

2014/11/19 : 産業競争力会議 新陳代謝・イノベーションWG (第3回)
(テーマ: 大学改革・イノベーション)



イノベーションに適した国とするための 人材戦略

卓越大学院・卓越研究員制度

東京大学 大学院理学系研究科長 教授

五 神 真

アウトライン

知識集約社会をリードするための人材戦略

- 研究大学の機能強化と大学院改革
- 若者を惹きつける研究者雇用制度
- 産学協働イノベーションハブ

提案:

- 卓越大学院の形成
- 卓越研究員制度

失われた20年

- 日本の総人口2004年をピークに減少
- 我が国の一人当たりのGDPの凋落
- グローバル化の中での産業構造変化

成長の鍵は人材

⇒ 教育再生は王道 でも間に合わない！

優秀な社会人の活用によるイノベーション加速

 産官学の真剣な協働

大学改革から大学院改革へ

トップ層の人材活用のために

- ① **卓越大学院**による世界から見える大学
 - 最先端研究で世界での圧倒的な存在感
 - グローバルイノベーションの中心舞台
 - 全世代の優秀研究人材が活躍
- ② 優秀層を引き込む為の研究者雇用制度改革
 - 学術研究離れの防止
 - 世界水準の雇用環境

若者があこがれる“研究する人生”の形成

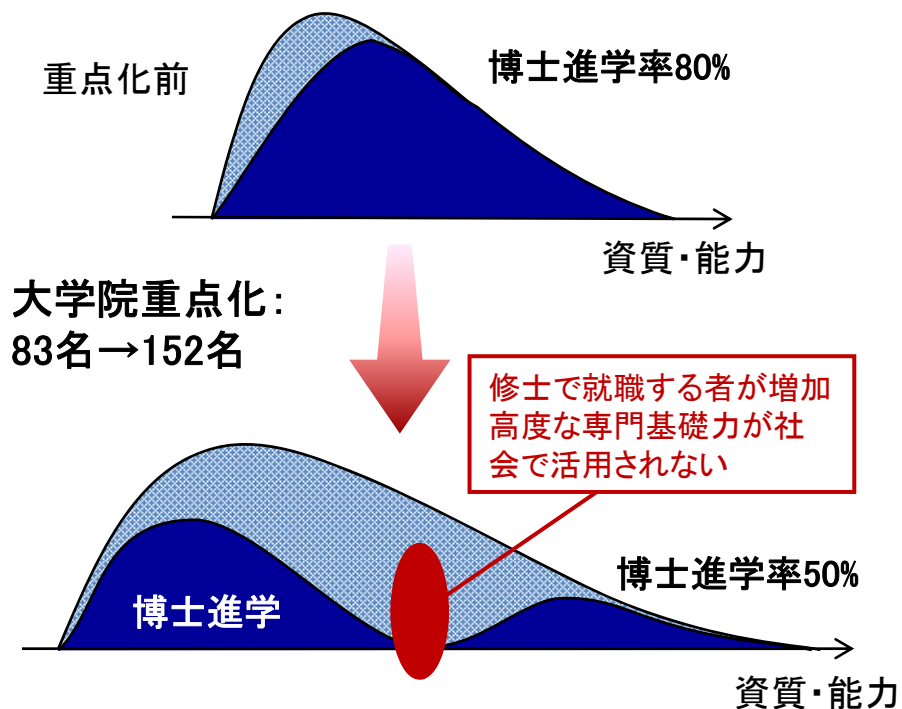
－ 安定性と流動性の両立 －

 **卓越研究員制度**

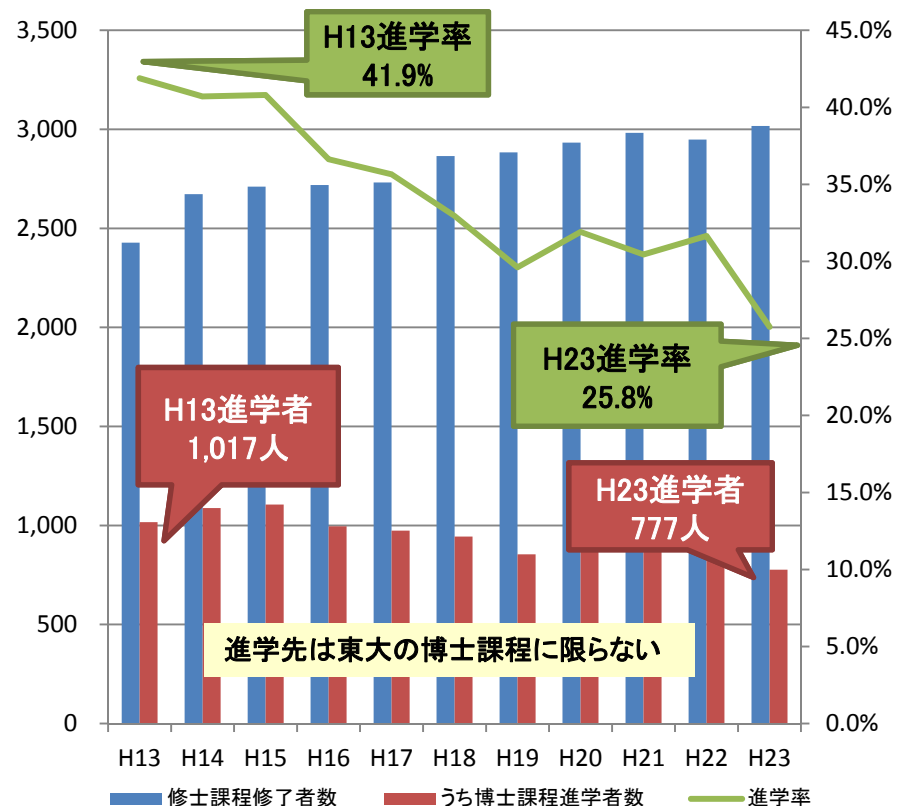
卓越大学院へ

大学院重点化(1991-1997:東大)から20年 … 制度疲労

(例:理学系研究科物理学専攻)



東大修士修了者の博士進学状況の推移



教員一人あたりの院生数は米国に比べかなり多い状況
定員は適切か？ H27概算要求:東京大学理学系研究科は修士定員減へ

トップをきちんとささえているのか？

博士大学院生の支援状況

- | | | |
|------|------------------|-----|
| ・ 日本 | 年180万円以上 (文科省調べ) | 10% |
| ・ 米国 | 生活費相当給与 + 授業料分 | 40% |

支援の規模

学術振興会DC	年240万円
沖縄科学技術大学院大学	年330万円
EPFL(スイス)	年540万円

提案：卓越大学院

World-leading Innovative Graduate Study (WINGS)

国際標準のトップ学位プログラム

東京大学大学院教育検討会議（H28開始を想定）

