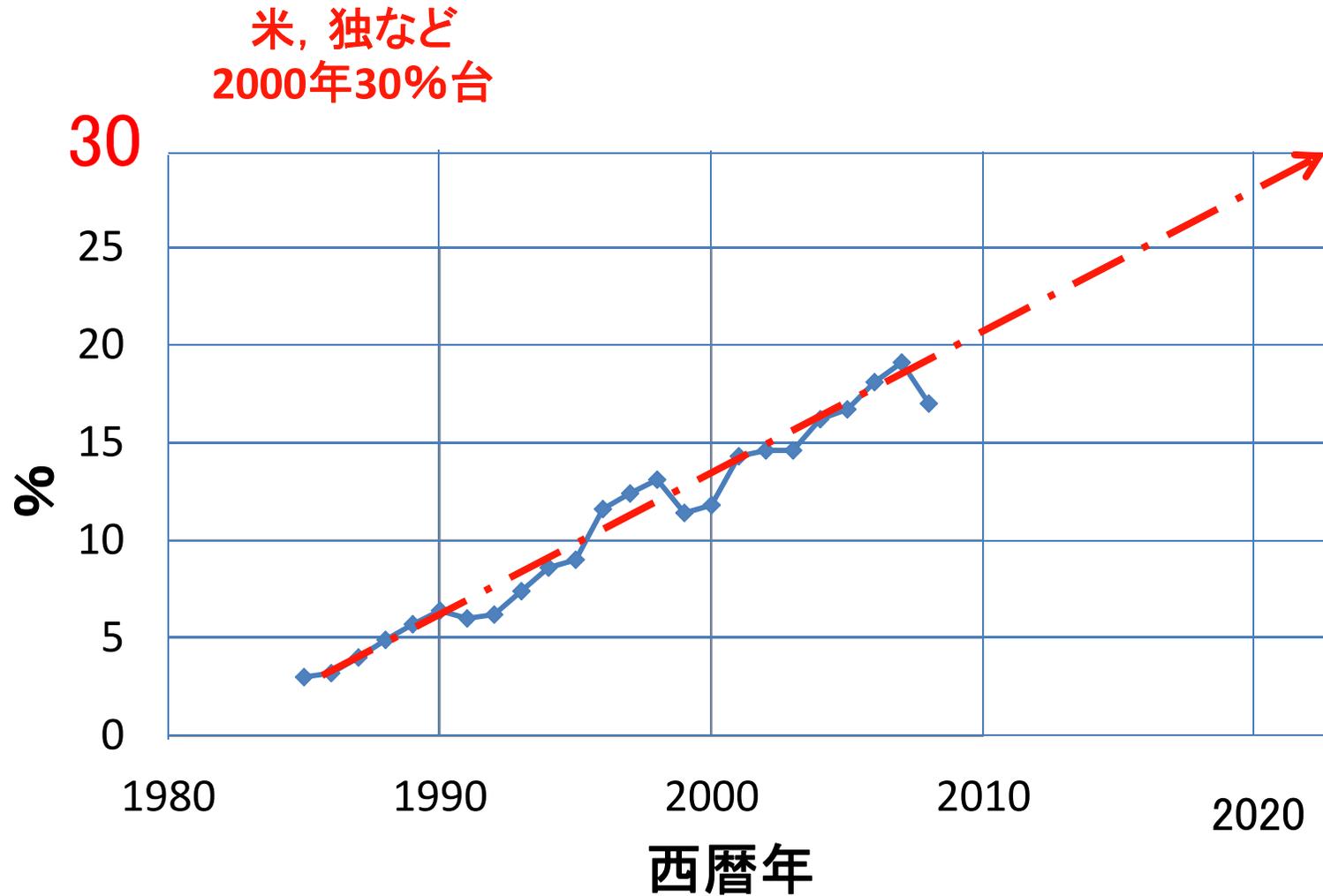
鉄鋼連盟DBから

# 建設機械本体の出荷額(内需, 外需)の推移



建設機械工業会DBから

# 海外生産比率の推移(全製造業)



貿易統計から

# わが国の研究力

## わが国の全分野における論文生産性の他の国との比較

### <政府部門(全分野)の論文生産性>

	日本	米国	英国	ドイツ
政府部門 の研究開発費 (自国通貨)	106→128→133 100億円 1.25倍	250→279→310 億ドル 1.24倍	20.0→17.3→17.9 億ポンド 0.90倍	60.8→66.9→71.2 億ユーロ 1.17倍
研究者数	1.6→1.8→2.0 万人 1.28倍	4.8→4.8→4.9 万人 1.01倍	1.3→1.1→0.9 万人 0.70倍	3.6→3.6→3.9 万人 1.09倍
論文数	0.54→0.73→0.93 万件 1.72倍	2.14→2.13→2.41 万件 1.13倍	0.39→0.34→0.35 万件 0.89倍	0.86→0.92→1.03 万件 1.20倍
トップ10%論文数	0.52→0.79→1.01 千件 1.94倍	3.69→3.76→3.85 千件 1.04倍	0.57→0.52→0.54 千件 0.95倍	1.43→1.62→1.79 千件 1.25倍
研究開発費(PPPドル) あたりの論文生産性	87→97→119 件/億ドル 1.37倍	86→76→78 件/億ドル 0.91倍	125→125→124 件/億ドル 1.00倍	140→136→144 件/億ドル 1.02倍
研究者あたり の論文生産性	0.34→0.40→0.45 件/人 1.35倍	0.44→0.44→0.49 件/人 1.11倍	0.29→0.30→0.37 件/人 1.28倍	0.24→0.25→0.27 件/人 1.10倍

96-98 → 00-02 → 04-06

(NISTEP REPORT No.118より)

## わが国の理工農系における論文生産性の他の国との比較

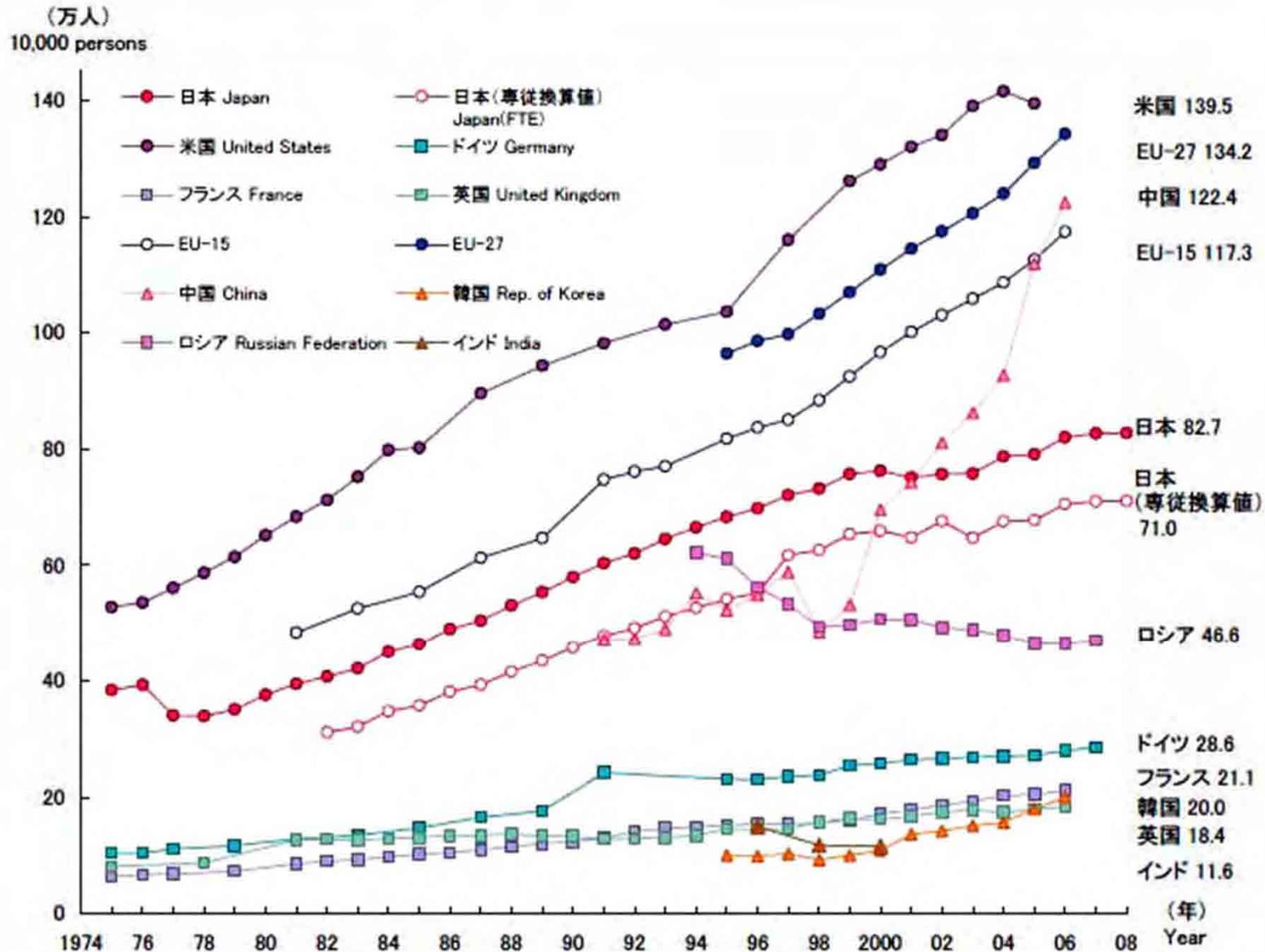
### <理工農系の論文生産性>

	日本	米国	英国	ドイツ
高等教育機関の研究開発費 (自国通貨)	83.2→89.8→94.7 100億円 1.14倍	153→186→227 億ドル 1.49倍	11.4→14.1→16.2 億ポンド 1.42倍	40.6→44.4→45.6 億ユーロ 1.12倍
研究者数	7.0→7.4→7.9 万人 1.12倍	16.4→17.5→20.7 万人 1.26倍	6.5→7.0→6.8 万人 1.06倍	5.7→5.7→5.8 万人 1.02倍
論文数	3.86→4.23→4.59 万件 1.19倍	11.8→11.6→13.8 万件 1.17倍	2.92→2.90→3.20 万件 1.10倍	2.53→2.50→2.84 万件 1.12倍
トップ10%論文数	0.29→0.33→0.34 万件 1.15倍	1.94→2.02→2.20 万件 1.14倍	0.36→0.39→0.43 万件 1.18倍	0.27→0.29→0.33 万件 1.22倍
研究開発費(PPPドル) あたりの論文生産性	790→802→824 件/億ドル 1.04倍	771→625→609 件/億ドル 0.79倍	1646→1320→1267 件/億ドル 0.77倍	618→558→617 件/億ドル 1.00倍
研究者あたりの論文生産性	0.55→0.57→0.58 件/人 1.06倍	0.72→0.66→0.67 件/人 0.93倍	0.45→0.41→0.47 件/人 1.04倍	0.44→0.44→0.49 件/人 1.10倍

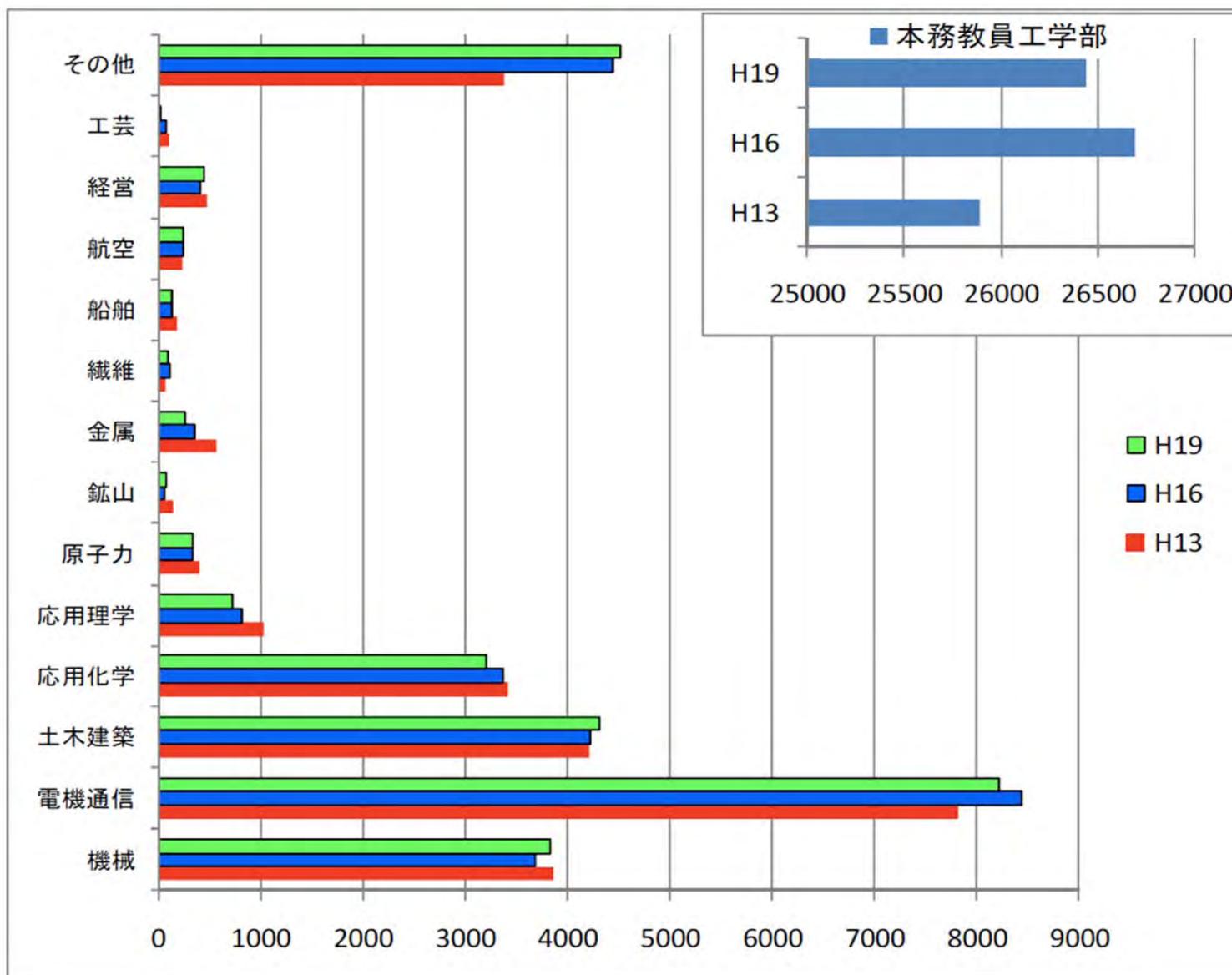
96-98 → 00-02 → 04-06

(NISTEP REPORT No.118より)

# 主要国の研究者数の推移

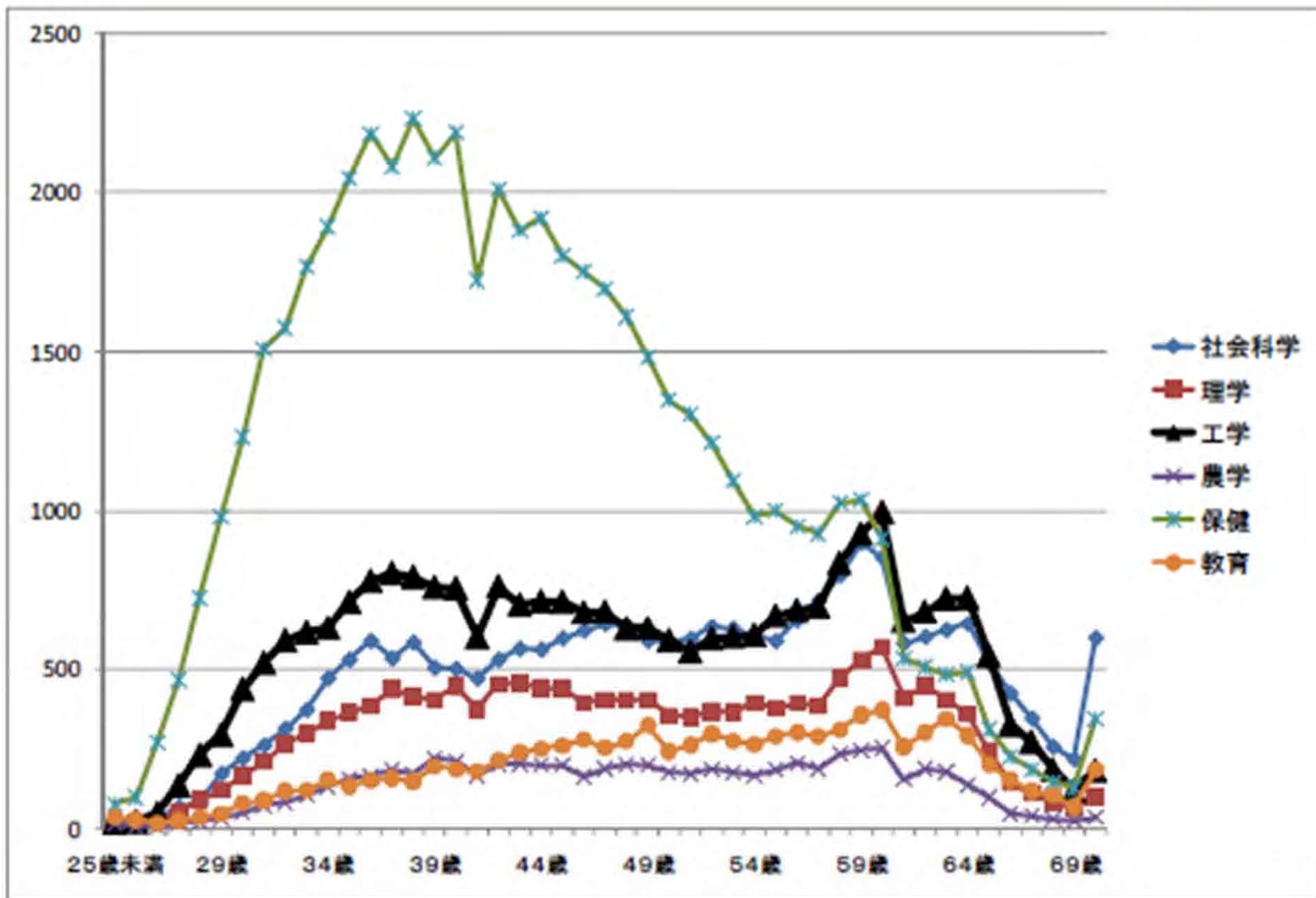


# 専門分野別本務教員数



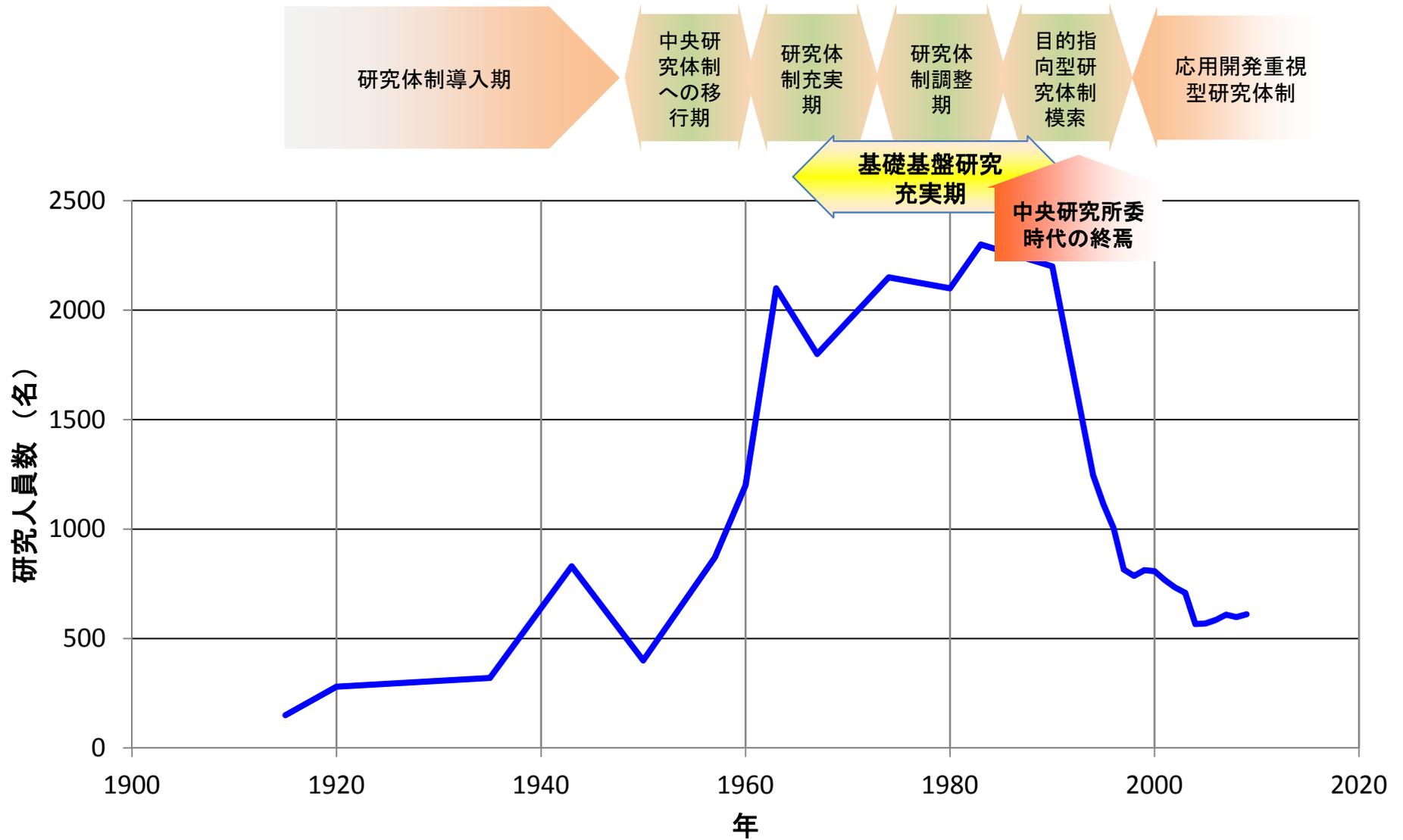
(文部科学省学校教員統計調査結果より)