- アドミッションの国際化
- 修士博士 一貫コース
- 奨学金制度、支援制度の充実
- 知識集約型産学協働イノベーションハブ
- 時限事業（10年）で
優秀な修士卒社会人degree化加速

国際標準の入り口：米国(理系)大学院の入学の流れ

1年半前～

全国共通試験

1年前～

キャンパス訪問
教授とのコンタクト

推薦状依頼

Statement of Purpose
準備

12月-1月

出願手続き
(Web/郵送)

2月-3月

結果通知

3月末

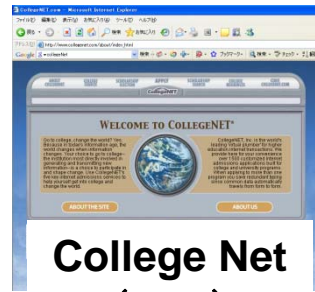
オープンキャンパス
・見学

～4/15

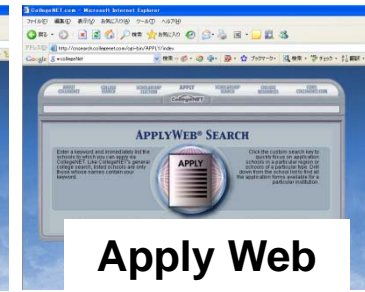
入学手続き開始

8月-9月

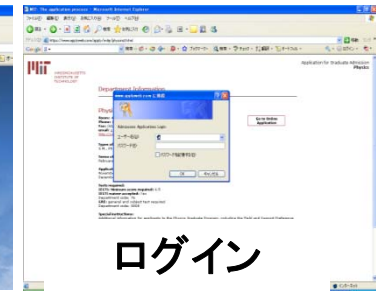
入 学



College Net
(MIT)



Apply Web



ログイン

- ・学部成績(大学院成績)
 - ・TOEFL/IELTS (英語力)
 - ・GRE(英語、数学=基礎学力)
 - ・GRE subject(専門科目)
- } 全て
米国国外で
受験可能
- ・論文・学会発表・受賞歴
 - ・Statement of Purpose:
研究したい内容、モチベーションなどを記述。
 - ・推薦状(三通)
 - ・その他
研究室の教授とのコネクション・コンタクト

卓越大学院とイノベーションハブ

COI STREAM事業で開始

国際イノベーション拠点のベンチマーク

- ・ 台湾工業技術研究院 (ITRI) (2014/8/28訪問)
- ・ ドイツブラウンフォーファーレーザー研究所 (ILT) (2014/11/3 訪問)

➡ **日本オリジナルのしくみの設計が必要**

優秀人材と大企業を同じ目線にひきつけ
一緒に協働するしくみ



文部科学省「革新的イノベーション創出プログラム (COI STREAM)」平成25年度～
コヒーレントフォトン技術によるイノベーション拠点



EUからの第4次産業革命の提案 (INDUSTRY 4.0)

EUからの提案: Industry 4.0 (第4次産業革命)

- 世界中に配置された製造装置をネットに接続し、かつ、各製造装置の加工性能をモデル化し、設計CADデータをもとにグローバルでの最適地、最適製造装置での生産を狙う。
- 革命の実現には、3Dプリンタ、レーザ加工機など光子ベースの加工装置を産業界の要求に従って順次提供することが必須 (20年の構想)