# 学部別教員数の年齢分布

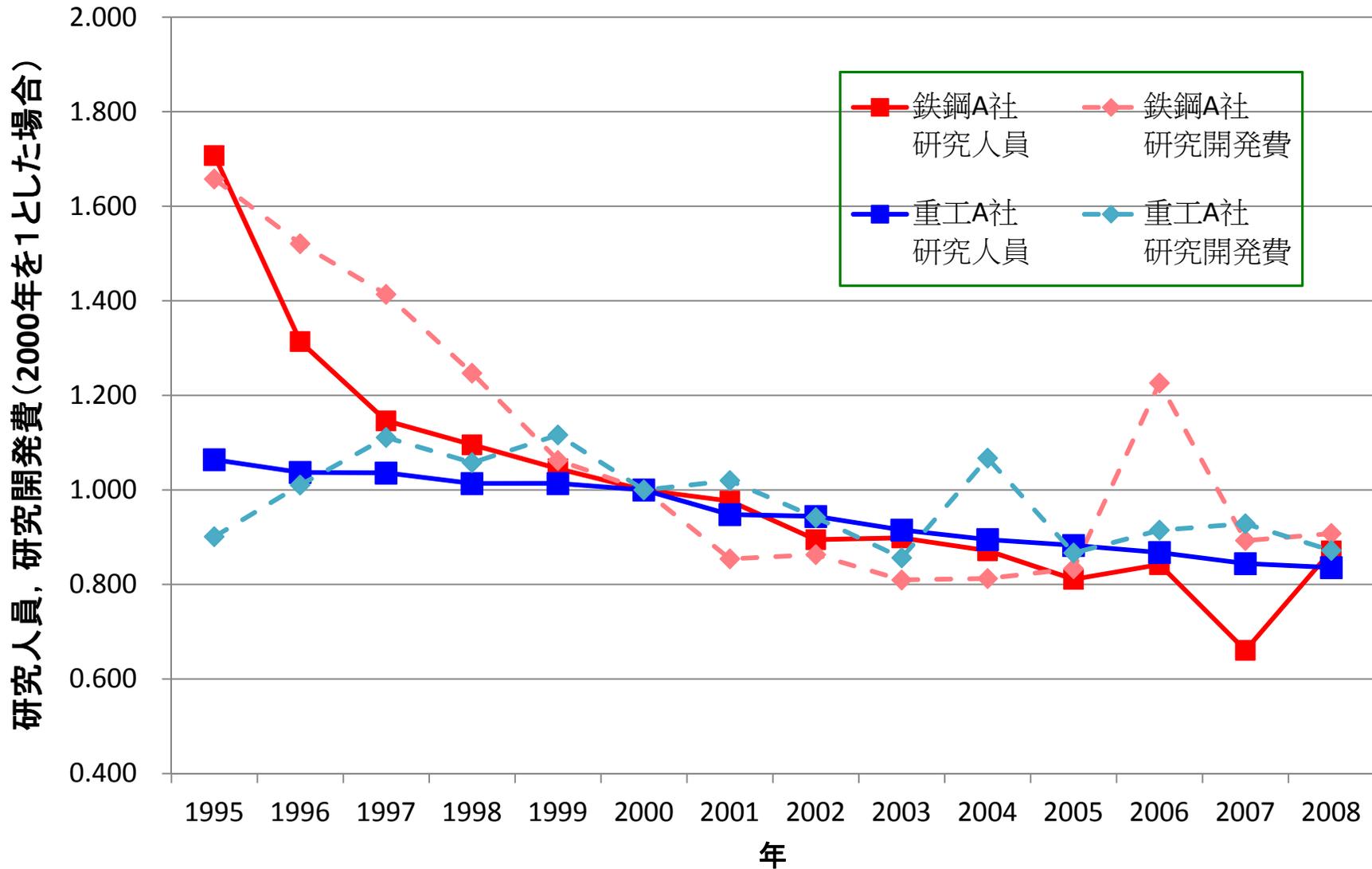


(文部科学省学校教員統計調査結果より)

# 主要鉄鋼会社の研究人員の推移と研究体制の変化の例

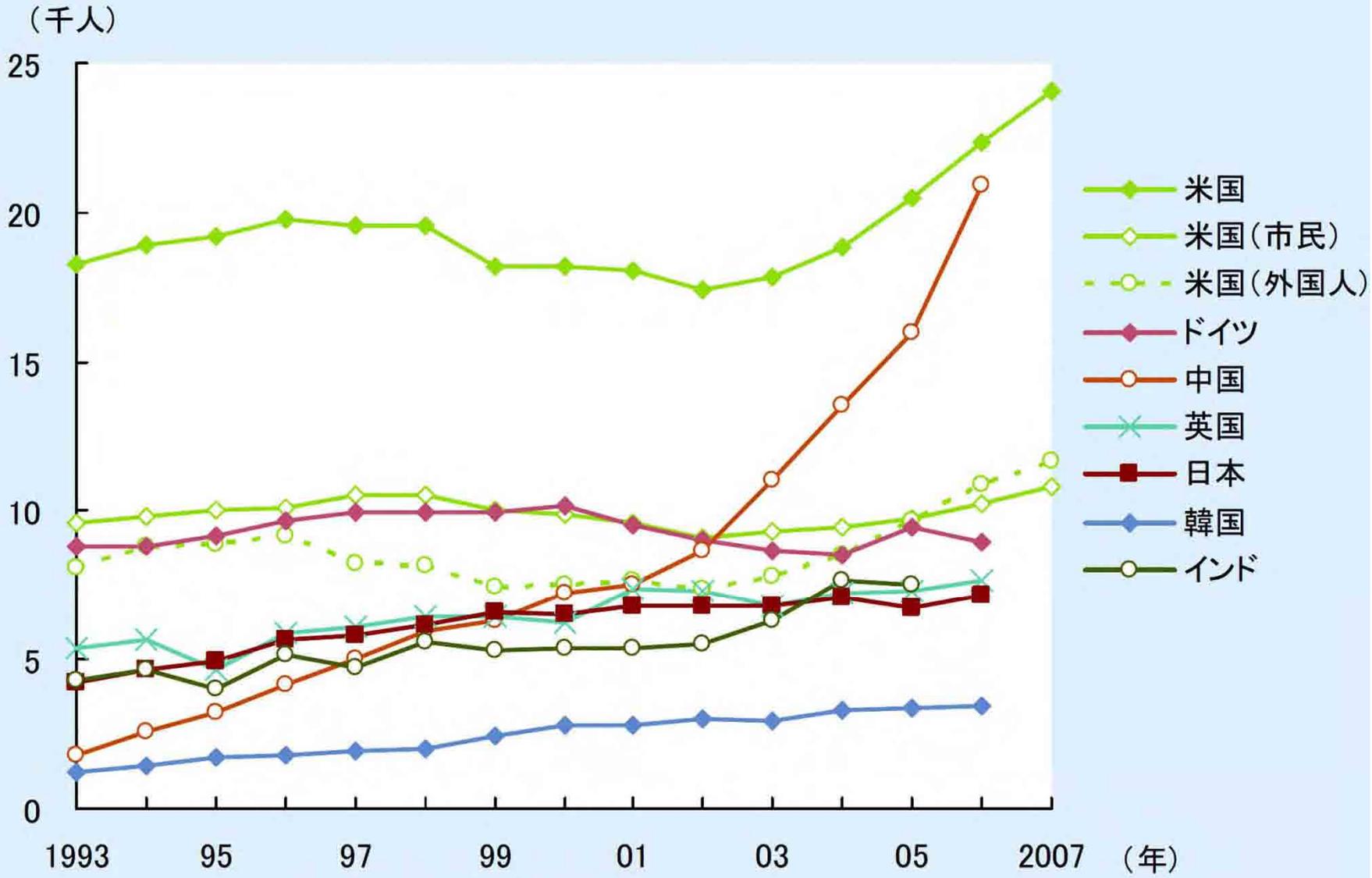


# わが国の鉄鋼・重工の主要会社における 研究人員と研究開発費の最近の推移



(各社研究活動報告書より作成)

# 主要国における自然科学系の博士号取得者数の推移



文部科学白書(H22年度版)

## 学生の区分別に見た博士課程修了者の進路(平成14～18年度修了者)

		博士課程 修了者数	大学教員	ポスト ドクター	教師・公務 員・医師等	民間企業	公的研究 機関	左記以外 の就職者	学生(留学 等を含む)	不明等
理工農 (小計) (n=32,998)	一般学生 (割合)	20,798 (100%)	2,441 (11.7%)	6,196 (29.8%)	363 (1.7%)	4,496 (21.6%)	1,147 (5.5%)	1,480 (7.1%)	619 (3.0%)	4,056 (19.5%)
	留学生	6,906	1,577	1,354	44	979	274	554	79	2,045
	社会人学生	5,003	533	137	163	2,535	402	488	29	716
	不明	291	25	25	4	55	14	32	14	122
	学生全体 (割合)	32,998 (100%)	4,576 (13.9%)	7,712 (23.4%)	574 (1.7%)	8,065 (24.4%)	1,837 (5.6%)	2,554 (7.7%)	741 (2.2%)	6,939 (21.0%)
自然科学系 全体 (n=56,153)	一般学生 (割合)	36,343 (100%)	5,601 (15.4%)	7,505 (20.7%)	7,182 (19.8%)	5,081 (14.0%)	1,341 (3.7%)	2,397 (6.6%)	1,218 (3.4%)	6,018 (16.6%)
	留学生	9,217	1,965	1,793	300	1,036	315	822	140	2,846
	社会人学生	9,297	1,351	232	2,557	2,815	429	734	60	1,119
	不明	1,296	139	44	526	84	19	103	24	357
	学生全体 (割合)	56,153 (100%)	9,056 (16.1%)	9,574 (17.0%)	10,565 (18.8%)	9,016 (16.1%)	2,104 (3.7%)	4,056 (7.2%)	1,442 (2.6%)	10,340 (18.4%)

文部科学白書(H22年度版)

## 博士号取得者(自然科学系)の就業が期待される主な職業と現在の就業者数

<p>(1) 大学・公的研究機関等における研究職</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大学等の本務教員(理学・工学・農学)<sup>a</sup> <span style="float: right;">約5.0万人</span></li> <li>・ 大学等の本務教員(保健)<sup>a</sup> <span style="float: right;">約5.7万人</span></li> <li>・ 公的研究機関等の研究者(理学・工学・農学・保健)<sup>a</sup> <span style="float: right;">約4.1万人</span></li> <li>・ ポストドクター(理学・工学・農学・その他融合分野)<sup>b</sup> <span style="float: right;">約1.3万人</span></li> <li>・ ポストドクター(保健)<sup>b</sup> <span style="float: right;">約0.2万人</span></li> </ul>
<p>(2) 民間企業の研究開発関連の職種</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 民間企業の研究者(理学・工学・農学・保健)<sup>a</sup> <span style="float: right;">約53.2万人</span></li> <li>・ 産業界における知財関係人材<sup>c</sup> <span style="float: right;">約4.3万人</span></li> </ul>
<p>(3) 博士号取得者の新たな活躍が期待される職種</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中学校・高等学校の理数教科の教員<sup>d</sup> <span style="float: right;">約12万人</span></li> <li>・ 大学・公的研究機関等の事務系・技術系・知財・広報関係職員<sup>e</sup> <span style="float: right;">約10万人</span></li> <li>・ 知財関係人材<sup>f</sup>・産学官連携コーディネータ<sup>g</sup>(国、地方公共団体、公的研究機関等) <span style="float: right;">約1.2万人</span></li> <li>・ 国家公務員(行政職俸給表(一)適用職のうちⅠ種等、Ⅱ種等試験任用者)<sup>h</sup> <span style="float: right;">約5.6万人</span></li> <li>・ 地方公務員(一般行政部門の職員)<sup>i</sup> <span style="float: right;">(約95万人)</span></li> <li>・ 科学・技術コミュニケーター、起業者(ベンチャーなど) 等</li> </ul>

## わが国製造業の製造技術に関する最近の動向

- ❖ 企業のグローバル化：汎用品は世界どこでも作れる生産技術を必要とすることにより、独自技術開発開発志向が弱まった
- ❖ 低コスト化競争激化
  - ❖ 生産設備の合理化開発指向
  - ❖ 高コストな新材料の適用ニーズ低下
- ❖ 企業中央研究所：新製品開発志向による生産技術，もの造り分野の縮小へ

(主要製造業の直近OBのある技術者の見解)

# ブレークスルー型

II

I

第3期科学技術基本計画のねらい分野

未踏産業分野の創出

革命的新技术や  
新学術分野の開拓

新視点による  
技術革新

大学・研究機関が担うべき役割範囲

实用可能性大

实用未達型

基盤科学の積み上げ  
による着実な技術革新

我が国のものづくりを  
支えてきた研究分野

一般企業研究開発分野の  
重点分野

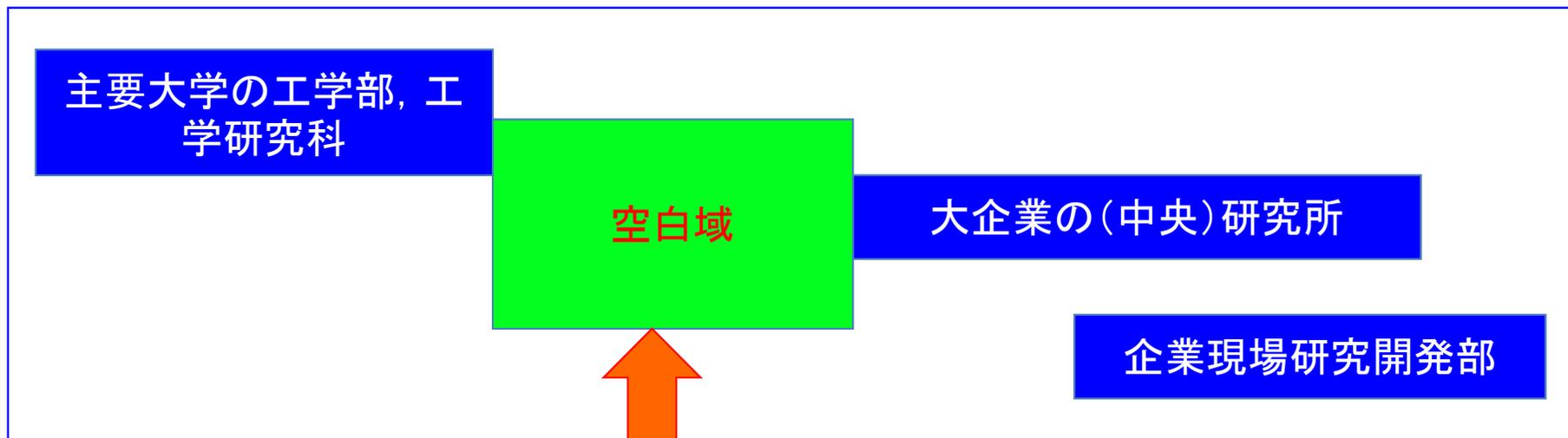
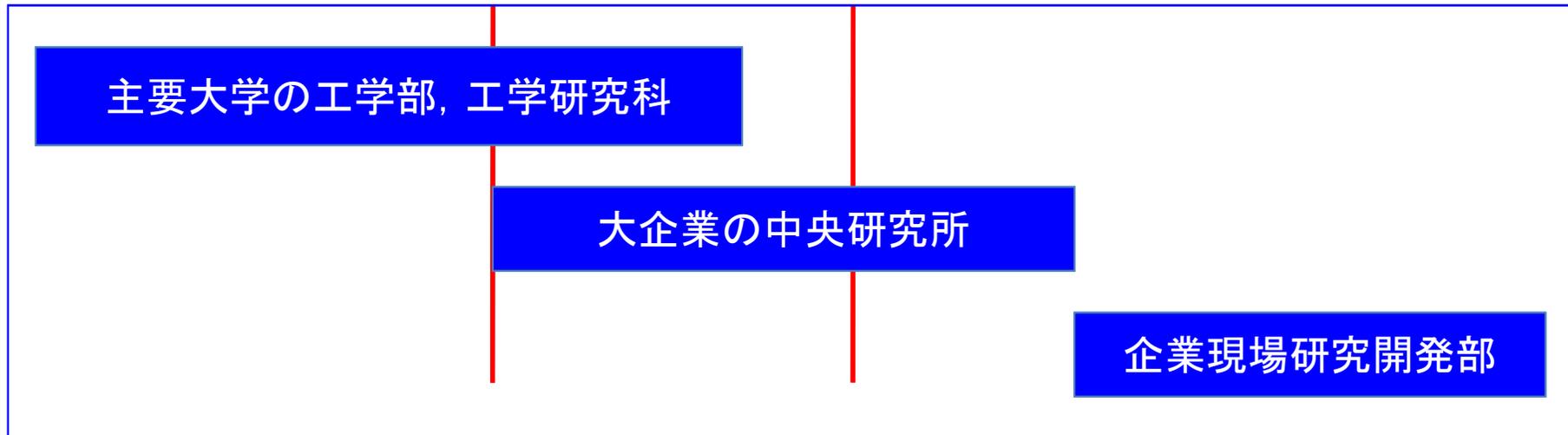
(評価軸は市川を参考に)

III

IV

積み上げ統合型

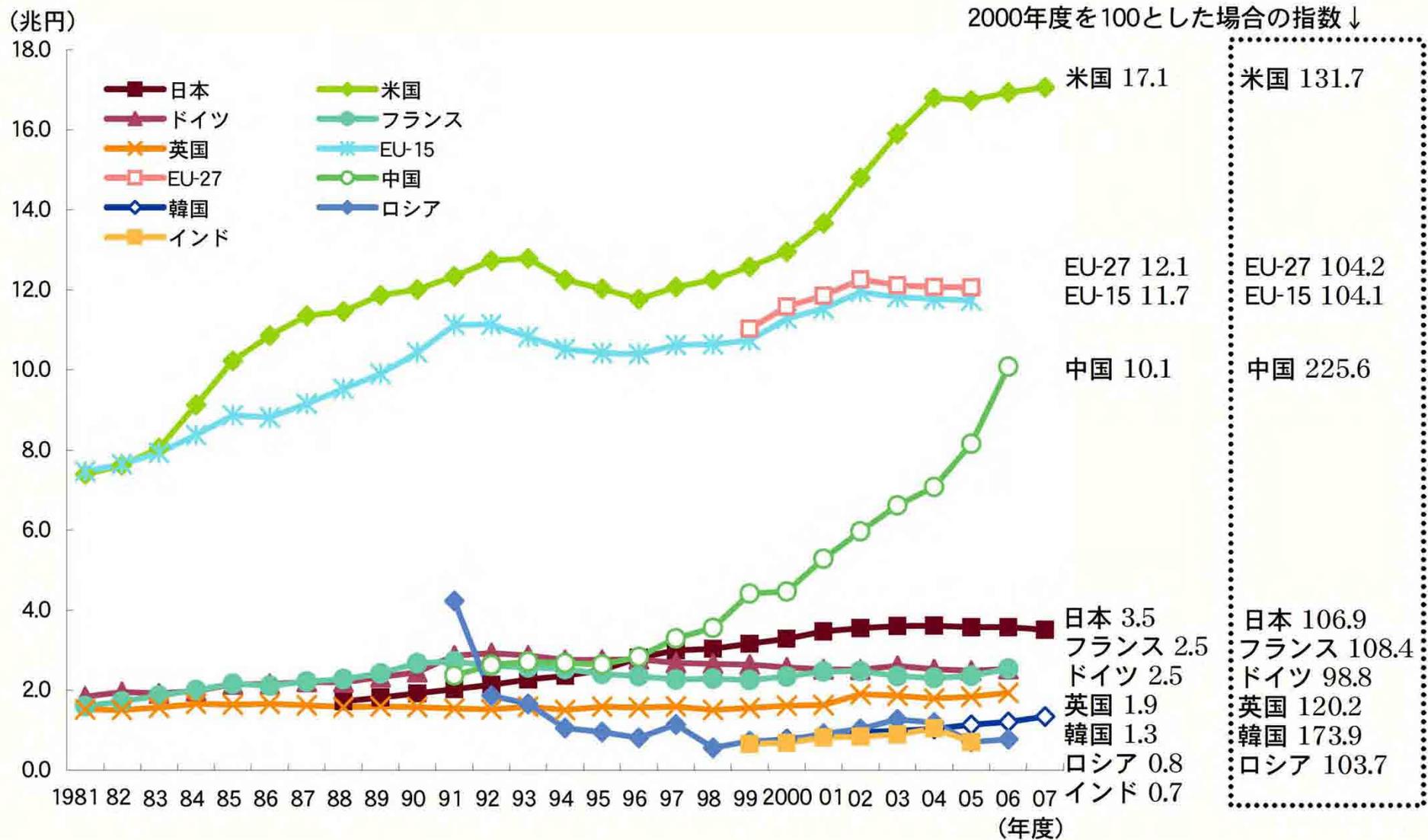
# いま欠けている研究組織は？



つなぐ組織・科学システム改革が必要

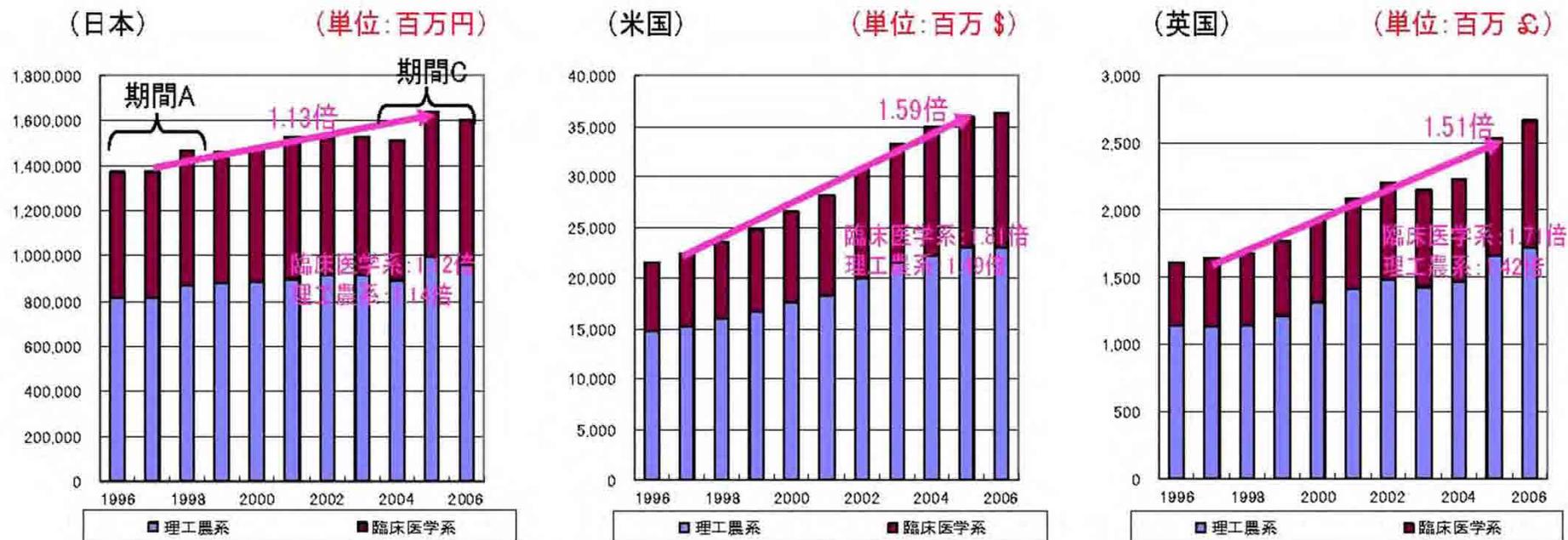
# わが国のファンディングの動向

# 主要国等における政府研究開発予算額の推移



(平成20年度科学技術白書)

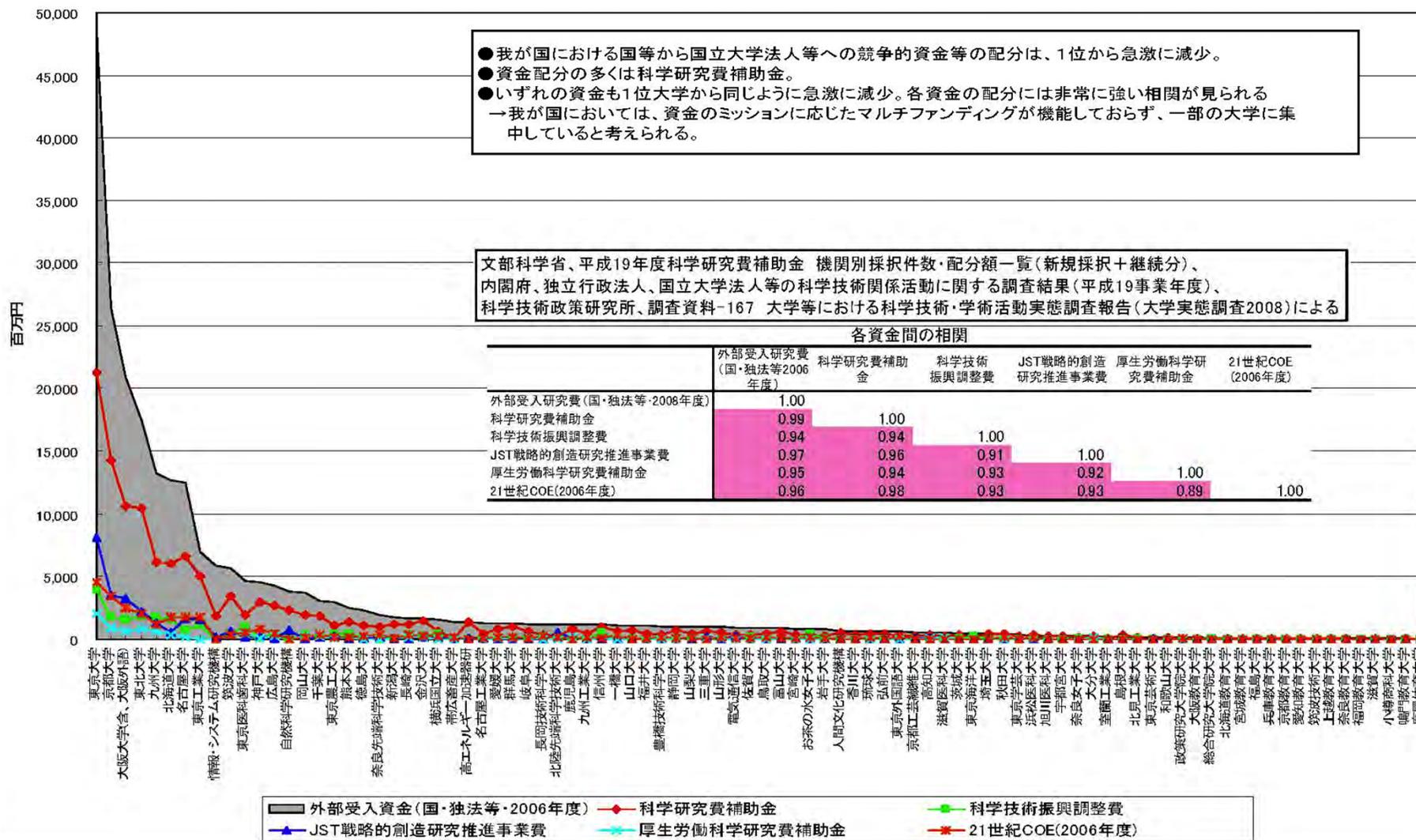
## 高等教育機関への研究投資の変遷の国際比較



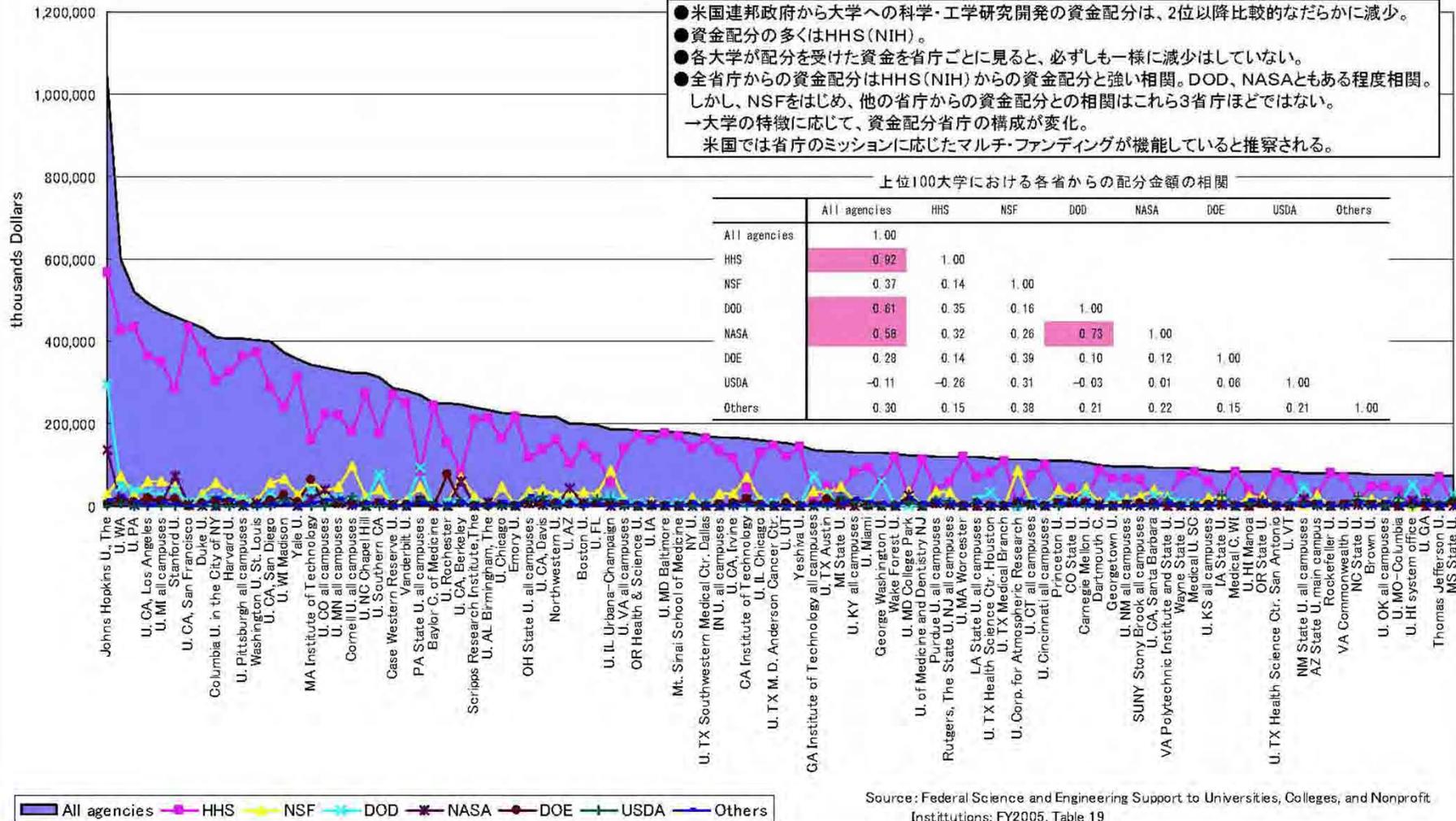
注1: 金額はGDPデフレーターによる物価調整済み(1996年基準) 注2: 日本の研究開発費についてはOECDと同じ方法で人件費の補正を行った値。  
出典: 各国研究開発統計および教育統計に基づき科学技術政策研究所において集計

(NISTEP REPORT No.118より)

# わが国における機関別の競争的資金獲得額のランキング



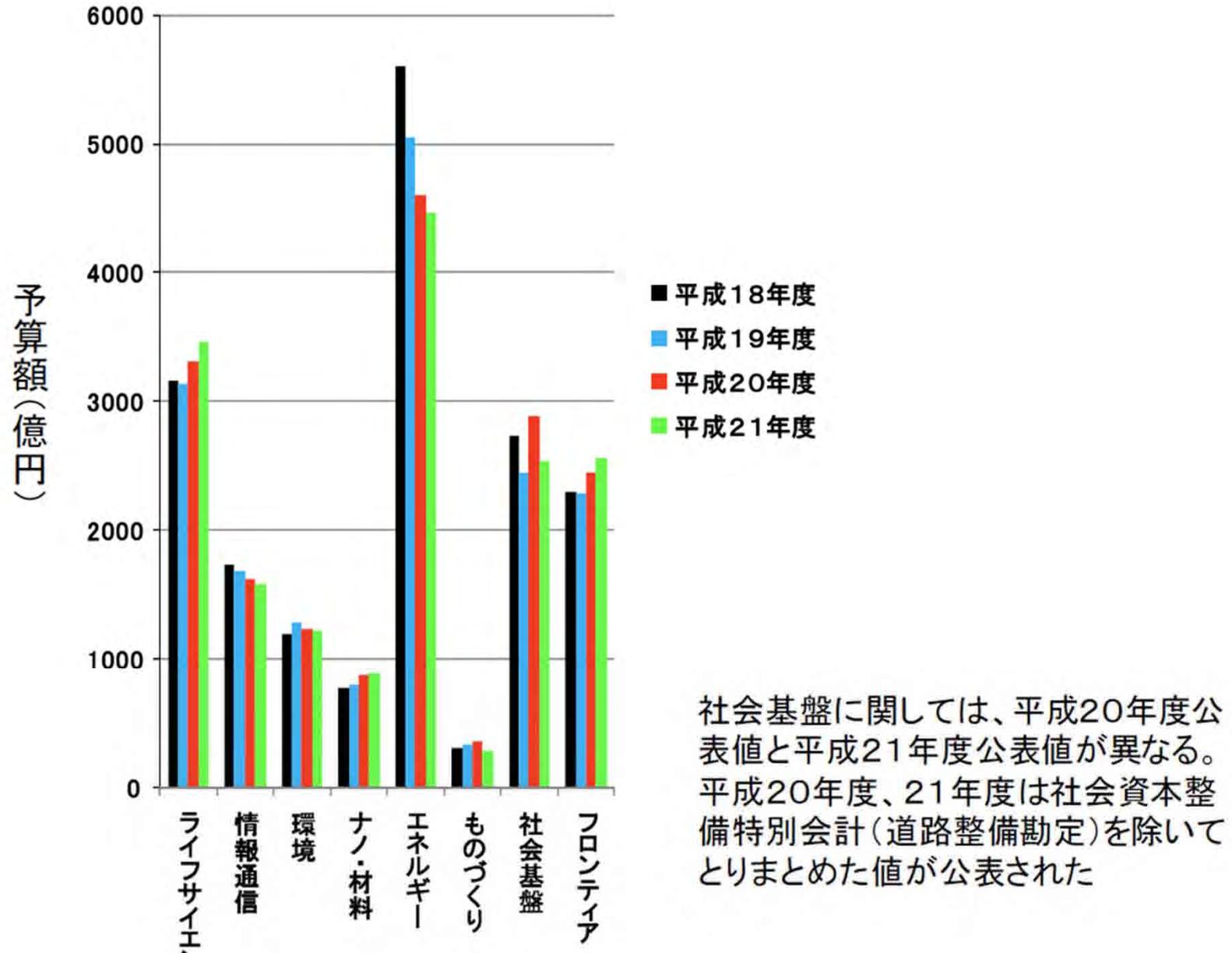
# 米国における機関別の競争的資金獲得額のランキング



Source: Federal Science and Engineering Support to Universities, Colleges, and Nonprofit Institutions: FY2005, Table 19

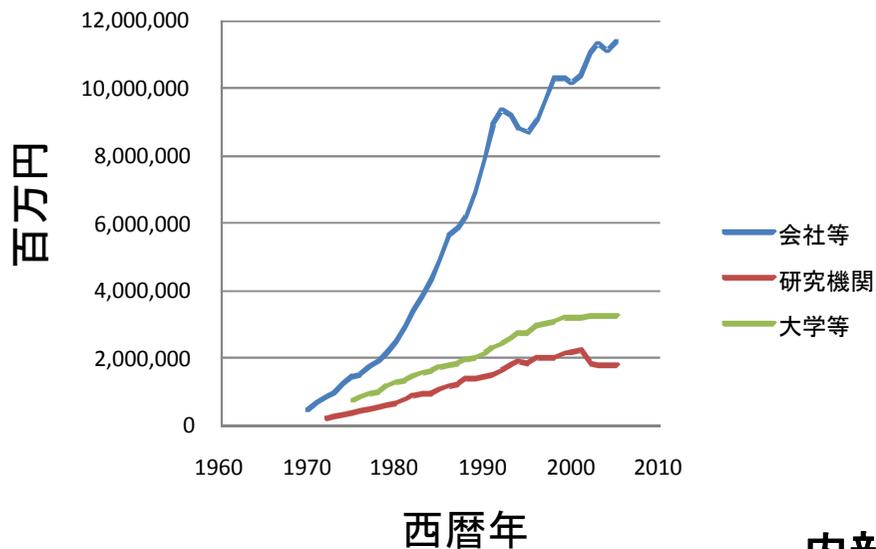


## 政策課題対応型研究費の動向



わが国では、ものづくり関連研究費はこれまでから、大部分は民間依存型である

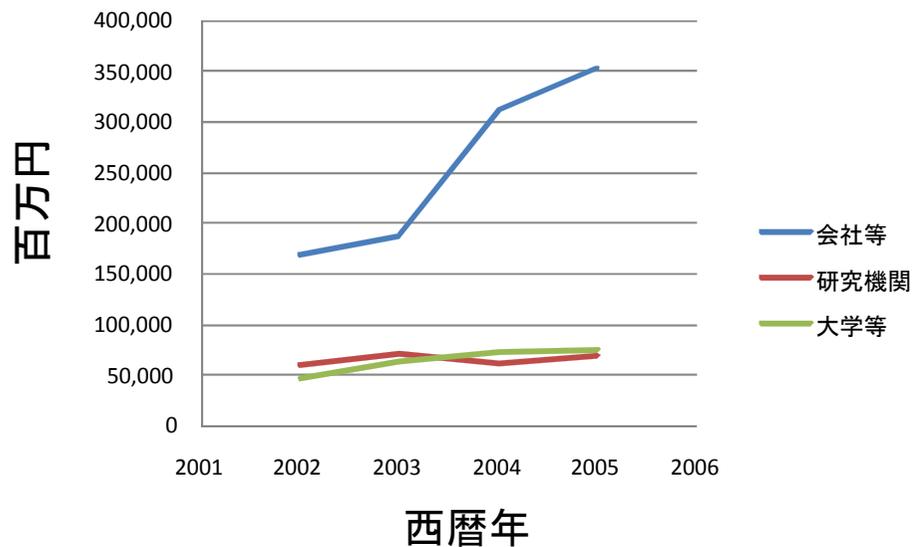
## 内部使用研究費(全分野)の推移



**産業界は上昇基調  
政府投資は頭打ち  
(全分野に共通)**

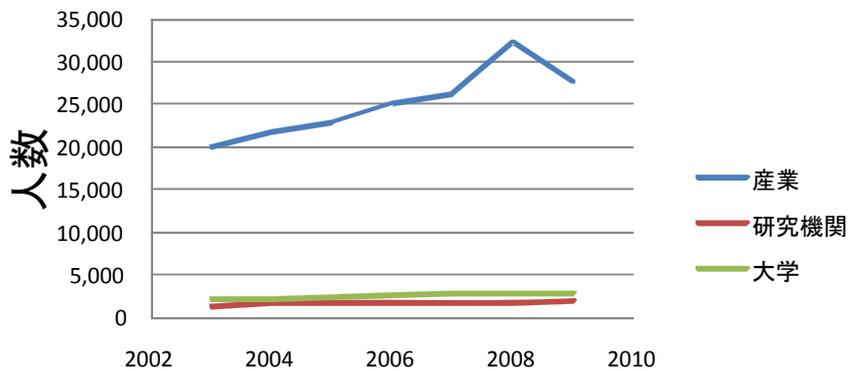
**材料分野は  
2002年以降  
の分類分け**

## 内部使用研究費(物質・材料)の推移



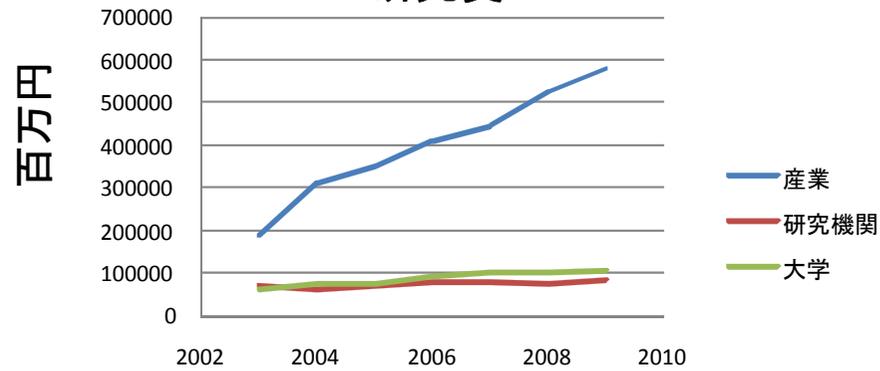
# 物質・材料分野の主力は産業界

## 研究者数



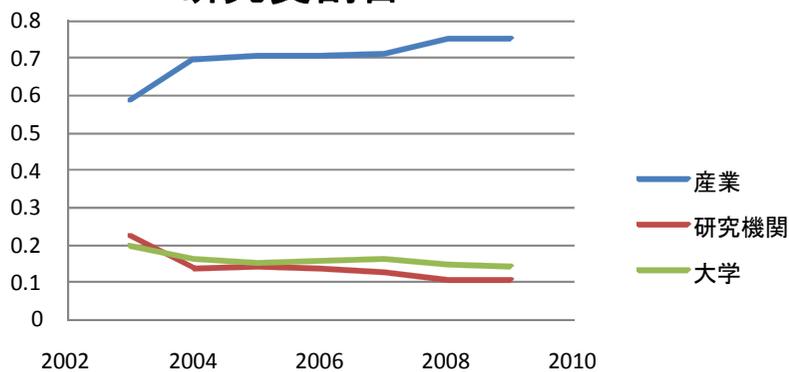
西暦年

## 研究費



西暦年

## 研究費割合

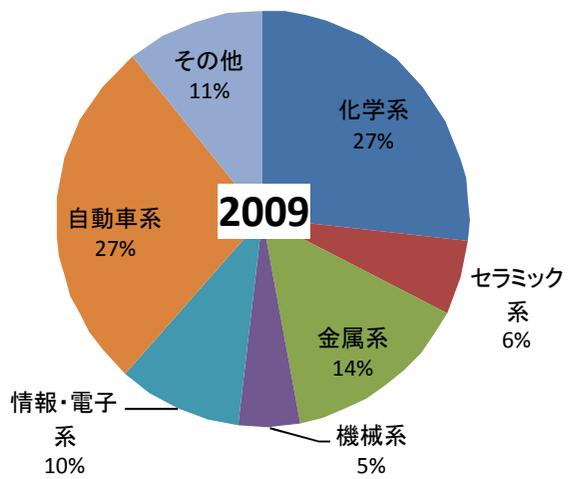
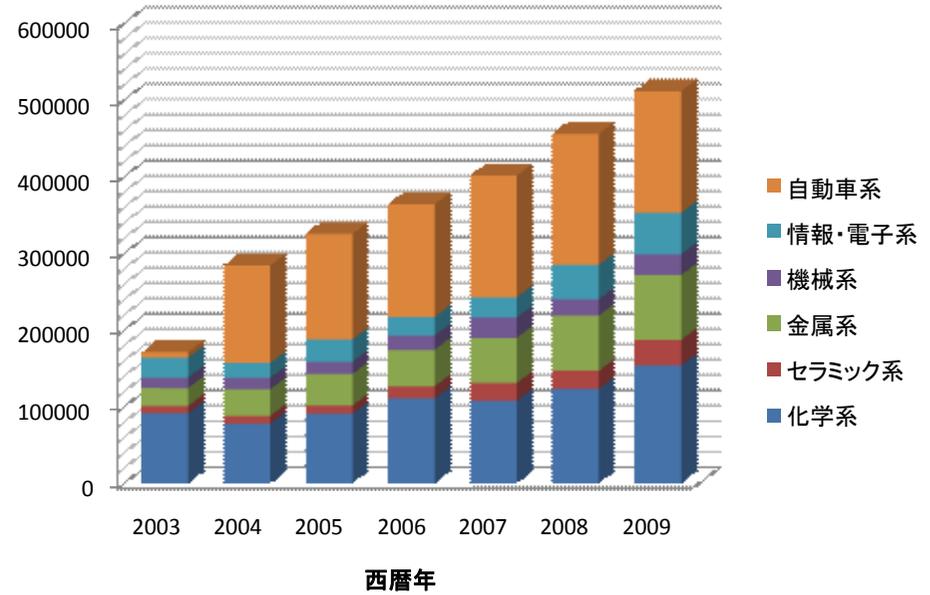
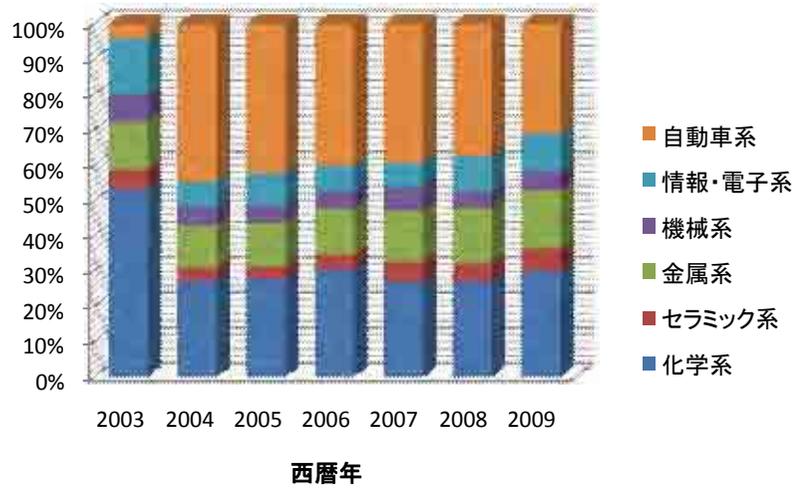