ものづくりとサービスの融合

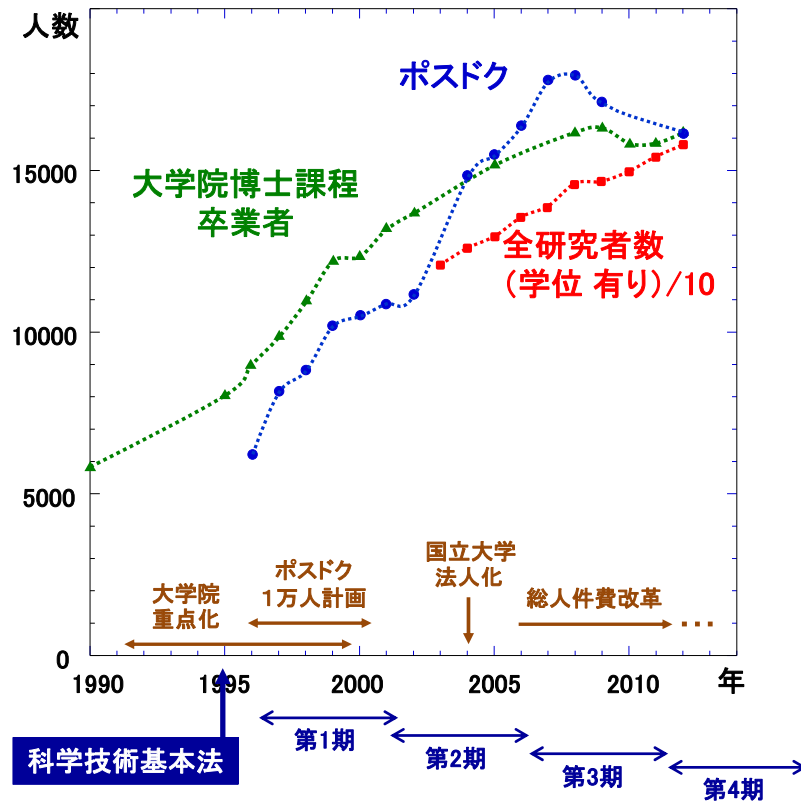
この提案では、
Fraunhoferが中核

- ICT技術、制御技術、加工技術等の総合技術力
- 大学と連携した高度な学理により、企業での技術課題を解決する力

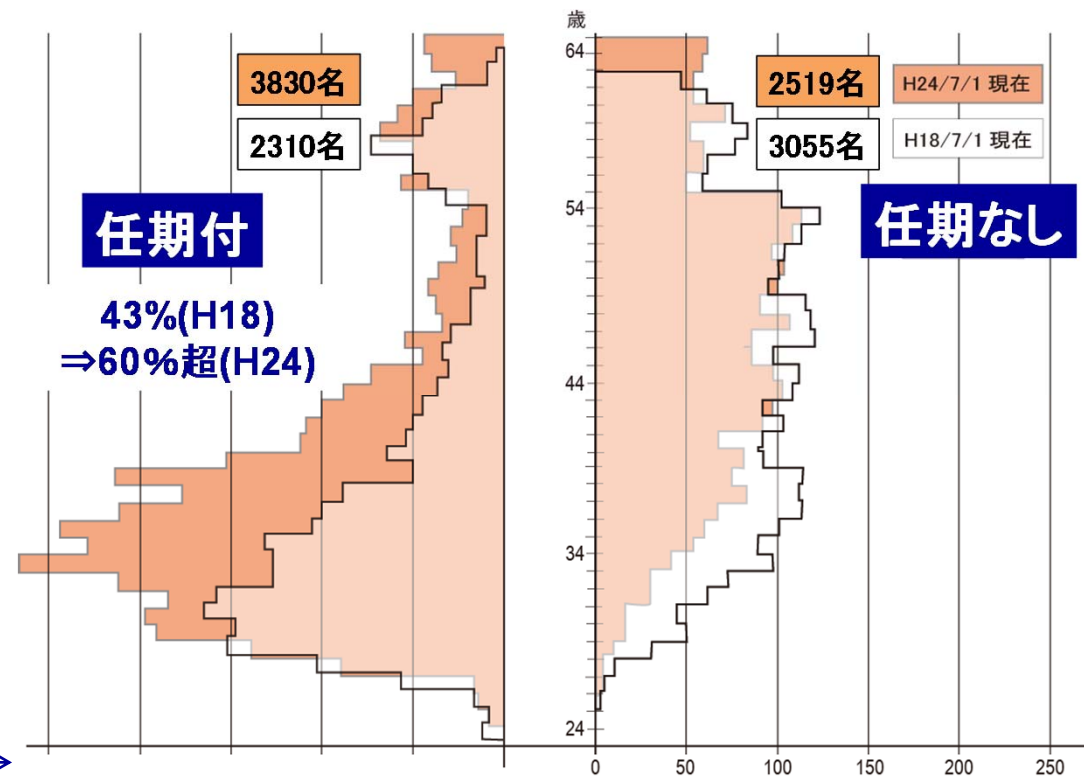
日本での頭脳型産学
連携が必須であり、
卓越大学院、卓越研究
員が、その中核

“研究する人生”にひきつけるには

ポストドク研究者の推移



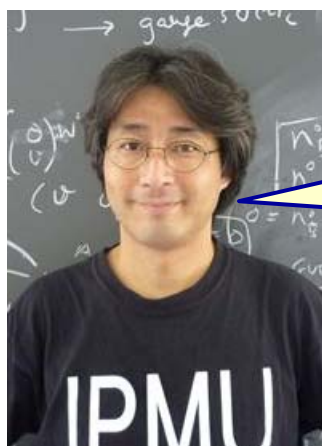
教員研究員在職状況(東京大学)