西暦年

さらに強まる傾向

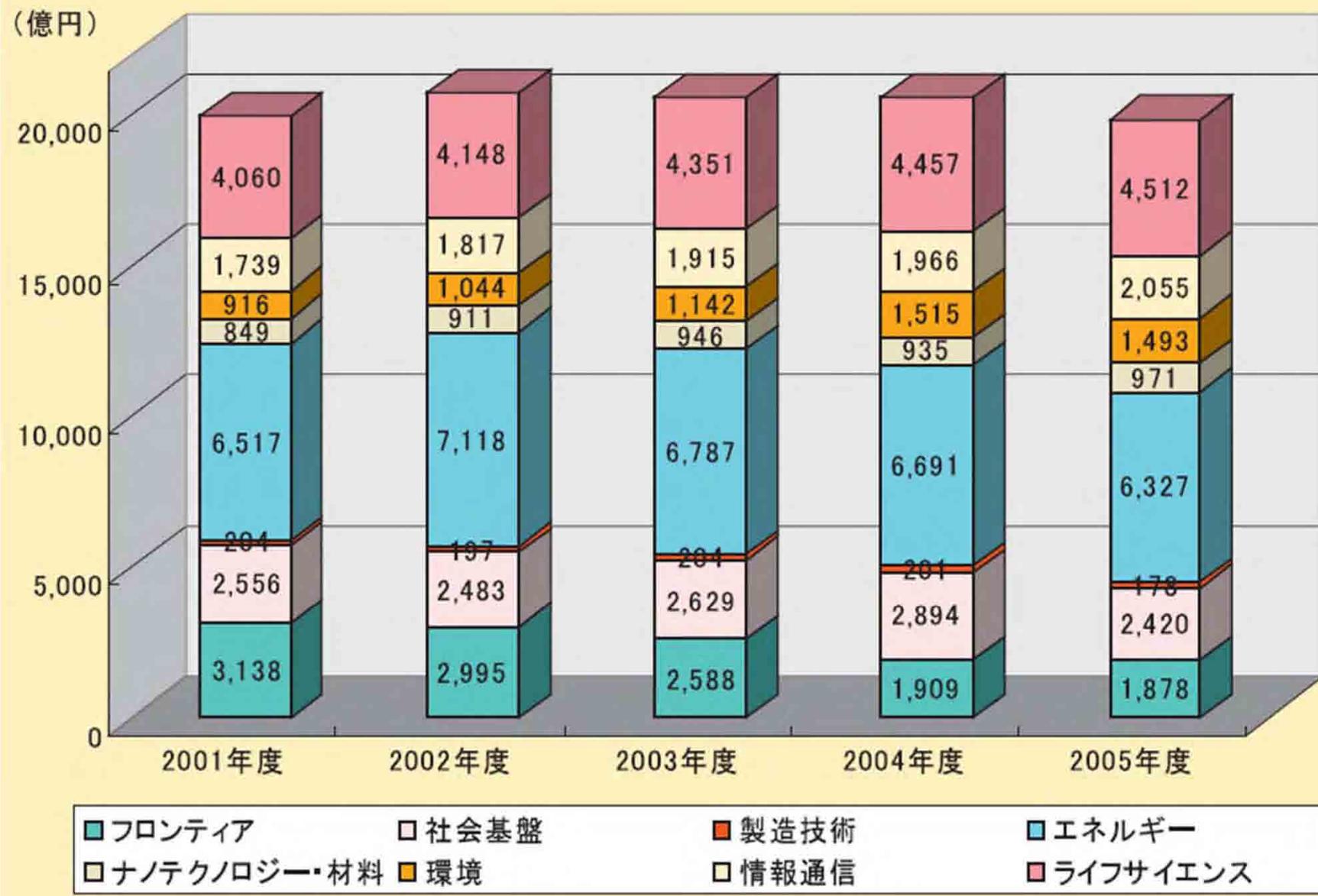
産業界は上昇基調  
政府投資は頭打ち

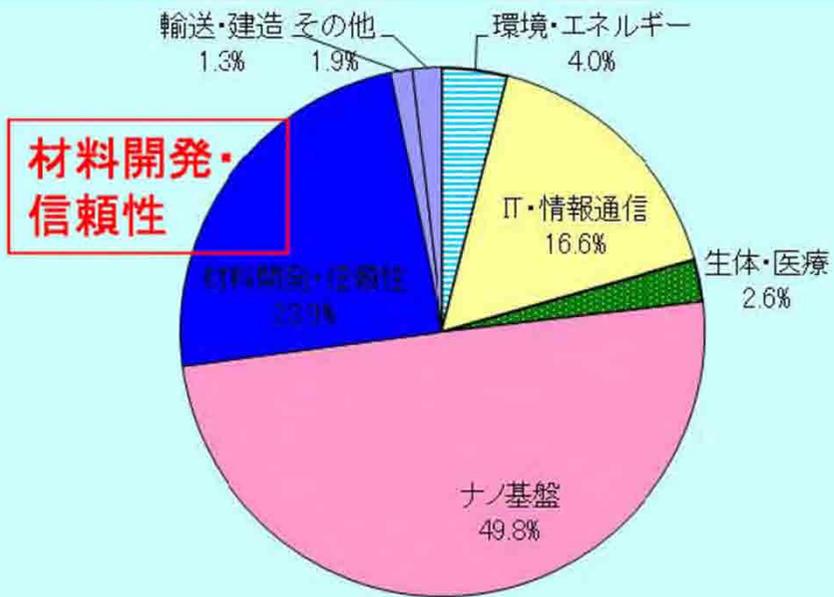
# 産業界毎の材料研究費比較



素材系とユーザ系でほぼ半々

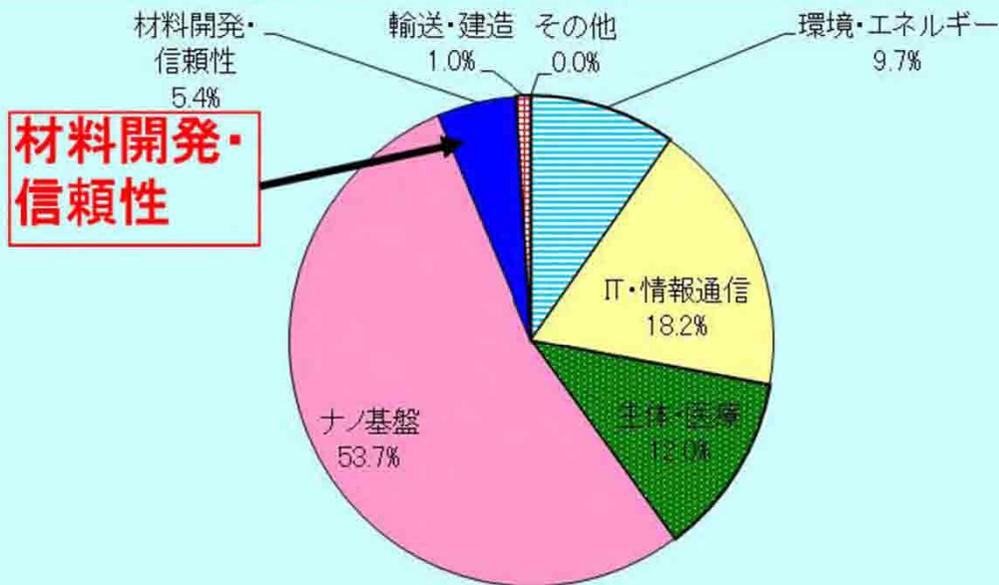
化学と自動車が二大勢力





NSFの研究予算平均割合  
(2004~2008年度)

自由な基礎研究を反映

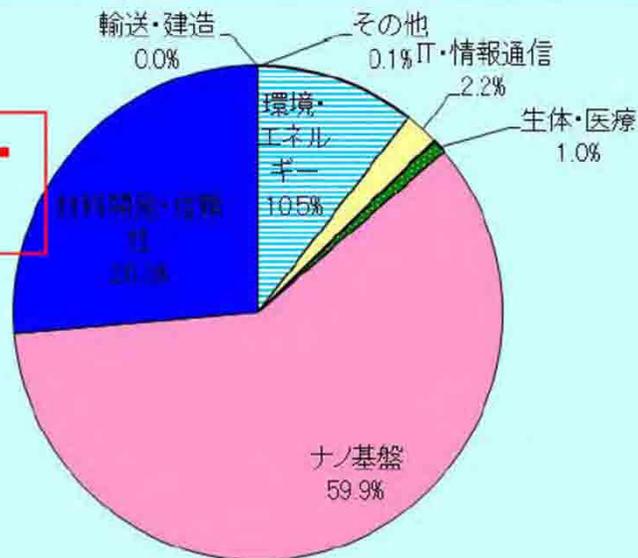


JSPSの研究予算の平均割合  
(2004~2008年度)

科学研究費補助金  
「特別推進研究」、「特定領域研究」、「新学術領域研究」、「基盤研究(S),(A),(B)」、「若手研究(S),(A)」、「学術創成研究」

政策誘導の影響あり

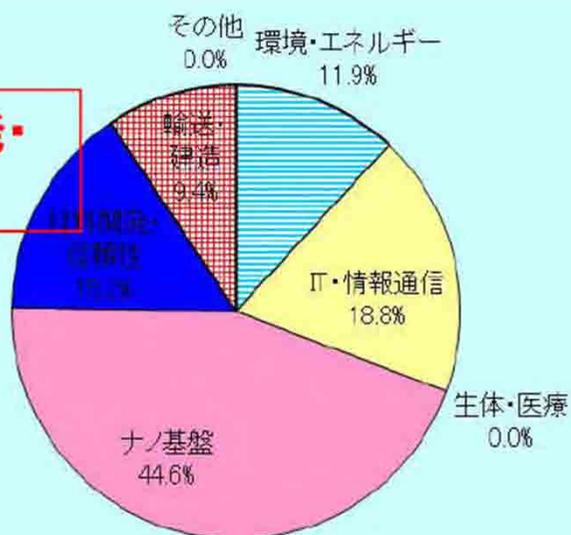
**材料開発・信頼性**



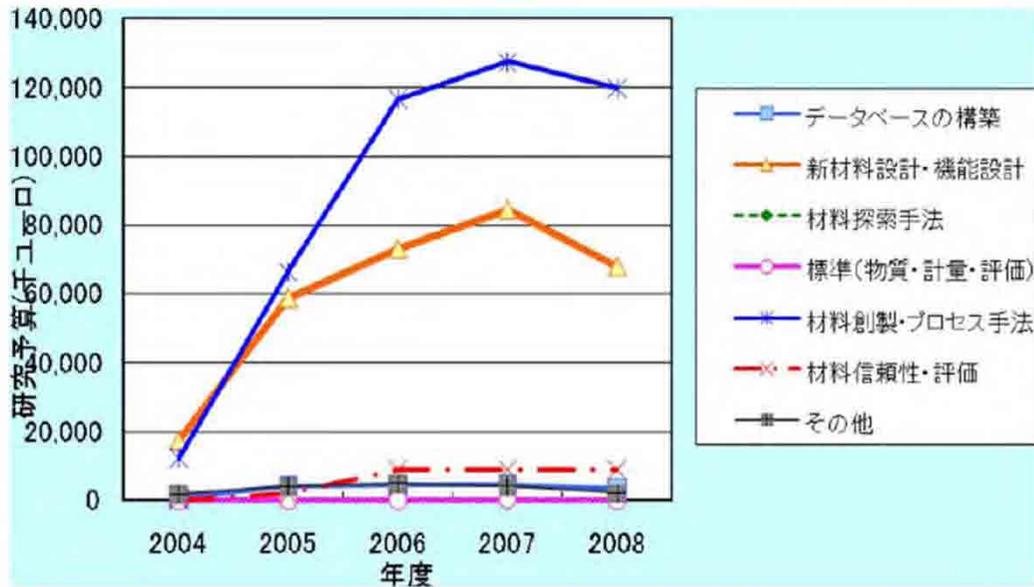
DOE-BESの研究予算平均割合  
(2004～2007年度)

材料開発・信頼性分野が  
大きい比率を占める

**材料開発・信頼性**

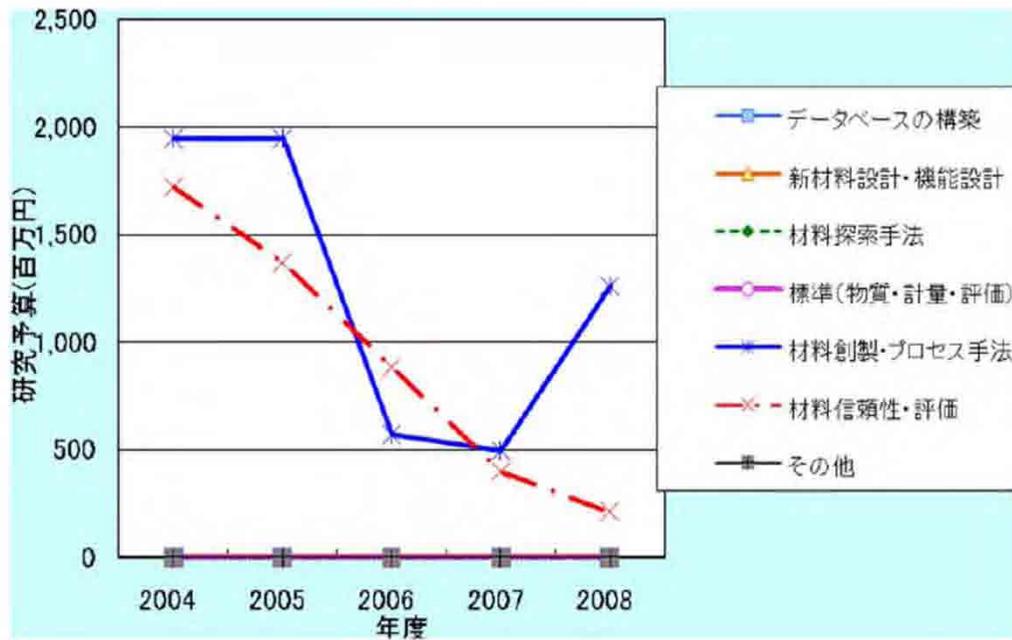


NEDOの研究予算平均割合  
(2004～2008年度)



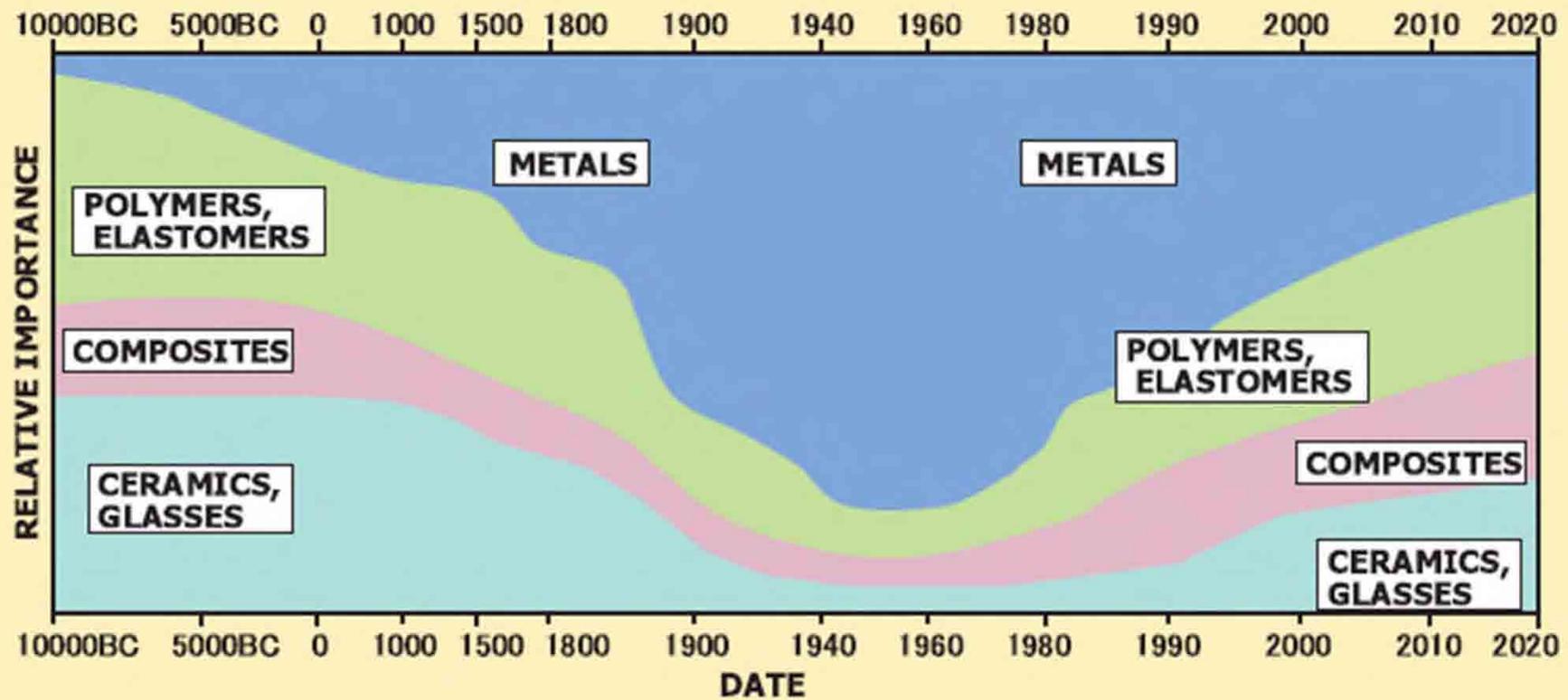
**FP6&FP7の材料開発・信頼性領域の研究予算の推移**

**材料創製・プロセス手法重視**



**NEDOの材料開発・信頼性領域の研究予算の推移**

**材料創製・プロセス手法急速に減少  
ものづくり大丈夫か？**



**Tough Engineering Ceramics**  
**Metal-Matrix Composites**  
**Ceramic Composites**



**Reliabilityに課題**

# 材料研究とその影響

# JOM's Ten Greatest Materials Moments



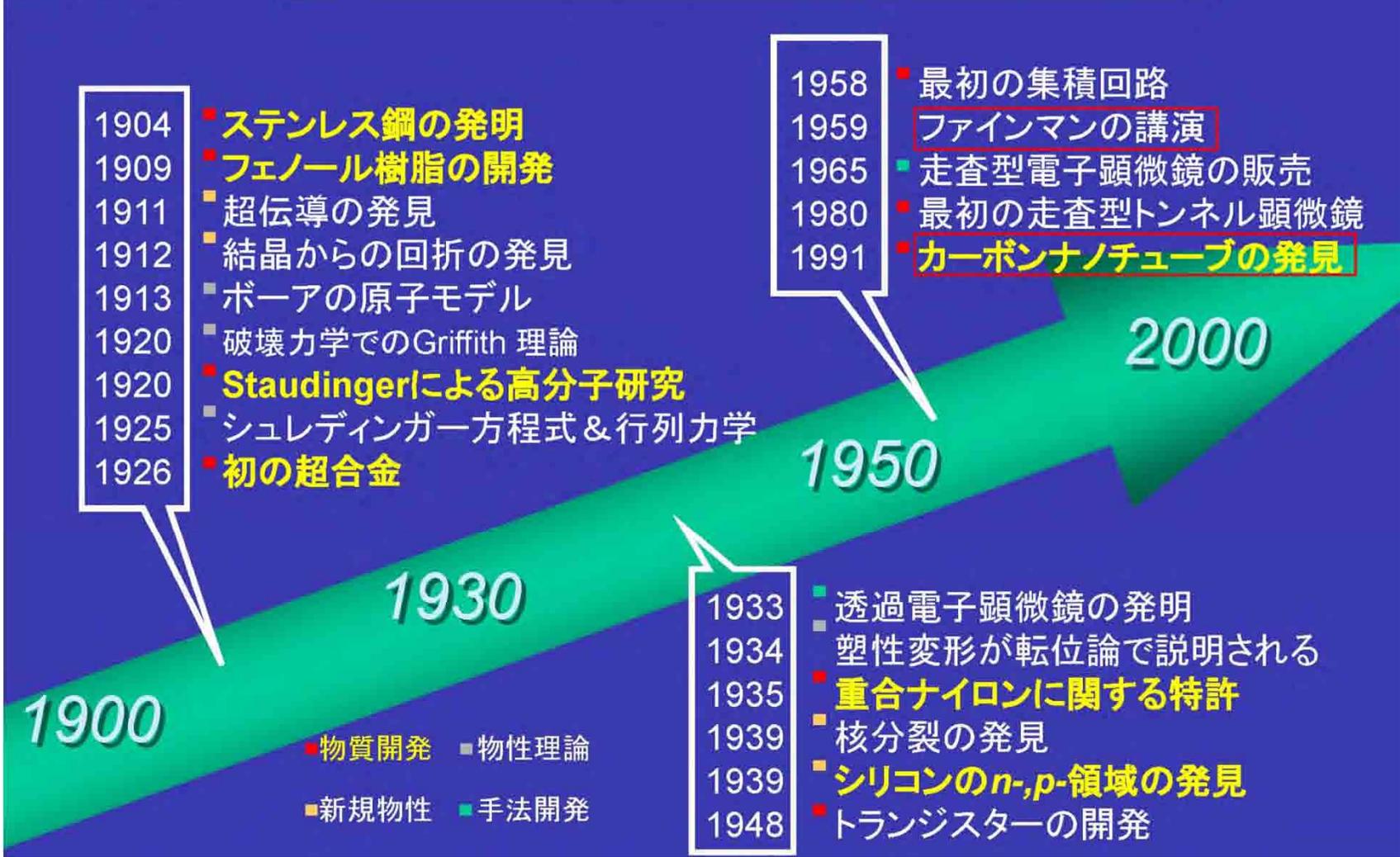
- |             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| 第1位: 1864   | ▪ <b>メンデレーエフによる周期表の作製</b>     |
| 第2位: 3500BC | ▪ <b>エジプト人による製鉄</b>           |
| 第3位: 1948   | ▪ <b>Bardeenらによるトランジスタの開発</b> |
| 第4位: 2200BC | ▪ <b>ガラスの発明</b>               |
| 第5位: 1668   | ▪ <b>光学顕微鏡の発明</b>             |
| 第6位: 1755   | ▪ <b>コンクリートの発明</b>            |
| 第7位: 300BC  | ▪ <b>鋼の開発</b>                 |
| 第8位: 5000BC | ▪ <b>銅の溶解と鋳物の発見</b>           |
| 第9位: 1912   | ▪ <b>結晶によるX線回折の発見</b>         |
| 第10位: 1856  | ▪ <b>炭素含有率の低い鉄の製造プロセスを発明</b>  |
- 物質開発  
 ■物性理論  
 ■新規物性  
 ■手法開発

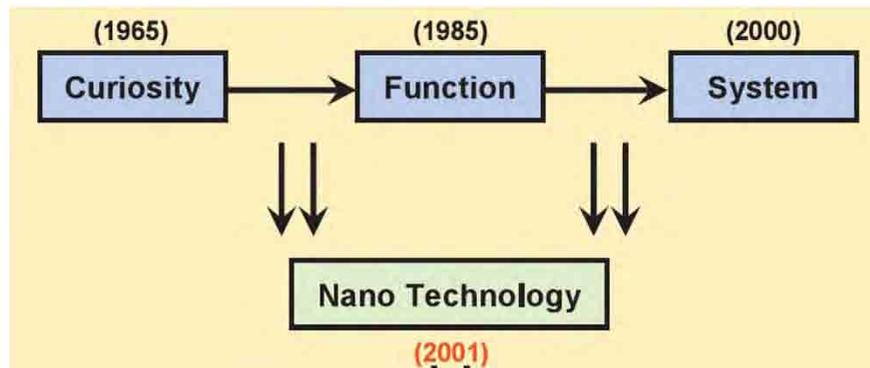
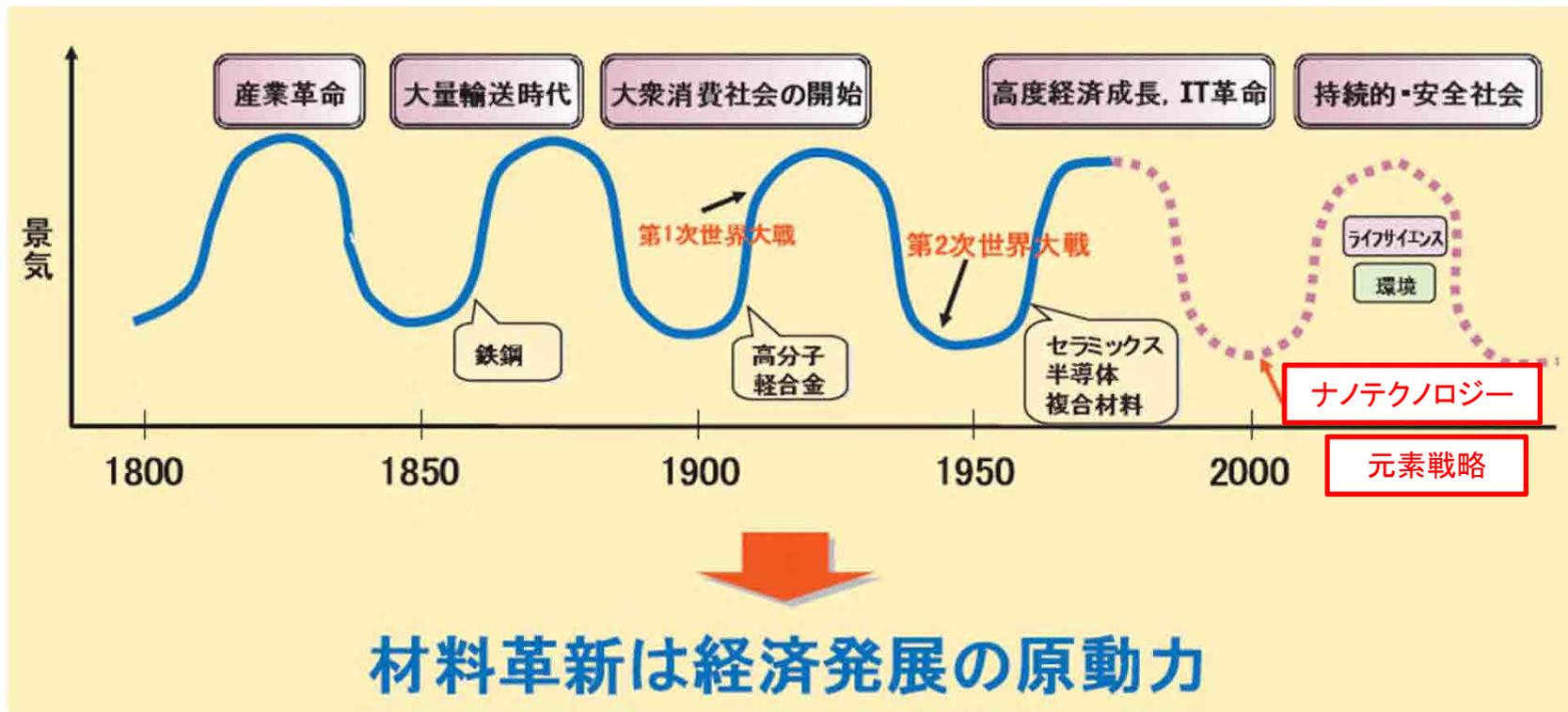
## 10位以下

1933 透過電子顕微鏡の発明  
1970 カーボンファイバー

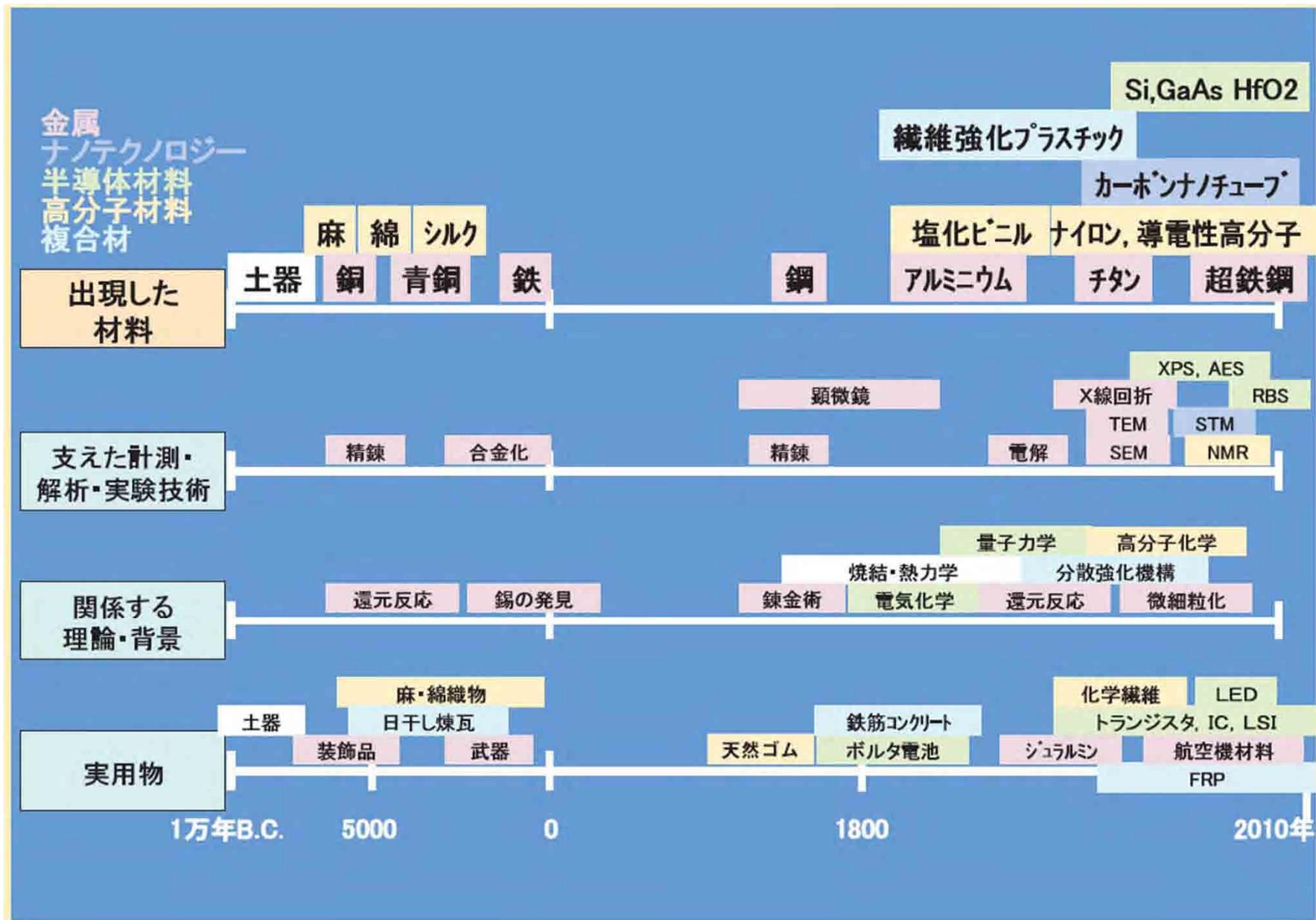
1935 重合ナイロンに関する特許  
1981 STMM(走査型トンネル顕微鏡)の開発

# 20世紀における材料研究動向



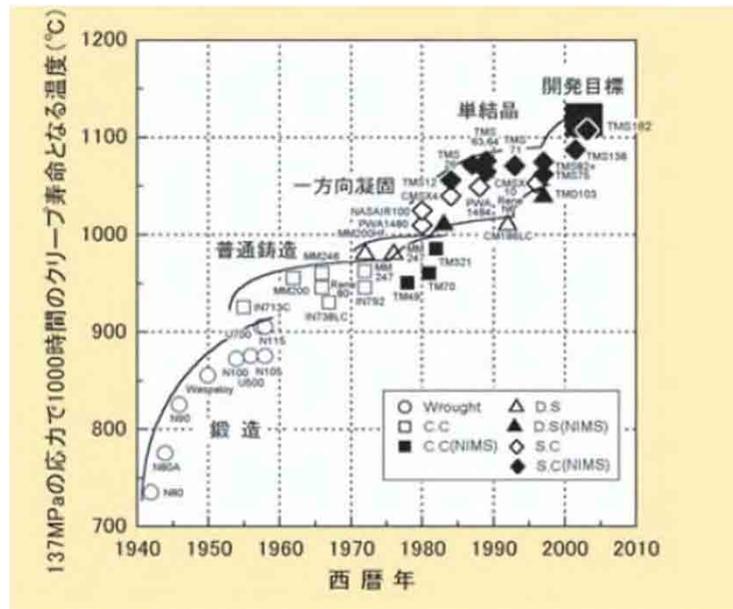


~1965	Curiosity Driven	Metal Polymer Ceramics Semi-Conductor Composite
~1985	Function Driven	Structural Functional Electric Photonic Magnetic Bio
~2000	System Driven	Aerospace Electronics Photonics Public Facilities Automobiles



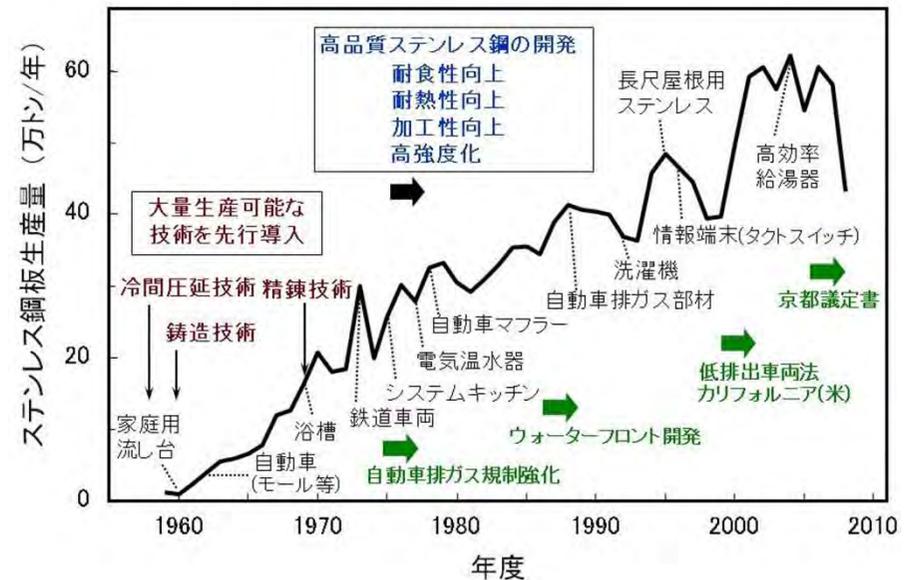
# 20世紀前半 発見・発明 物質・材料

## 性能の着実な改良の積み重ね



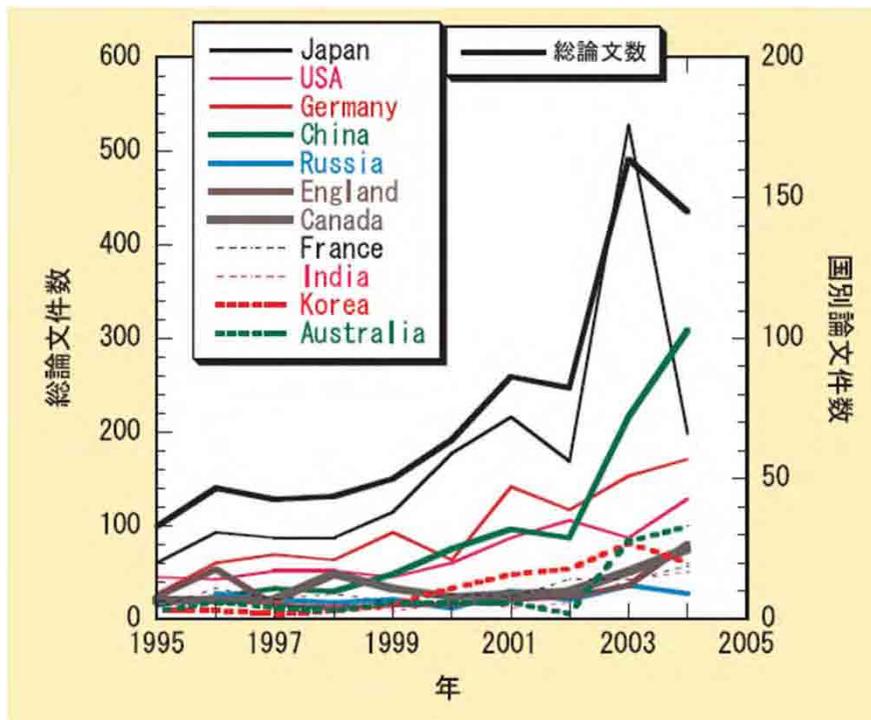
3 Ni基超合金の耐用温度向上の歴史 (ここで、○：鍛造合金、□：普通鑄造合金、△：一方向凝固合金、◇：単結晶合金を示す。また、塗りつぶしは物質材料研究機構(NIMS)およびその共同研究機関の開発合金)

## ステンレス鋼の開発の歴史



# 20世紀後半 発見・発明 物質・材料

## 基礎研究の進展



マグネシウム

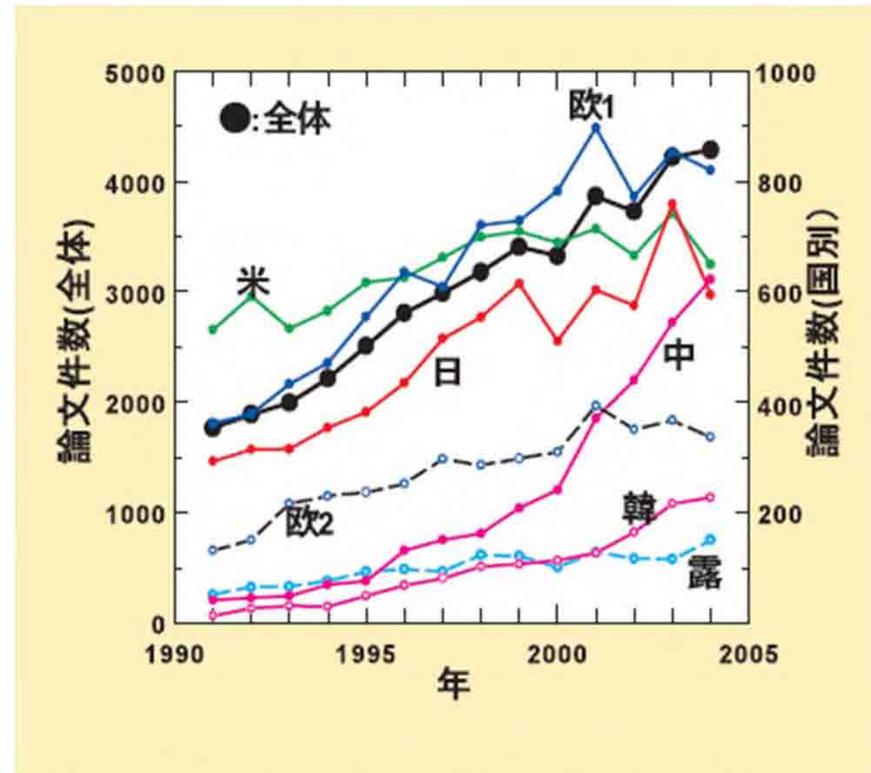


図3 アルミナ、ジルコニア、マグネシアにおける国別推移

# 中国の台頭も

# 社会的要請で急激増加

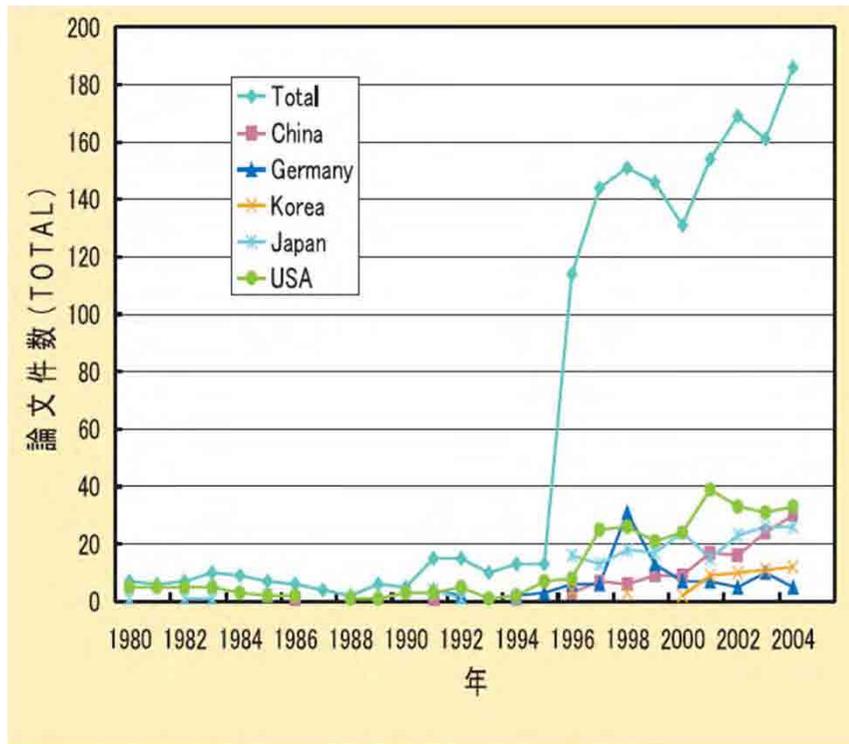


図1 水素エネルギーに関する論文件数の推移

環境関連

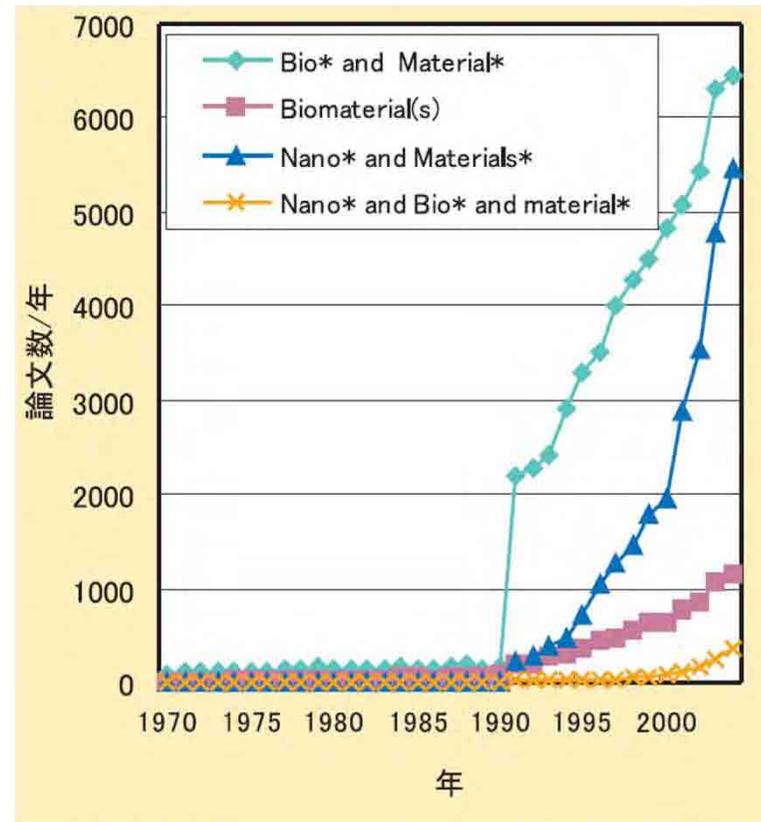


図11 Material\*を基盤にBio\*、Nano\*、Biomaterial\*を含む論文件数の推移

バイオ関連

# わが国の産学連携の動向と今後

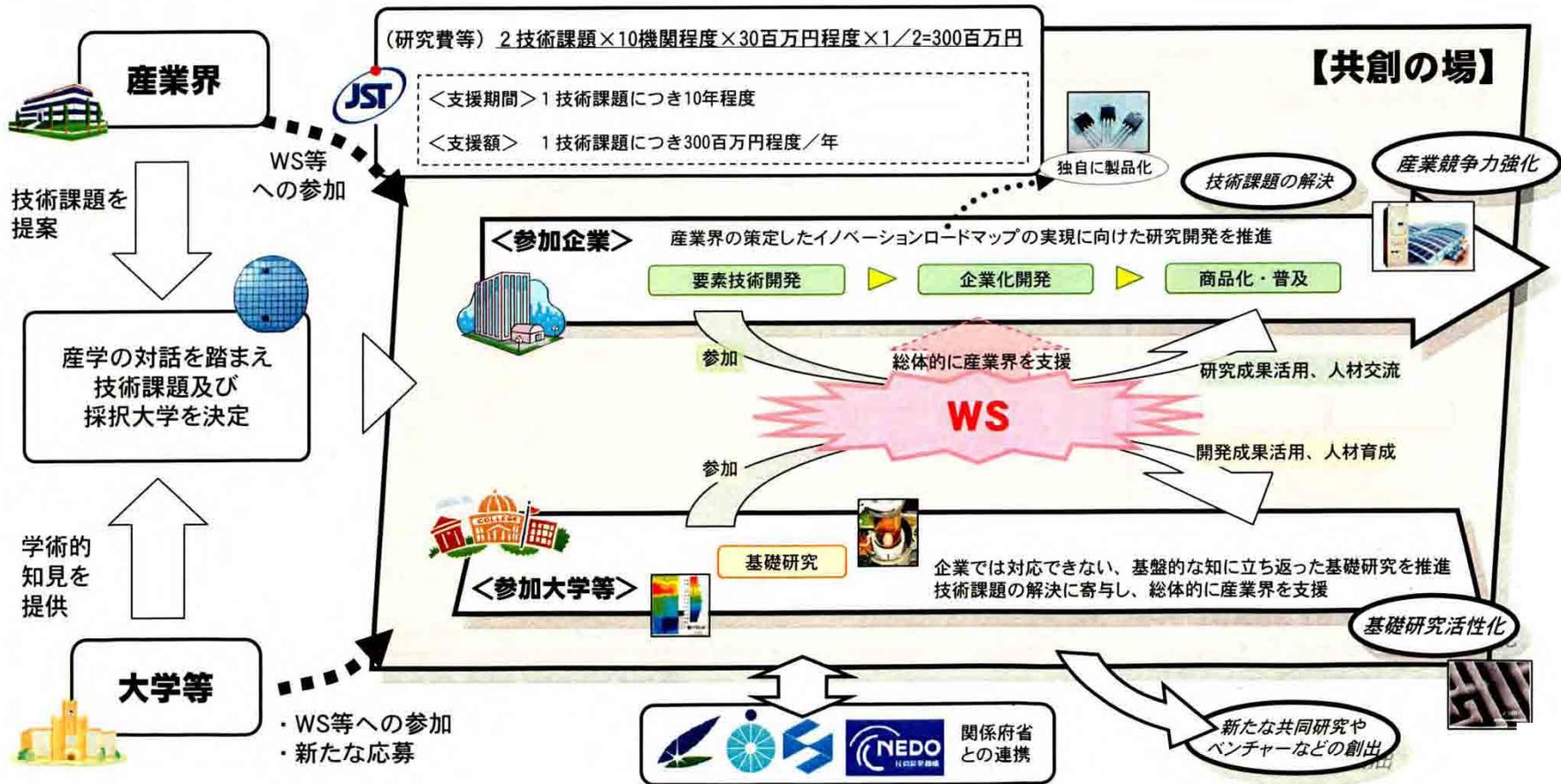
産学連携の新たな形を目指して

# 産学共創基礎基盤研究

〔平成22年度：300百万円  
概算要求額（新規）〕

## 概要

- 産学連携の範囲を基礎研究領域まで拡大し、産学の対話の下、産業競争力の強化及び大学等の基礎研究の活性化を図る。
- 産業界の技術課題の解決に資する基礎研究を大学等が行い、産業界における技術課題の解決を加速するとともに、産業界の視点や知見を基礎研究での取組にフィードバックし、大学等の基礎研究を活性化。
- 大学等の基礎研究費及び研究実施中の産学の対話を行う「共創の場」運営をJSTが支援。