国費による若手の不安定雇用が常態化

雇用の日米比較

	産業界	大学
米国 VS	競争・流動・不安定	終身雇用 (テニユア)
日本 (これまで)	安定	不安定



米国ではアカデミアのテニユアは最も安定な職業です。
日本ではアカデミアが一番不安定。
日本では人材獲得は難しいですね！

村山齊さん
(東大IPMU・米バークレー大 教授)

日本のパーマナント研究者

公的に雇用される
パーマナント研究者

○ 国立大学

○ 国立研究開発法人

- 低い流動性
- 基盤的安定財源の欠乏

パーマナントであることによって
そのポストが輝いているのか？

低い投資効率（もったいない）

若者が魅力を感じるあこがれのキャリア
にすべき

➡ 卓越研究員制度

卓越研究員制度 日本版CNRS(私案)

機関を越えたオールジャパンの研究員雇用制度

期待される効果

- ・ 優秀研究者の雇用の安定化と流動性の両立
- ・ 研究開発インフラを高等教育と基盤研究に有効活用
- ・ 大学院の高度化
- ・ 各機関が優秀な研究者獲得をめざし、自己改革が促進

大学院改革 & 研究者雇用制度の創設



イノベーションに最も適した国へ

朝刊 2013年(平成25年)7月5日(金曜日)

論点

若者の研究離れが止まらない。2011年度の東大大学院生の博士課程進学率は25.8%と、この10年間で16%も落ち込んだ。研究人材は科学技術立国・日本の国力の土台。厳しい基礎研究と海外での武者修行を武器に、世界を相手に勝負を続ける「研究人生」は魅力あるキャリアであるはずだ。しかし、「研究人生」が若者にとって、不安定で苦勞に見えない選択だと映っている。

1995年に超党派の議員立法で制定された科学技術基本法のもと、科学技術振興費が次々に打たれてき

若者の研究離れ

競争的公募方式が広まり、東大など有力研究者の多い所に資金が集中するシステムができた。研究プロジェクトでは若手の参加が不可欠だが、研究自体に期限があり、雇用も任期付きに限定される。一方、大学の終身雇用ボストは、財政改革の流れの中で削減が繰り返されている。大学内では、部長は

国雇用で研究者育成を

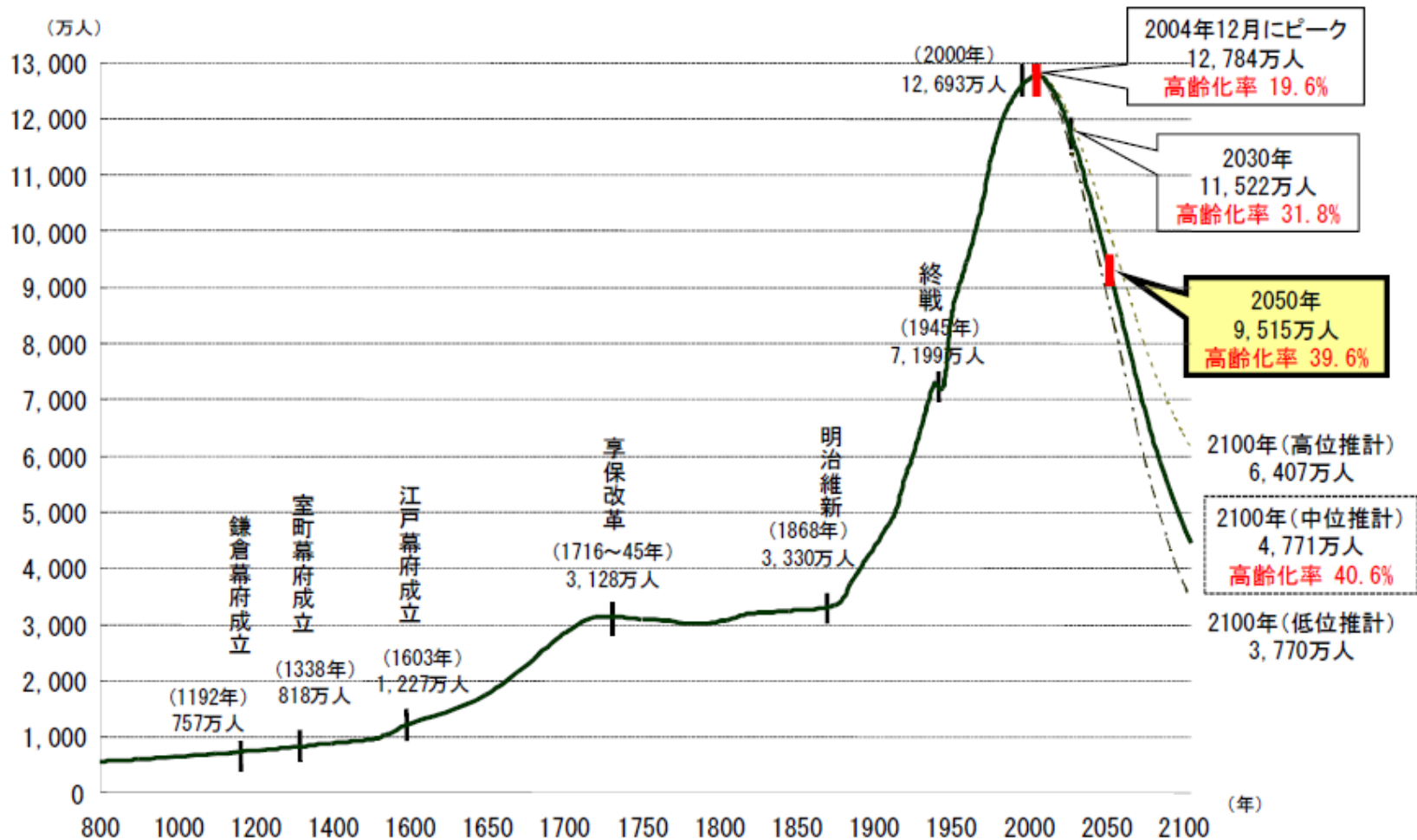
事実、昨年度の東大の教員研究者は60%以上が任期付きで、わずか6年で20%も増えた。中でも40歳以下ではほとんど非正規だ。人が動かない高年齢化が進み、国際競争力は低下した。こうした中、大学の自助努力による改革を加速させることが急務と認識され、大学の力バンス(統括)を強化すべきとの議論が出て