## 大学等における産学連携等実施状況(平成21年度)

### ◆ 民間企業との共同研究

- ◇ 民間企業との「共同研究件数」: 14,779件(前年度比195件(1%)減少)
- ◇ 「研究費受入額」: 約295億円(前年度比約45億円(13%)減少)

### ◆ 民間企業との受託研究

- ◇ 「受託研究件数」: 6,185件(前年度比240件(4%)増加)
- ◇ 「研究費受入額」: 約112億円(前年度比約1億円(1%)減少)

### ◆ 特許関係

- ◇ 特許出願件数: 国内・外国出願合わせて8,801件
- ◇ 特許権の実施件数: 5,489件
- ◇ 特許権の実施料収入額: 約8.9億円(前年度比約1億円(10%)減少)

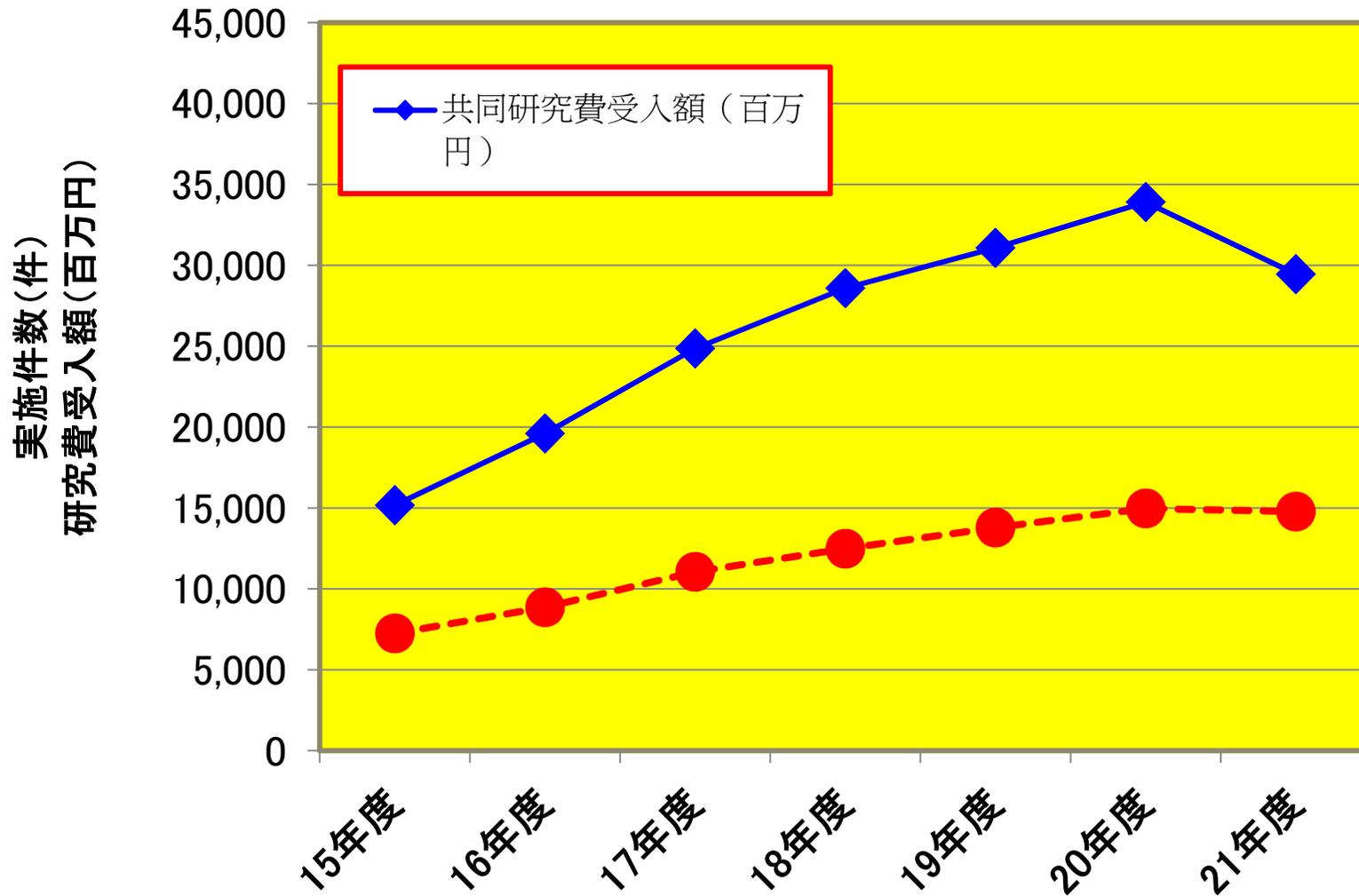
### ❖ 平成21年度:リーマンショック後の世界的な経済不況の影響もあり、産学官連携活動の各種実績については総じて伸び悩む結果

ライフサイエンス分野の共同研究件数、中小企業、外国企業との共同研究件数は、それぞれ、252件(5%)増加、119件(3%)増加、52件(41%)増加

具体的な成果事例:各大学等における産学官連携活動の取組によって健康・長寿、環境・エネルギーをはじめとする様々な課題の解決に資する成果が上がりつつある

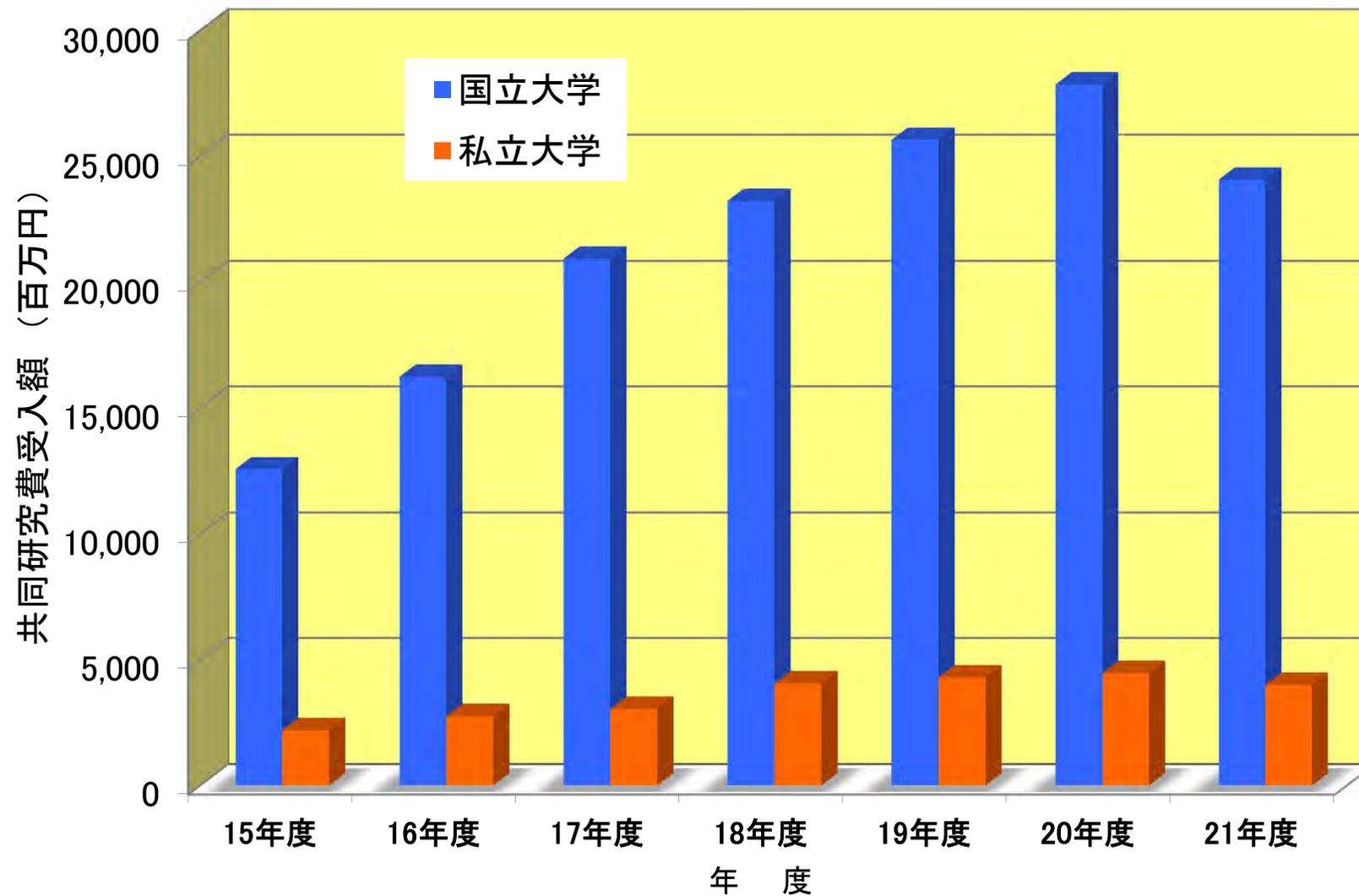
## 民間企業との共同研究の実施件数及び研究費受入額の推移

文部科学省：「大学等における産学官学連携」資料より



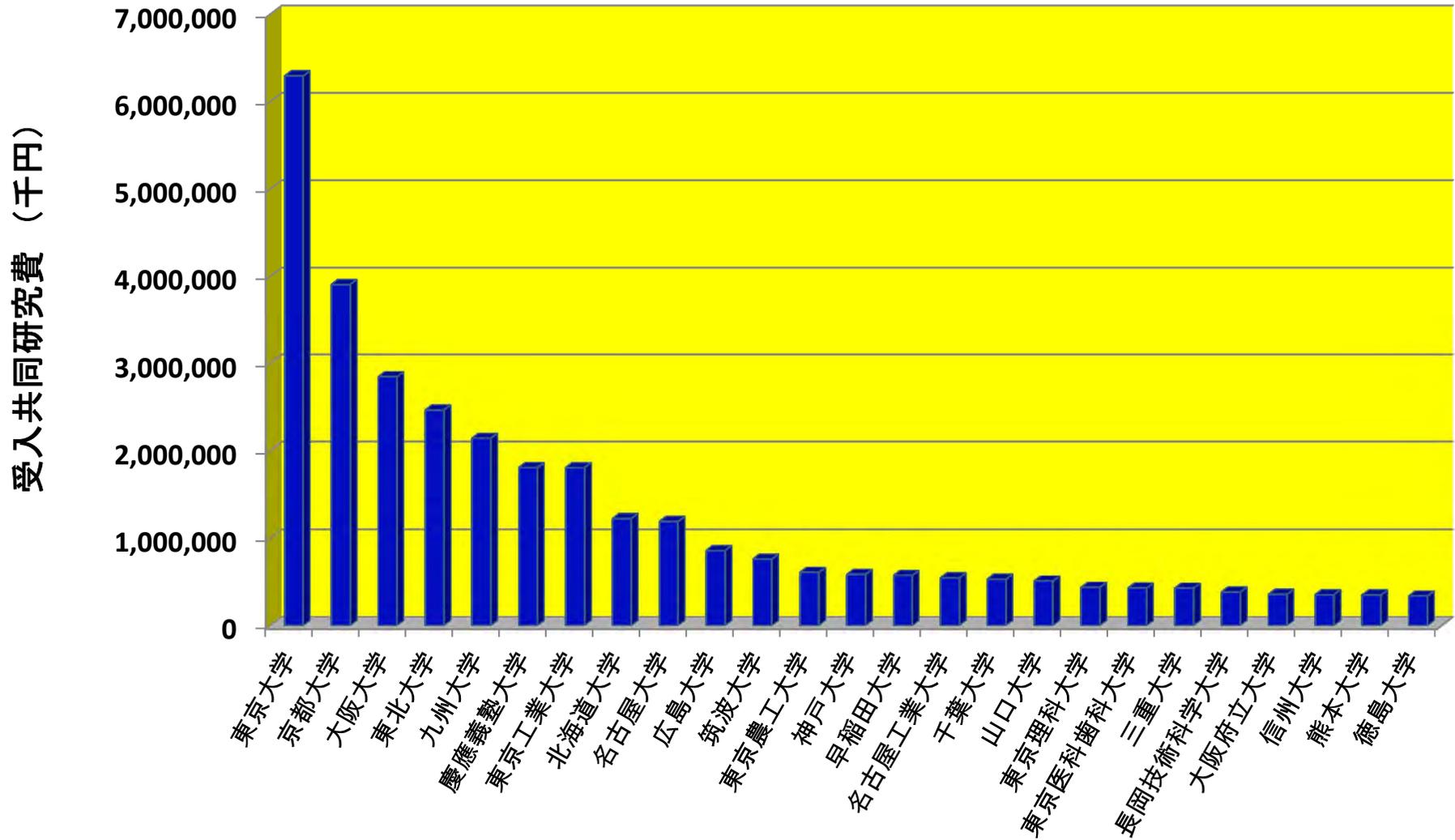
産学共同研究件数, 受入額とも20年度をピークに減少してきている

共同研究の実施に伴う研究費の受入額の推移



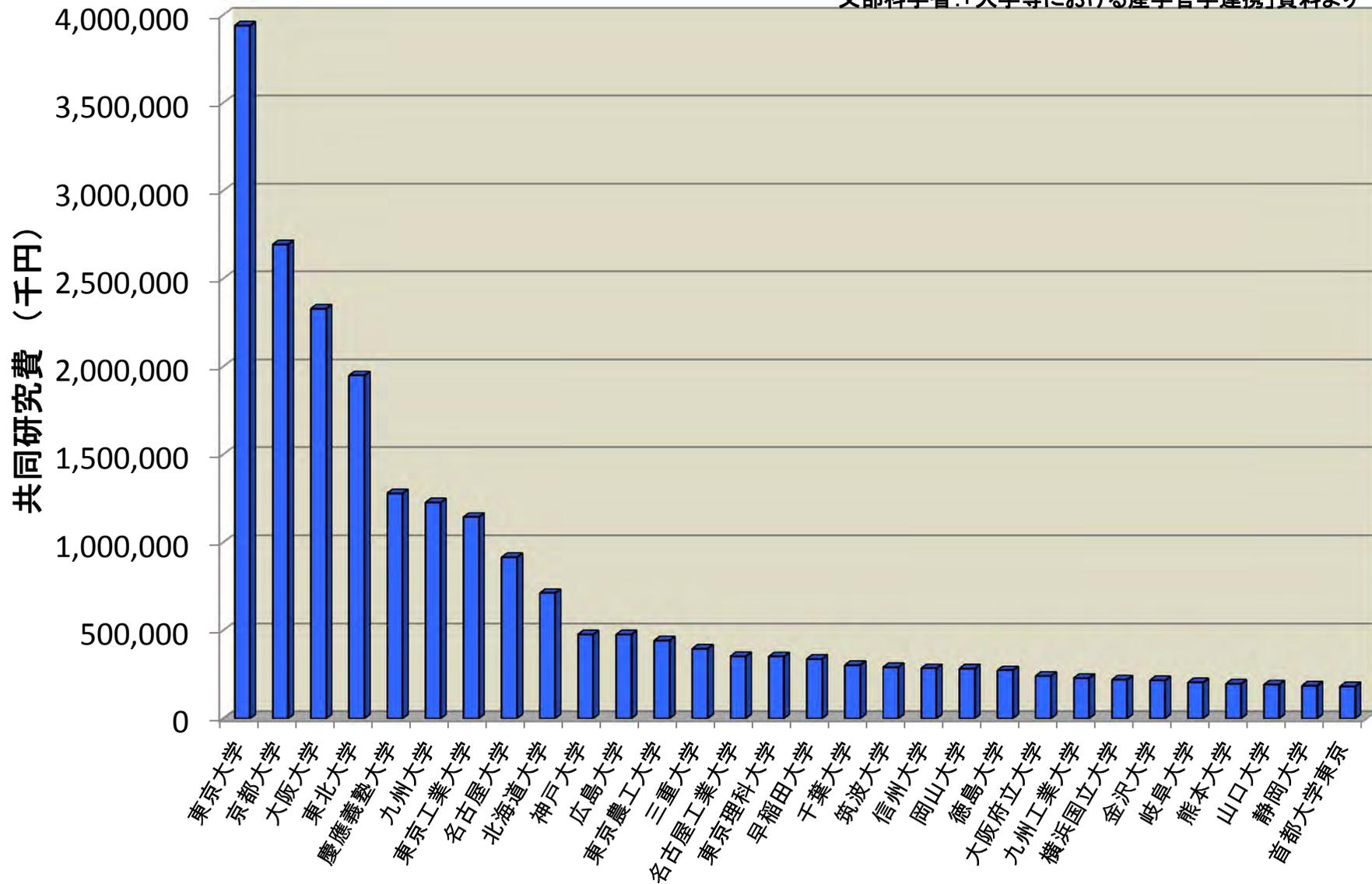
# 産学共同研究実績(平成20年度)

文部科学省:「大学等における産学官学連携」資料より

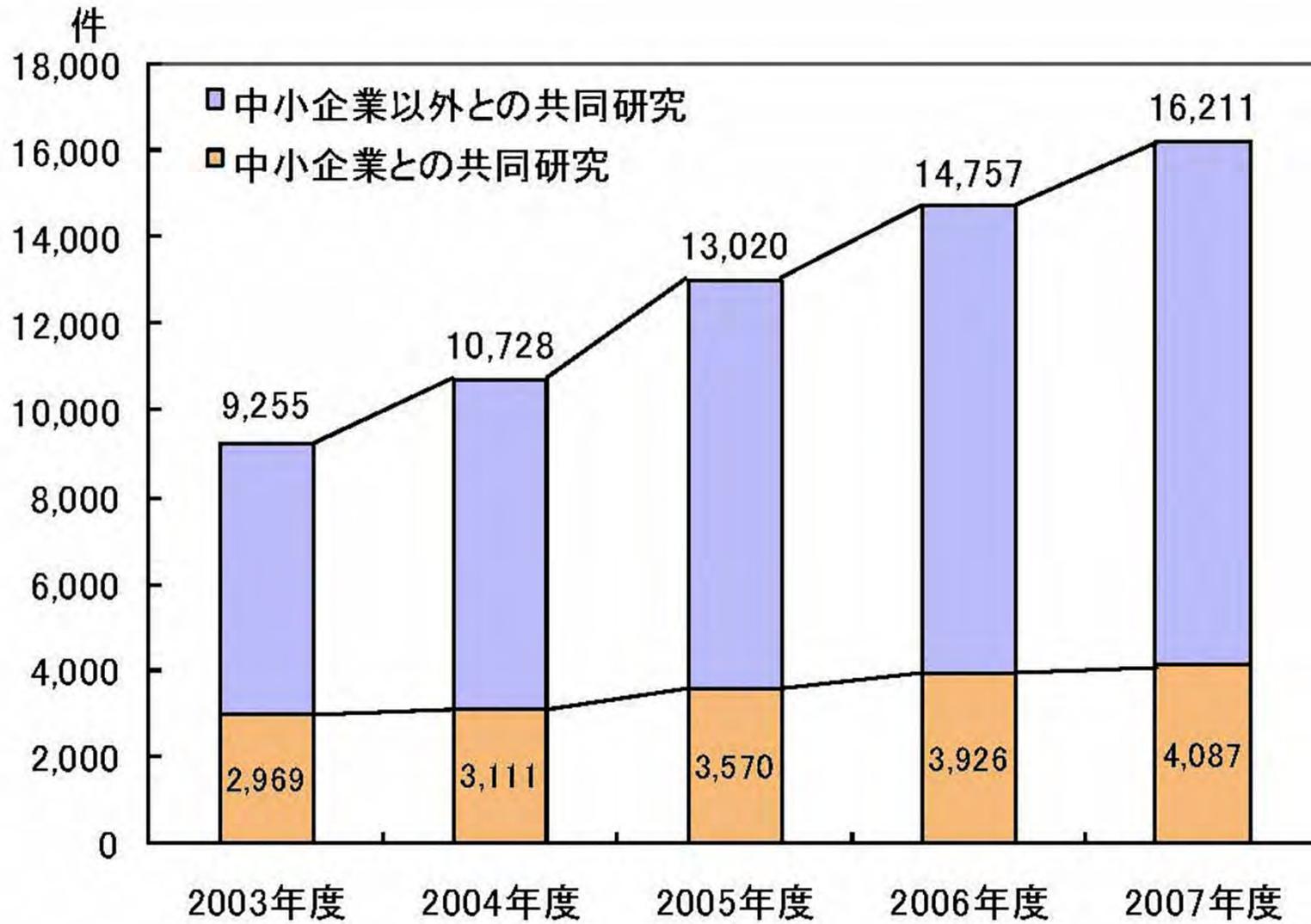


# 産学共同研究実績(平成21年度)

文部科学省:「大学等における産学官学連携」資料より

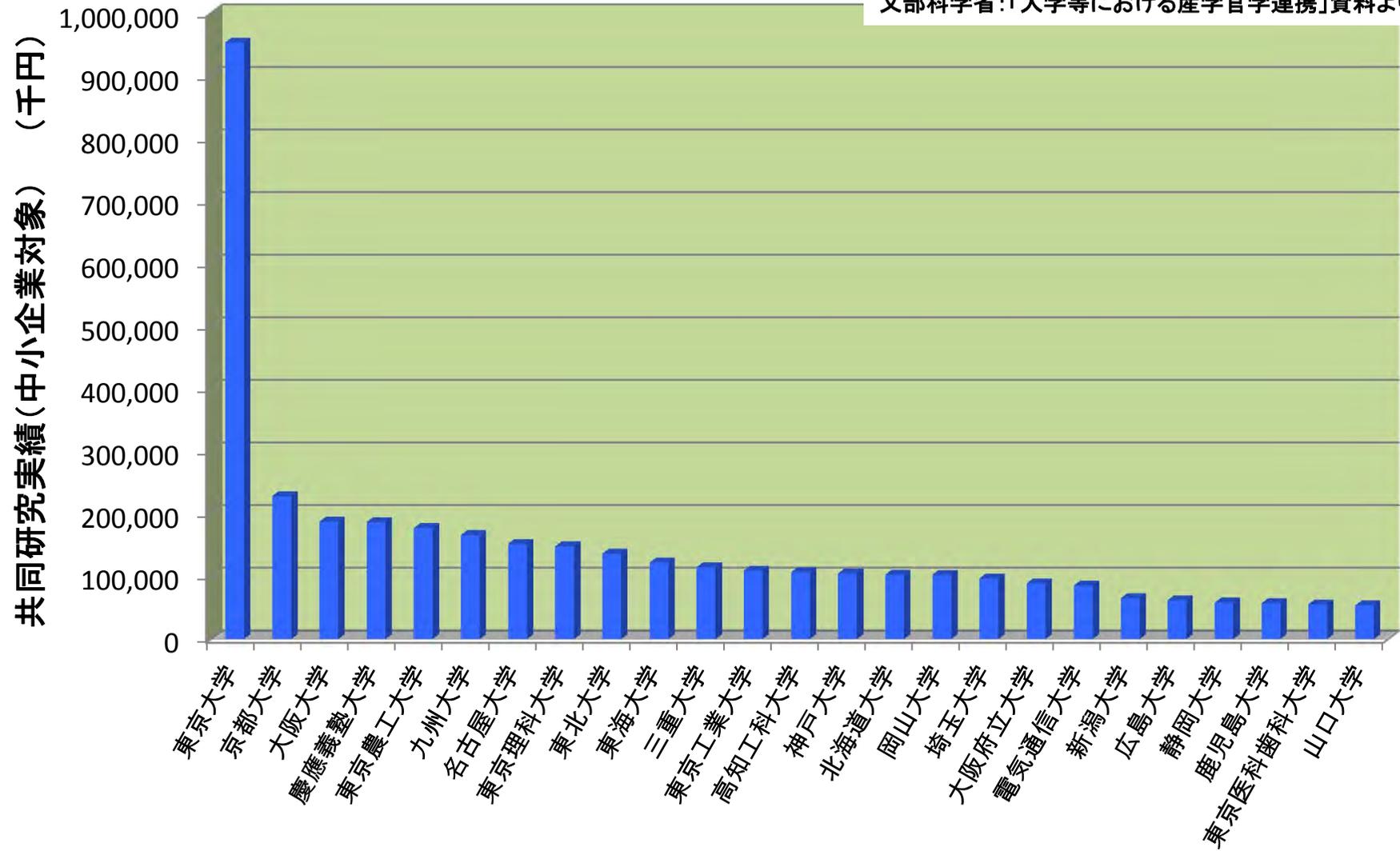


大学における共同研究総数と中小企業との共同研究の推移  
(NISTEP REPORT No.133より)



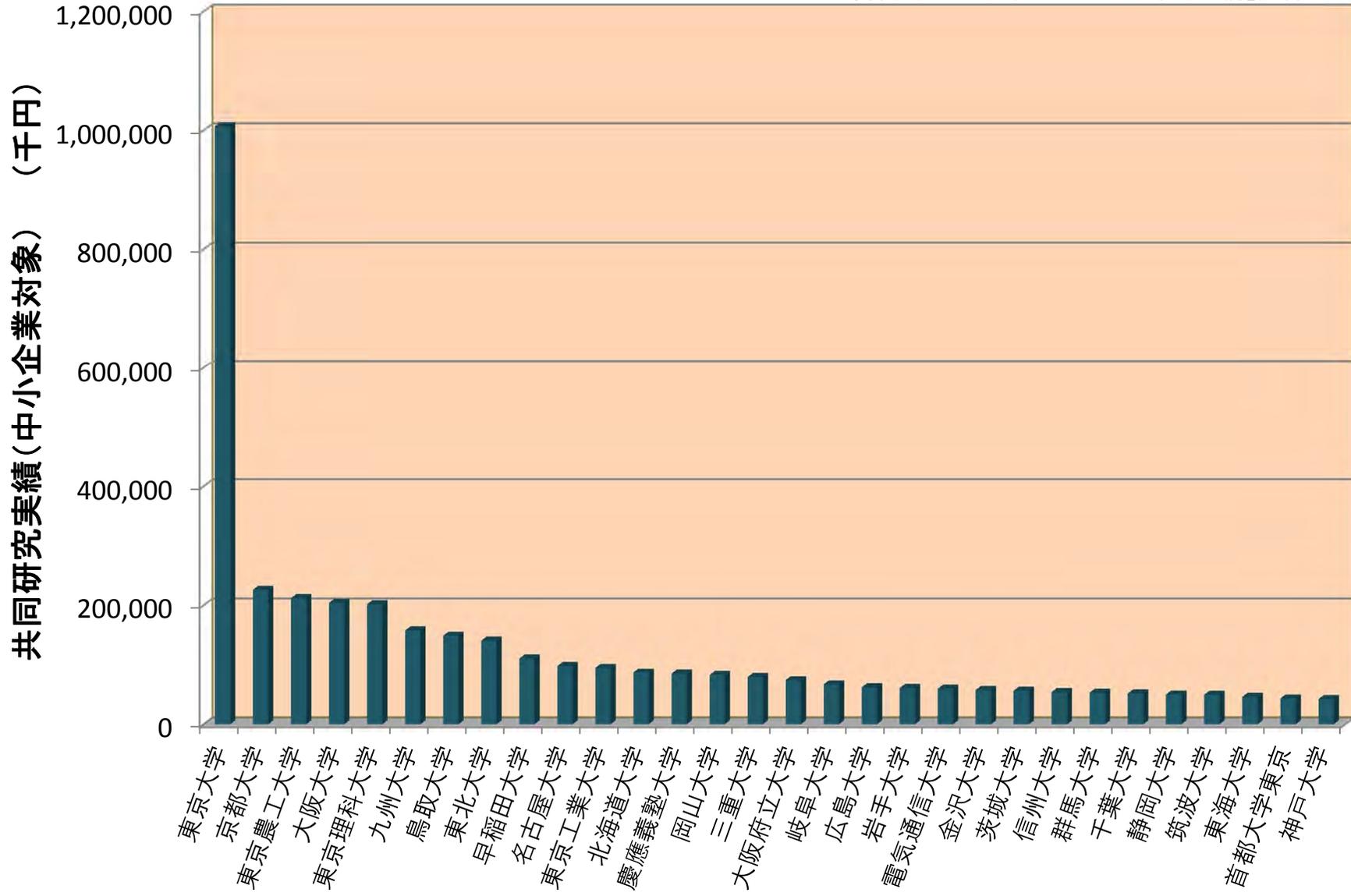
# 産学共同研究実績(中小企業対象) (平成20年度)

文部科学省:「大学等における産学官学連携」資料より

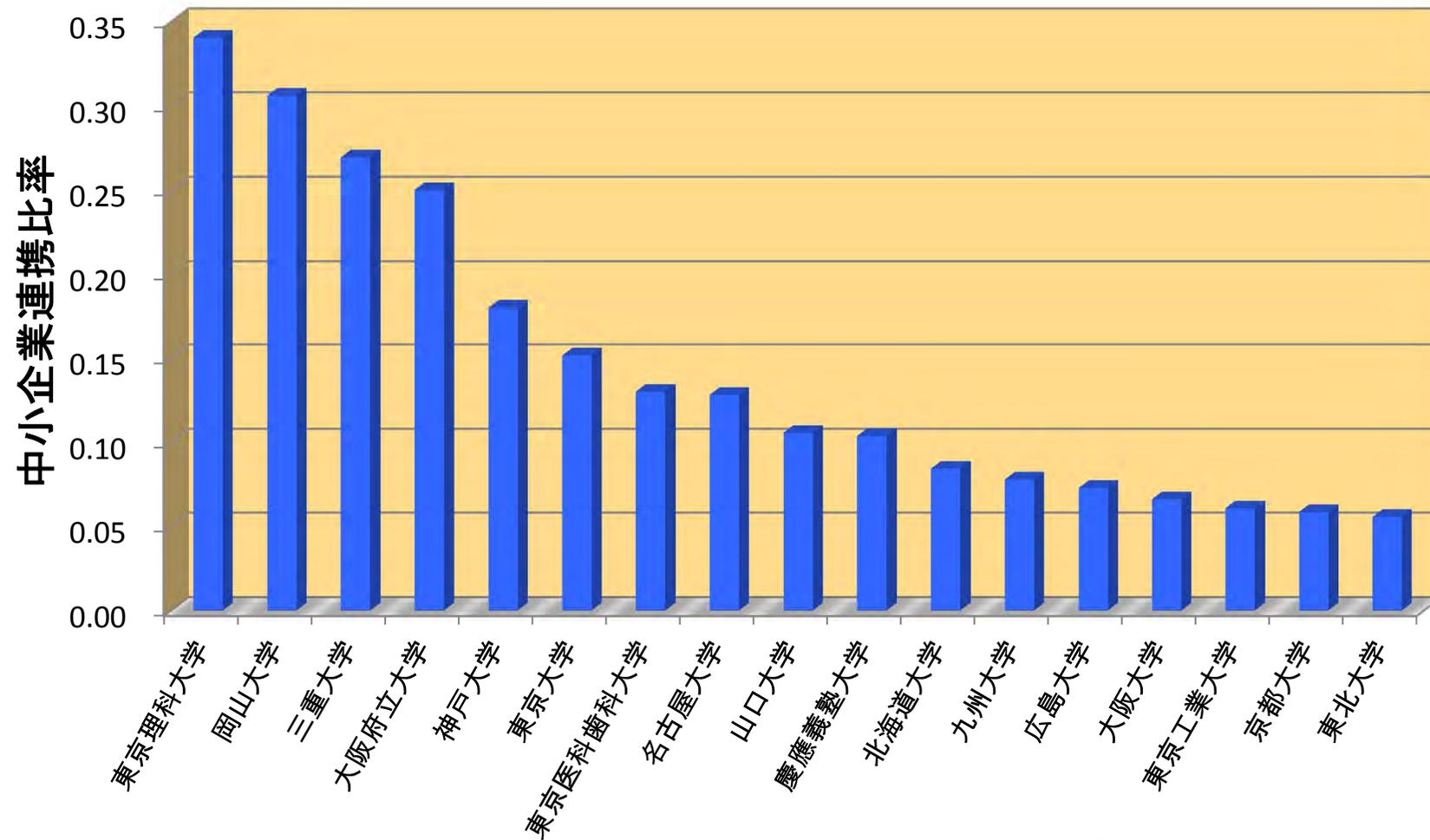


# 産学共同研究実績(中小企業対象) (平成21年度)

文部科学省:「大学等における産学官学連携」資料より



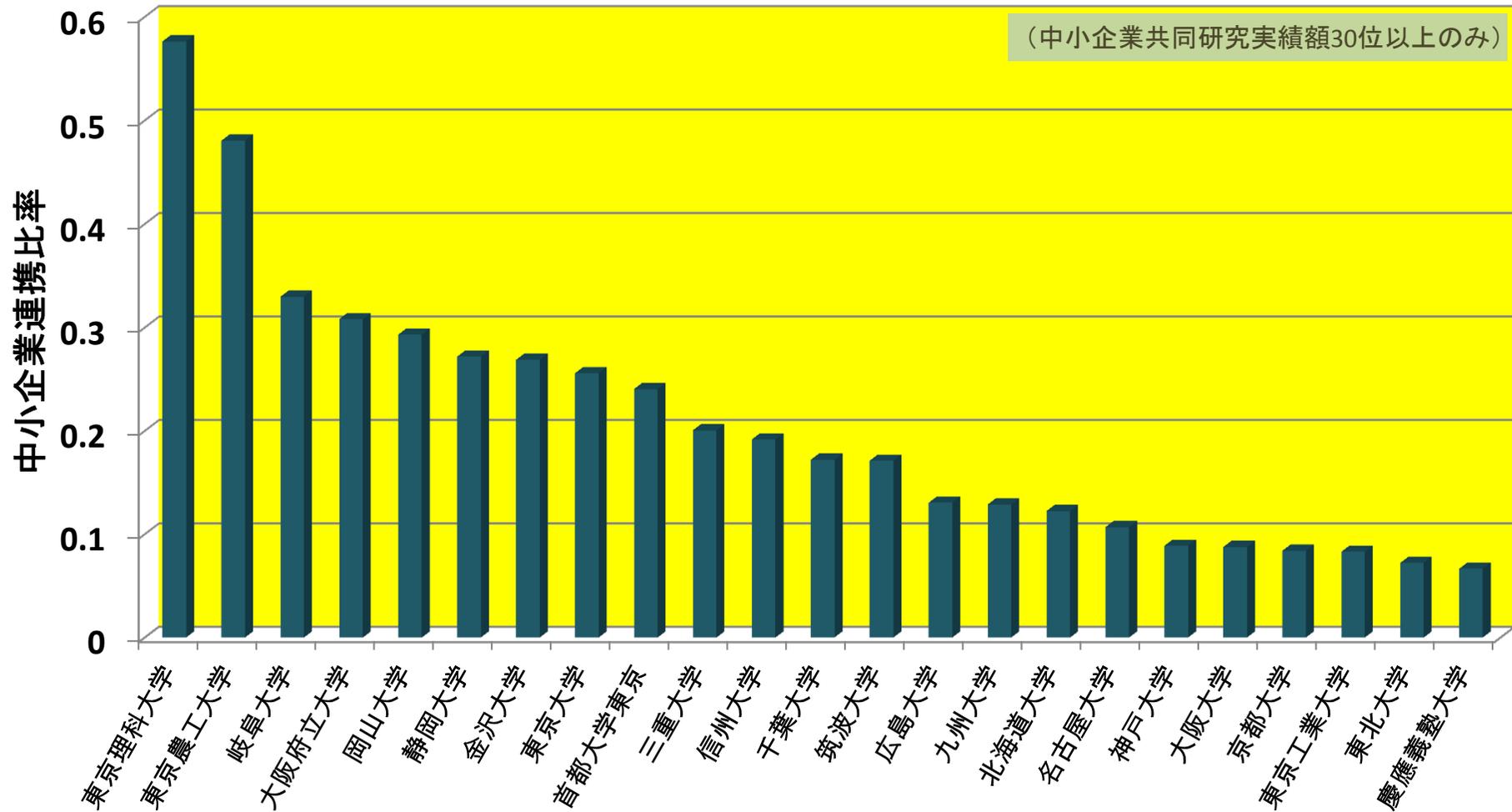
## 代表的大学における産学連携経費における中小企業連携の割合 (平成20年度)



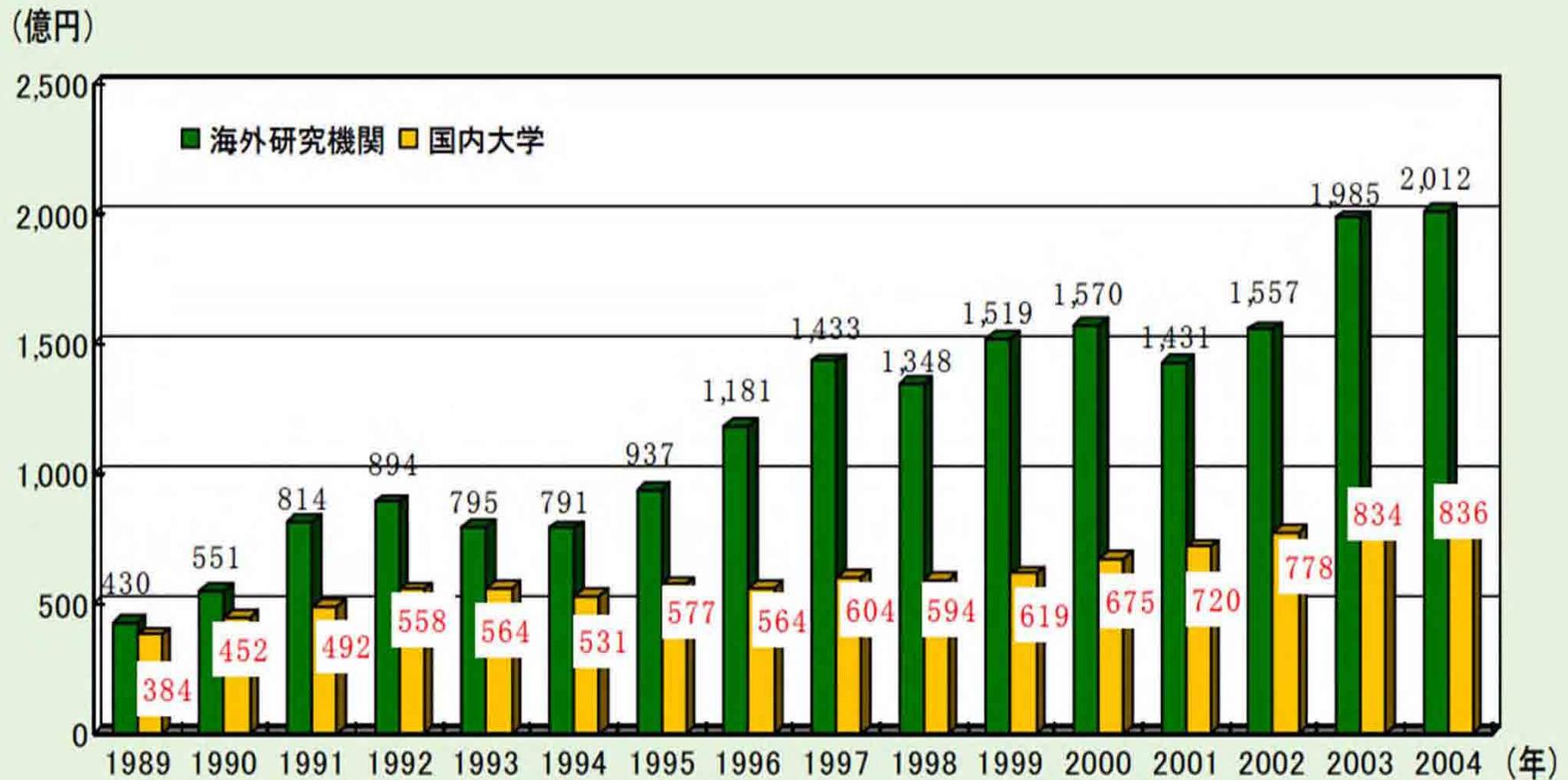
文部科学省:「大学等における産学官学連携」資料より

## 代表的大学における産学連携経費における中小企業連携の割合 (平成21年度)

文部科学省:「大学等における産学官学連携」資料より



## 我が国の産業界からの研究開発資金の 海外・国内への流れの変遷



## 大学等における外国企業との共同研究等実績

※外国企業から我が国の大学等への研究開発投資は非常に少ない。

### ○共同研究実績

	全体件数	うち外国企業	割合	全体金額	うち外国企業	割合
15年度	9,255件	15件	0.16%	21,620,823千円	64,383千円	0.30%
16年度	10,728件	32件	0.30%	26,375,829千円	100,678千円	0.38%
17年度	13,020件	51件	0.39%	32,343,275千円	272,693千円	0.84%
18年度	14,757件	83件	0.56%	36,843,149千円	361,456千円	0.98%
19年度	16,211件	111件	0.68%	40,125,683千円	465,858千円	1.16%
20年度	17,107件	125件	0.72%	42,618,129千円	724,958千円	1.68%

### ○受託研究実績

	全体件数	うち外国企業	割合	全体金額	うち外国企業	割合
15年度	13,786件	45件	0.33%	85,904,359千円	748,395千円	0.87%
16年度	15,236件	39件	0.26%	101,227,322千円	117,412千円	0.12%
17年度	16,960件	41件	0.24%	126,479,747千円	181,234千円	0.14%
18年度	18,045件	73件	0.40%	142,035,360千円	306,127千円	0.22%
19年度	18,525件	75件	0.40%	160,745,129千円	459,832千円	0.29%
20年度	18,057件	83件	0.46%	163,196,330千円	392,105千円	0.27%

### (参考)各国及び大学における外国由来の研究開発費の占める割合

	日	独	仏	英
全体	0.32%	2.47%	8.83%	17.2%
大学	0.02%	3.18%	2.67%	8.15%

以上、文部科学省調査(平成21年7月28日現在)