大規模な予算追加を求める。部内では、学科や専攻が存続を争い、ボストからの脱走を止めようとする。同時に、国全体での見直しを求めたい。現在、大学や研究機関に3割程度を加えれば、世界有数の研究員数を作ることができるとは。研究者の採用は、各分野の専門家任せにするべきだが、国民にきちんと説明できる香りの指標を示す中で、健全で力強い学術コミュニティが形成される。安倍首相は4月に発表した「人材強化のための教育改革プラン」で、若手や外国人教員の採用拡大を打ち出した。それを密押し、20年後の日本を牽引する研究者を育成するために、大胆な発想転換が急務だ。(聞き手 編集委員 松本美奈)

參考資料

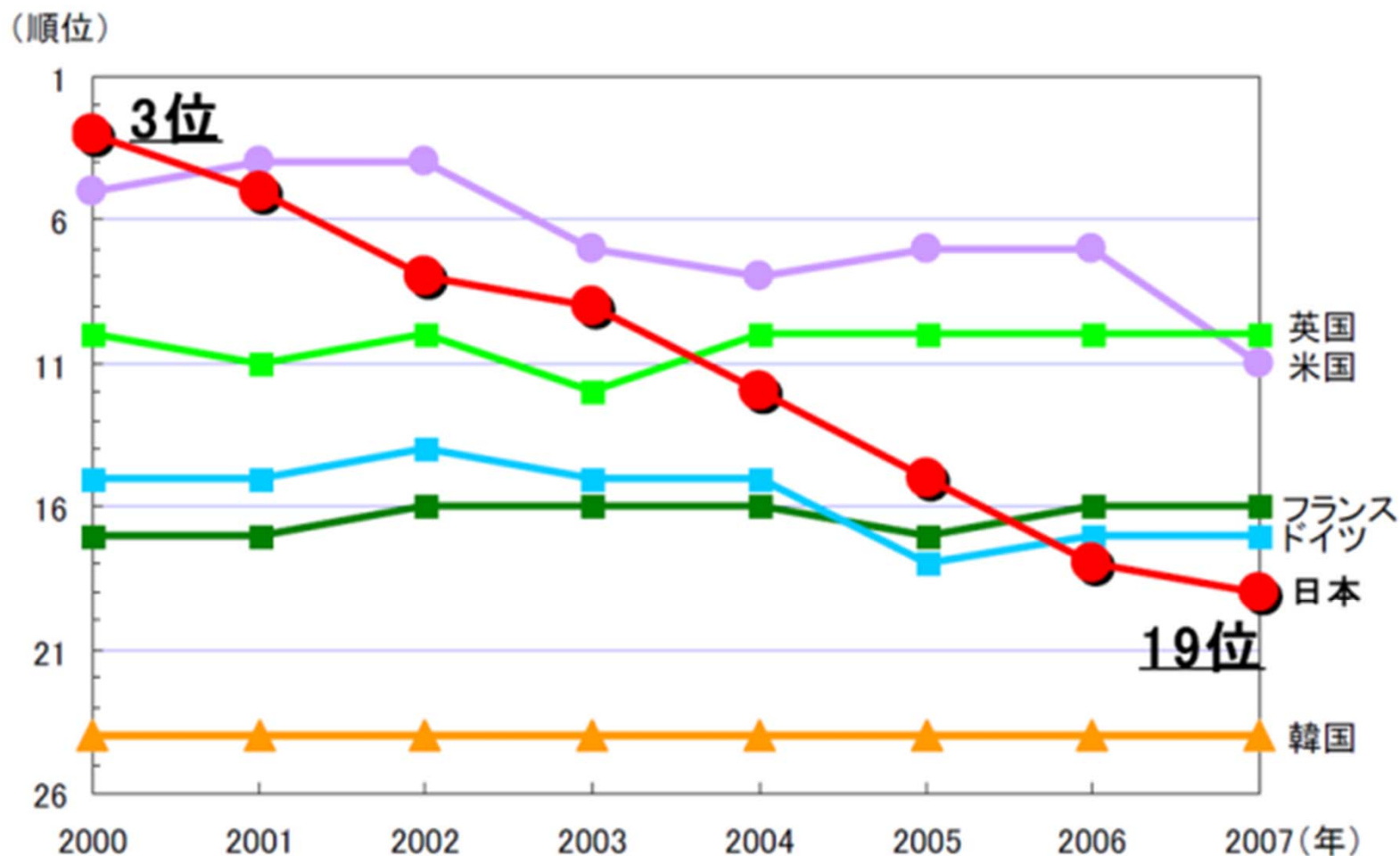
我が国の人口は長期的には急減する局面に

○日本の総人口は、2004年をピークに、今後100年間で100年前(明治時代後半)の水準に戻っていく可能性。
この変化は千年単位でみても類を見ない、極めて急激な減少。

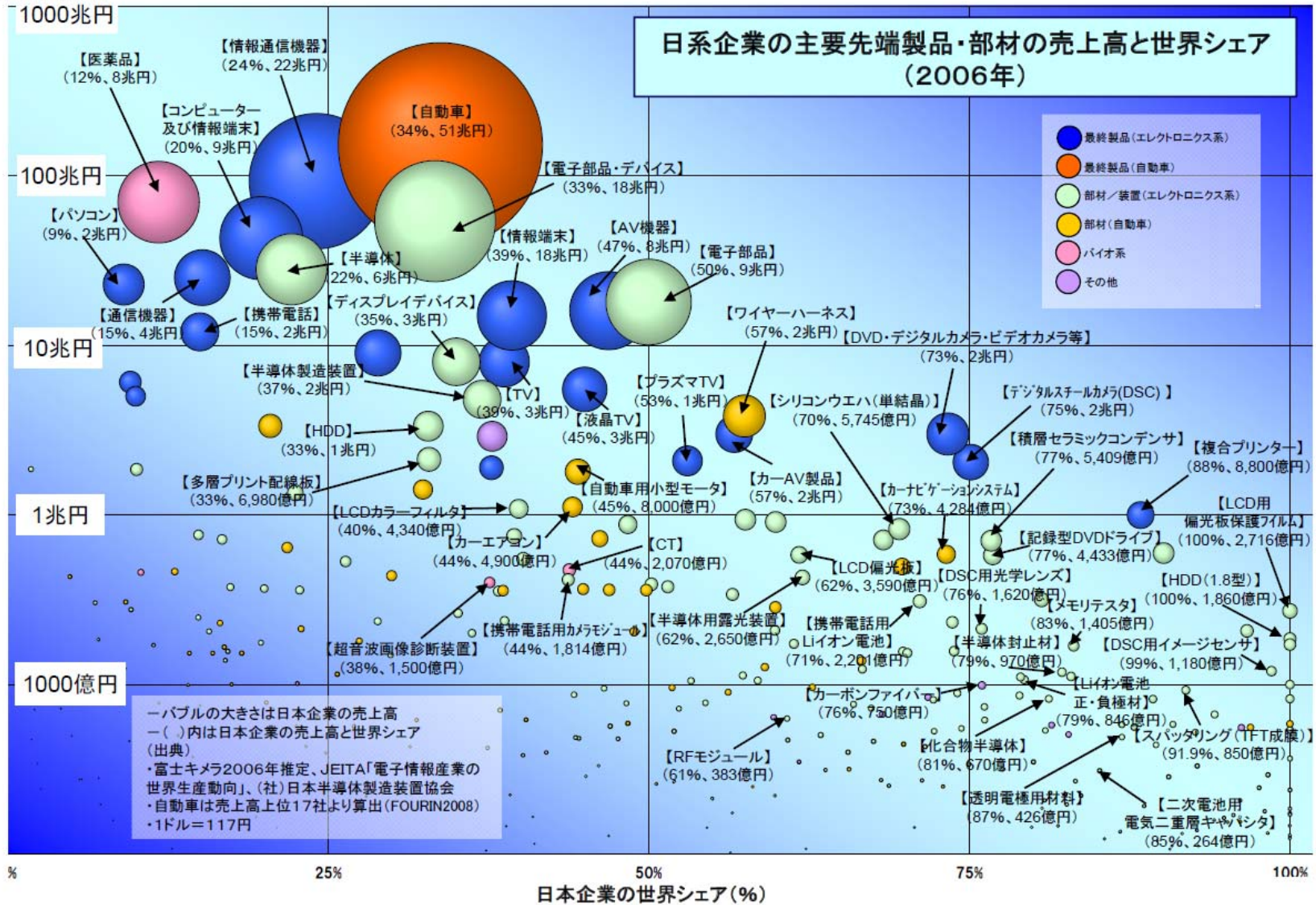


(出典)総務省「国勢調査報告」、同「人口推計年報」、同「平成12年及び17年国勢調査結果による補間推計人口」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成18年12月推計)」、国土庁「日本列島における人口分布の長期時系列分析」(1974年)をもとに、国土交通省国土計画局作成