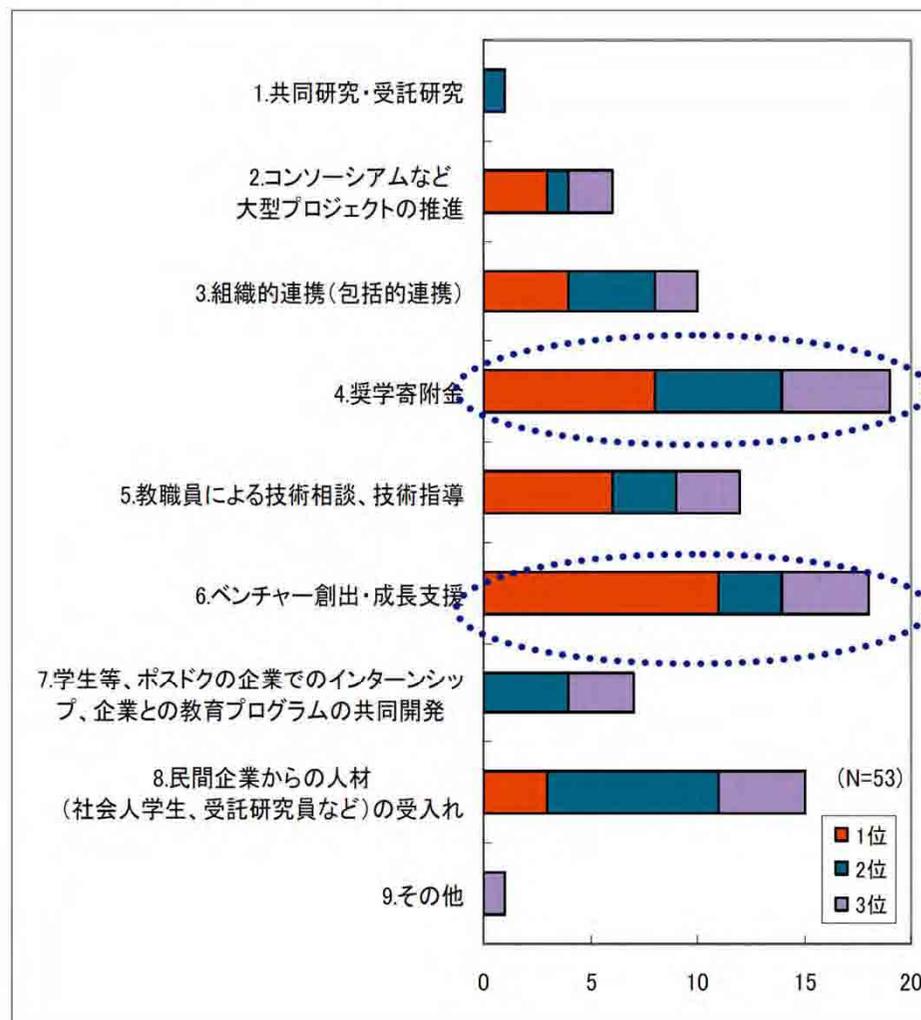
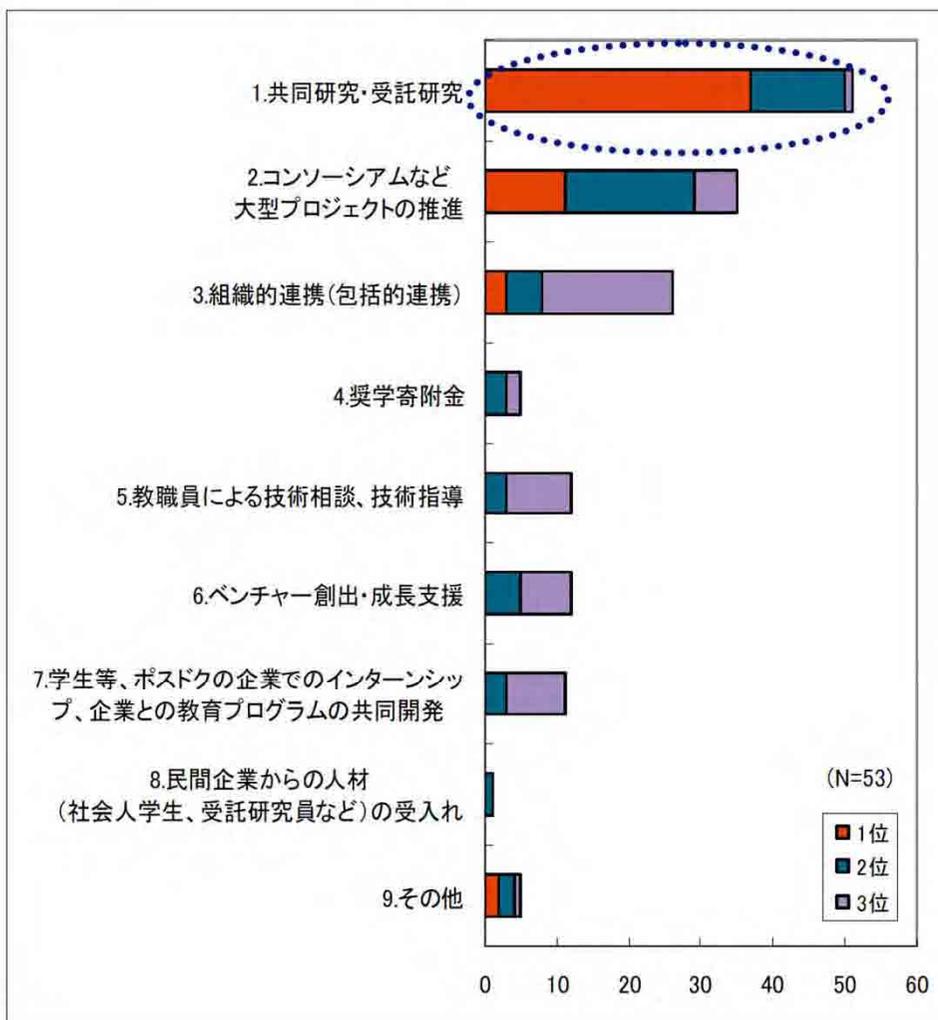
出所: NSF Science and Engineering Indicators 2008  
注: 全て2004年のデータ。米国のデータは存在せず。

# 産学連携活動の重点の変化

(NISTEP REPORT No.127より)

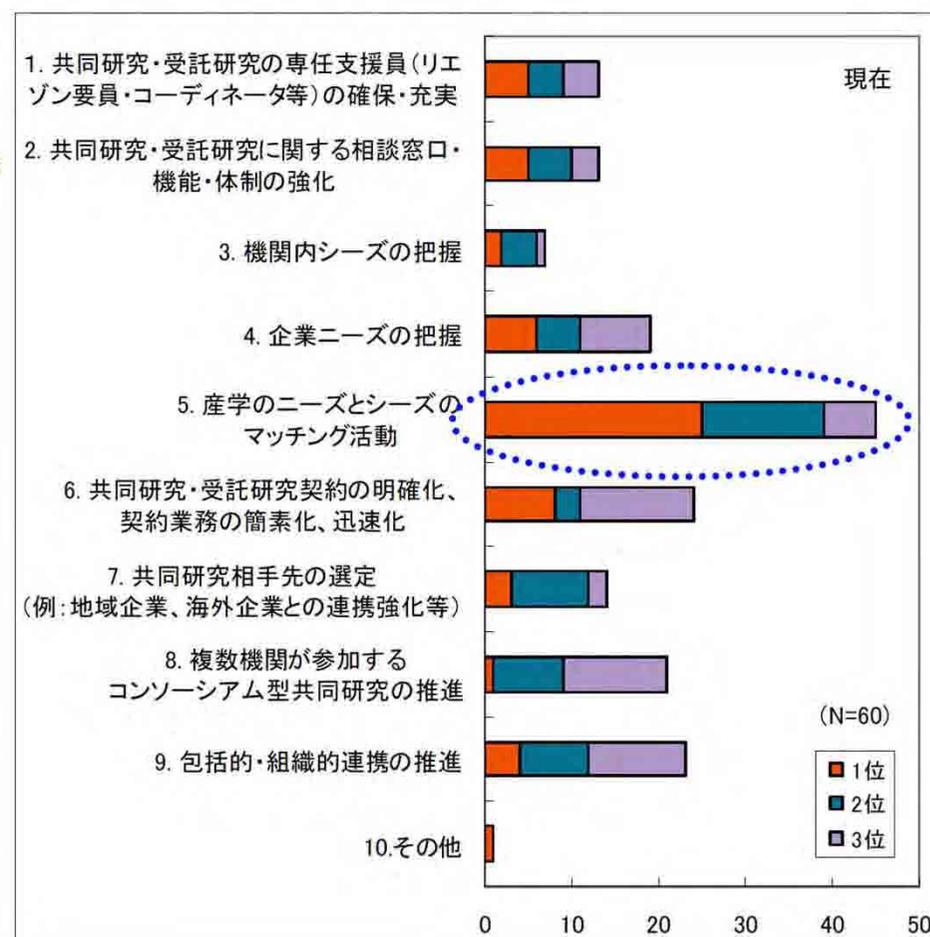
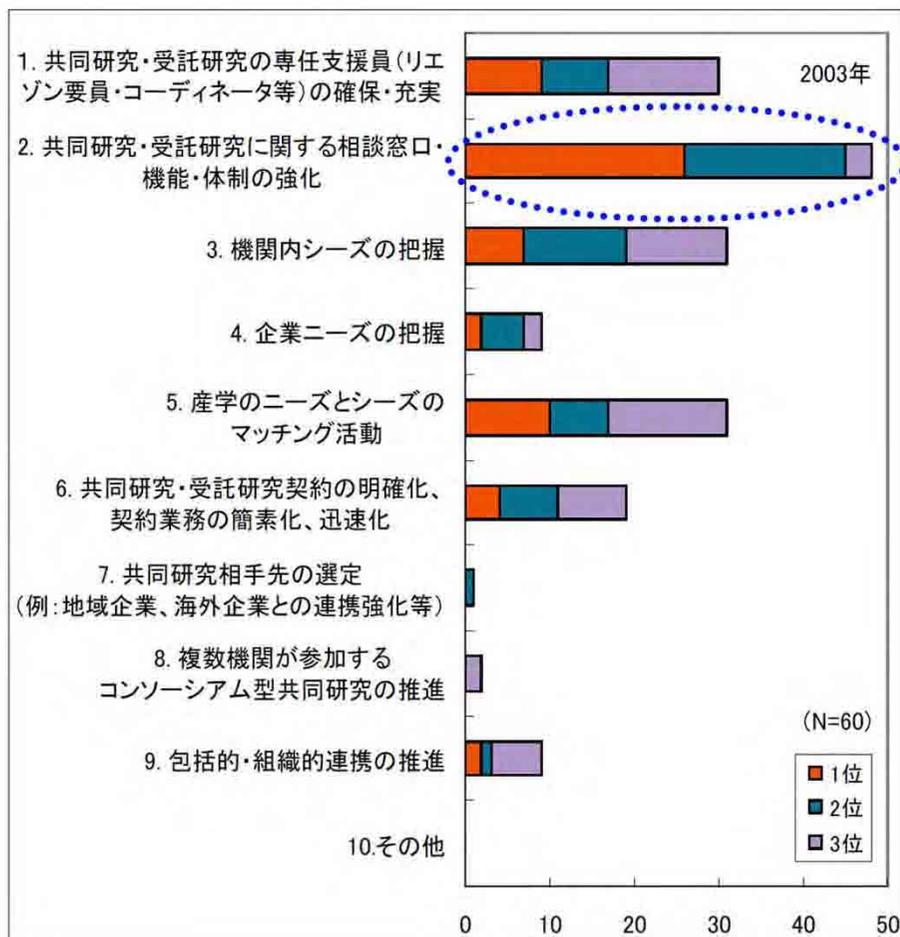
(特に重視・強化している活動)

(以前より弱まっている活動)



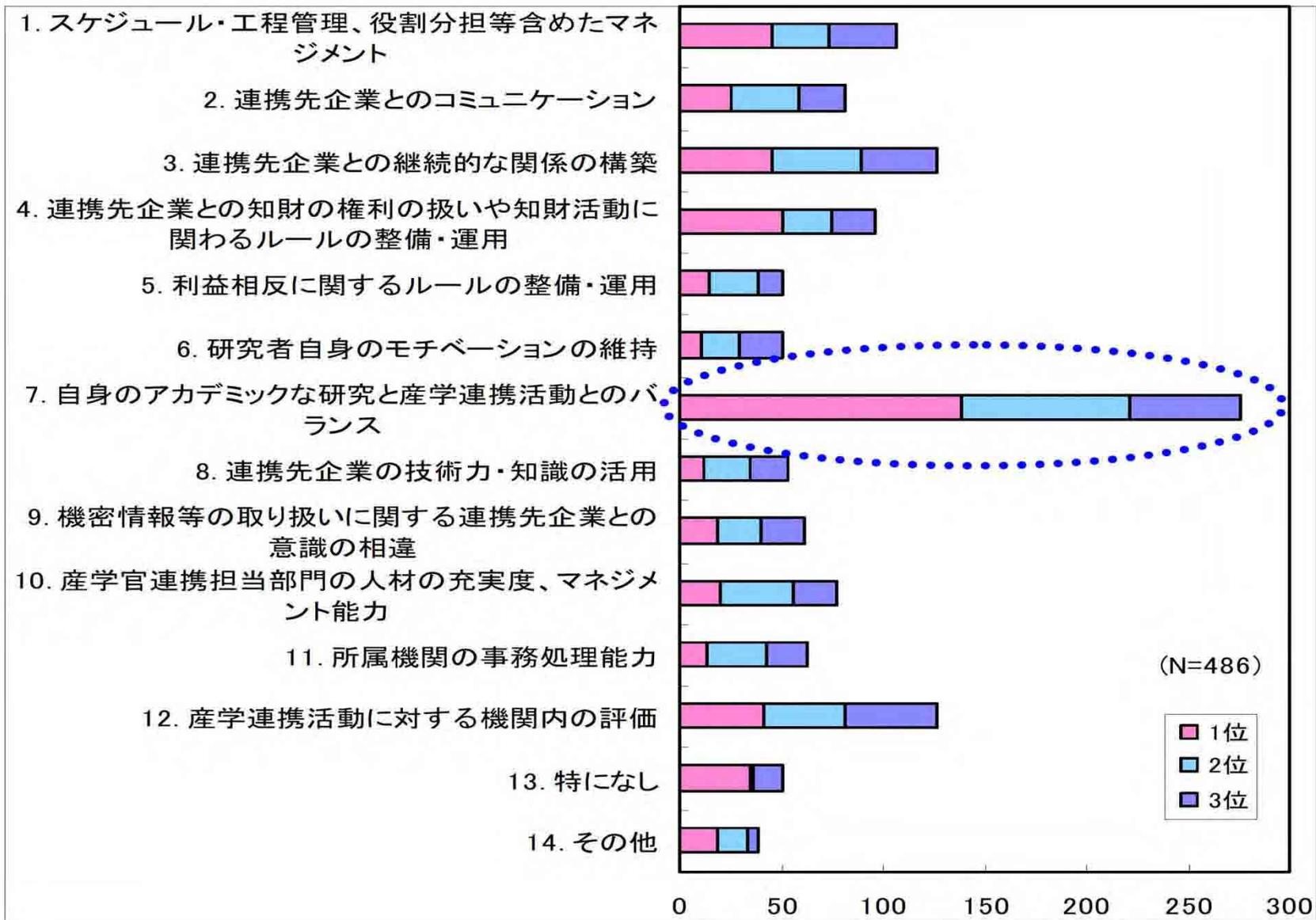
## 産学共同研究で重視する活動の変化

(NISTEP REPORT No.127より)



# 産学連携活動で研究者が認識している問題点

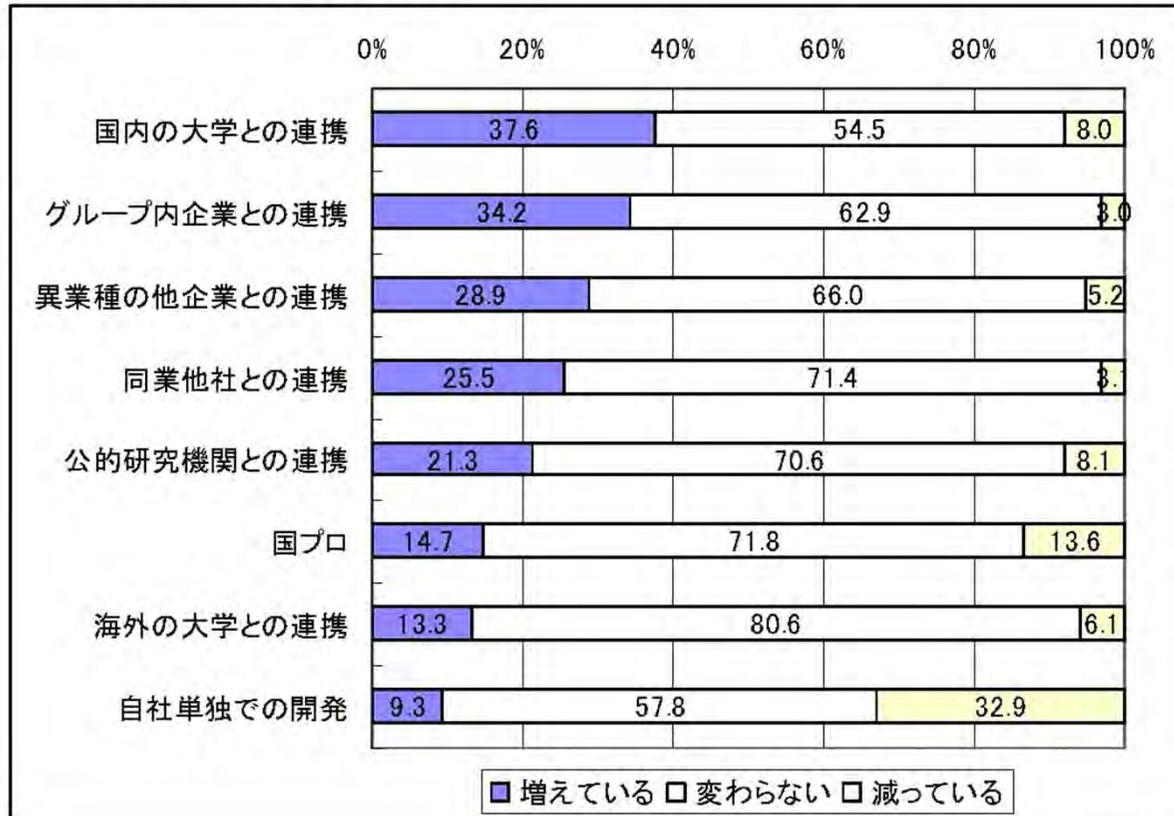
(NISTEP REPORT No.127より)



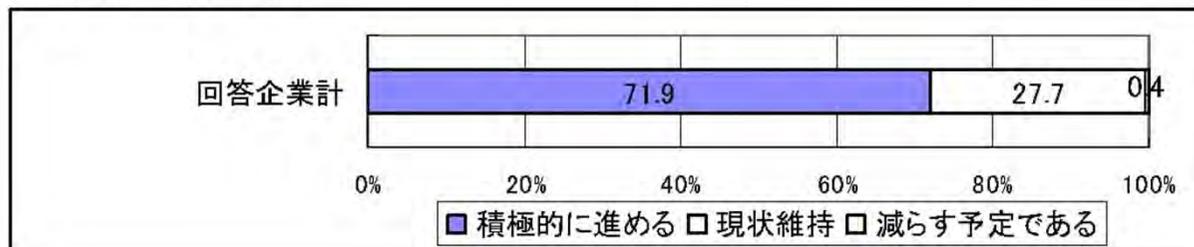
# 民間企業における連携戦略の変化

(NISTEP REPORT No.133より)

a. 5年前と比べた連携戦略の変化

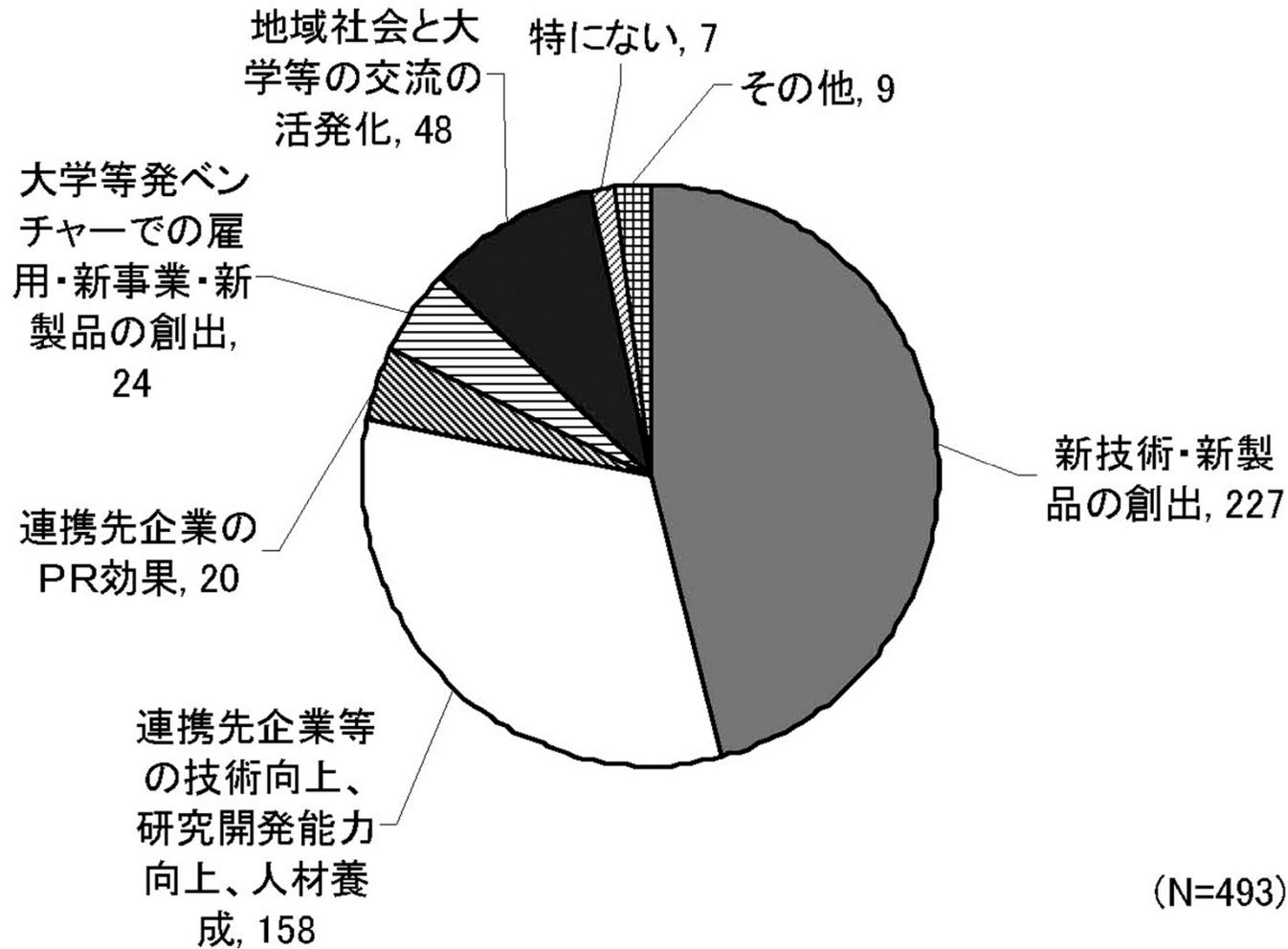


b. 今後の連携の意向



産学連携活動による外部的効果  
(大学研究者からの視点)

(NISTEP REPORT No.127より)



# 今後の大学改革の方向性

教育基本法改正

大学本来の教育研究活動の質の向上を明確に位置づけ

- 幅広い教養の厚みに裏打ちされた知性あふれる専門家の育成
- 独創的・先端的な研究の推進
- 多様な活動を通じた社会の発展への寄与

学校教育法改正

関連施策の推進

## 大学本来の教育研究活動の推進と各大学の自主的な判断による多様化・機能別分化

大学に期待される役割・機能を十分に果たすために、教育研究の質の向上を図りつつ、各大学の自主的な判断により、それぞれの特色や個性を明確化することで、我が国の大学が多様化し機能別に分化していくことを目指す

【多様化・機能別分化の例】 ※「我が国の高等教育の将来像」中央教育審議会答申(平成17年1月)

- ①世界的研究・教育拠点
- ②高度専門職業人養成
- ③幅広い職業人養成
- ④総合的教養教育
- ⑤特定の専門的分野(芸術、体育等)の教育・研究
- ⑥地域の生涯学習機会の拠点
- ⑦社会貢献機能(地域貢献、産学官連携、国際交流等)

## 具体的な重点 — 大学改革戦略 —

大学を抜本的に強化すべく、自主的な取組を促す戦略的支援が必要

- (1)世界的な教育研究拠点の形成 —世界的に魅力ある大学院の構築、信頼される学部教育の実現—
- (2)大学の国際化の推進 —海外の有力大学等との連携強化、留学生・教員交流の充実—
- (3)地域振興の核となる大学システムの構築 —地域貢献、地域のニーズに対応した人材育成—
- (4)イノベーション(単なる科学技術ではなく合理的な思考力等を含む)の源泉となる学術研究の推進 —競争的資金の拡充と審査・評価の充実、民間等からの奨学寄附金拡大、施設・設備の充実、若手研究者支援—

この方向性の中にあって、工学基盤技術についてのみの教育体系を押しつけることや実用化までを見据えた技術開発研究を強いるような方策は適切でない。大学のもつ萌芽的シーズ開発研究力を最大限活かすシステムを設計すべき。