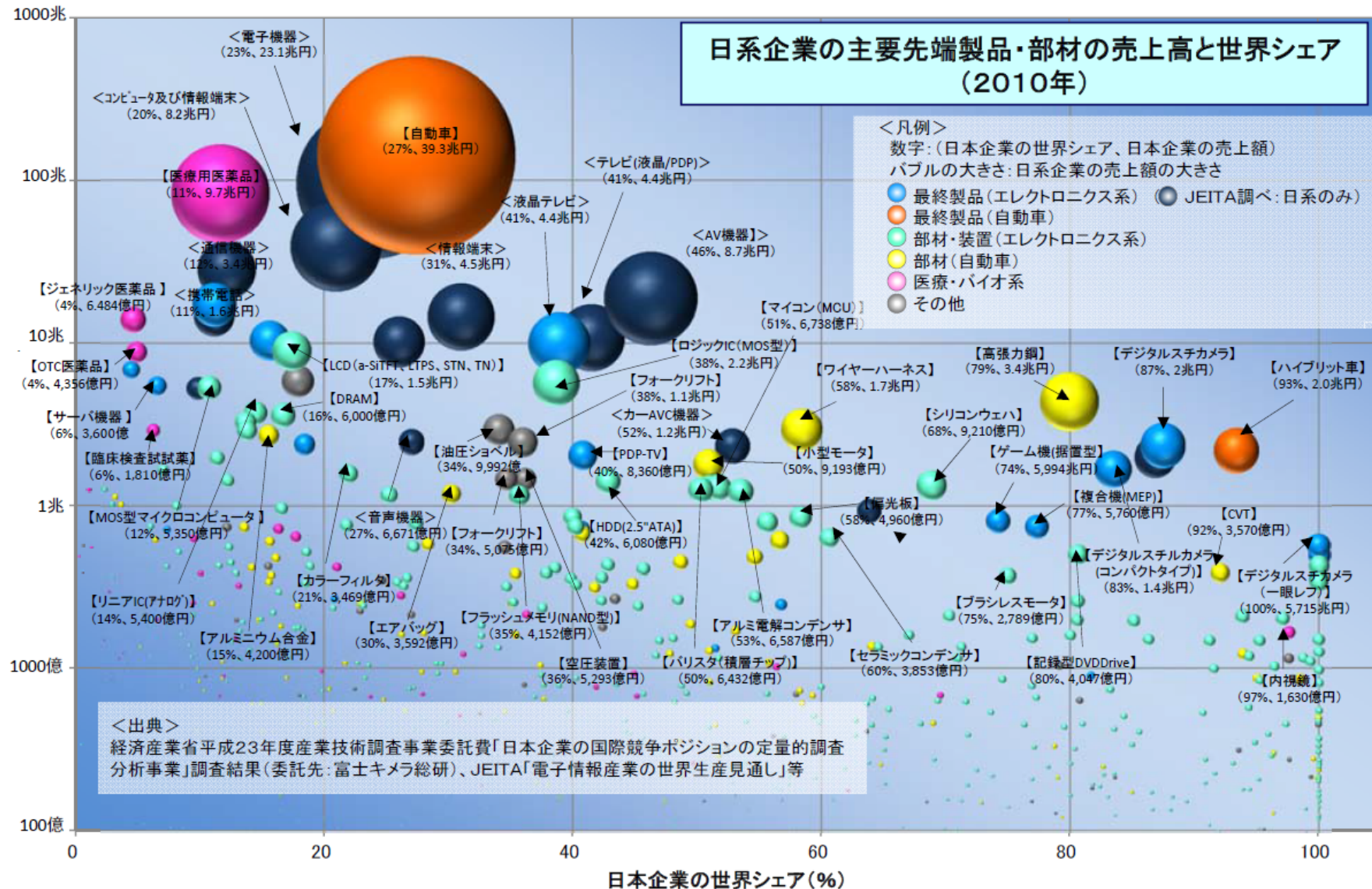
我が国の一人当たりGDPの順位は、近年急落



世界市場規模(円)



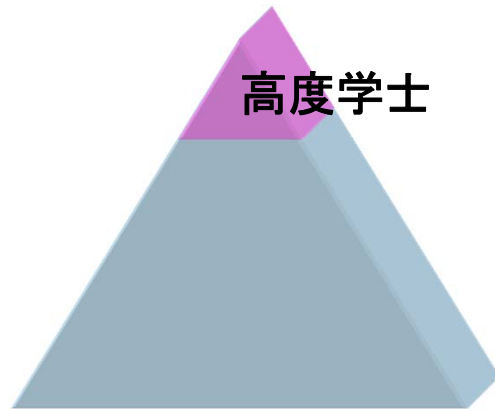
世界市場規模(円)



高等教育の構造変化

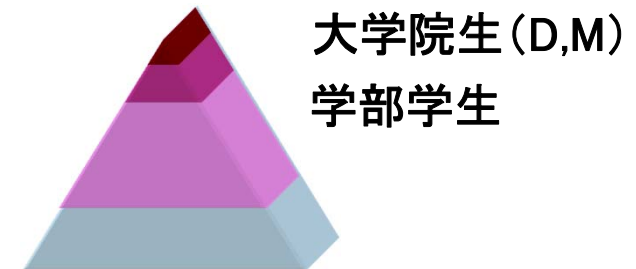
(1955年)

18歳人口:168万人



(2010年)

18歳人口:119万人



戦後:20世紀後半

旧制の研究教育大学モデルによる
ハイレベル学部教育
質・量に優れた**高度学士**を輩出
「高品質大量生産」という
産業技術イノベーション
戦後の成長を牽引

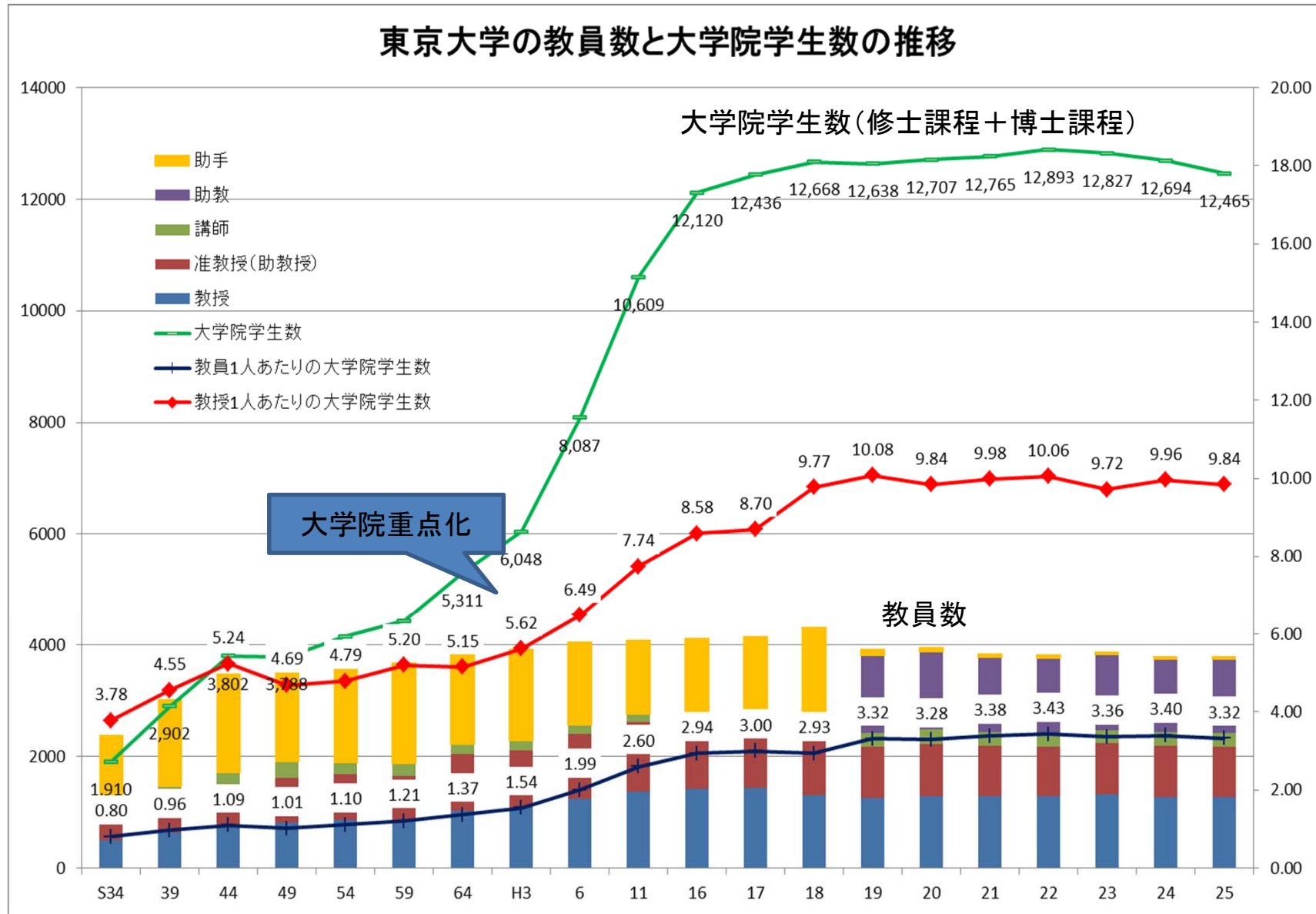
21世紀:知識集約による創造社会

成熟後の成長の特長
高レベルの富の広がり
アイディアの獲得競争
発想力と問題発見力とリーダーシップを
備えた**高度博士人材**の育成が鍵

東京大学の教員数と大学院学生数の推移

※大学院学生数は研究生を除く
有期雇用の教員数を除く

(人)



(文科省作成)

大学院振興施策の展開

リーディング大学院の形成

グローバルリーダーを養成
博士課程教育改革

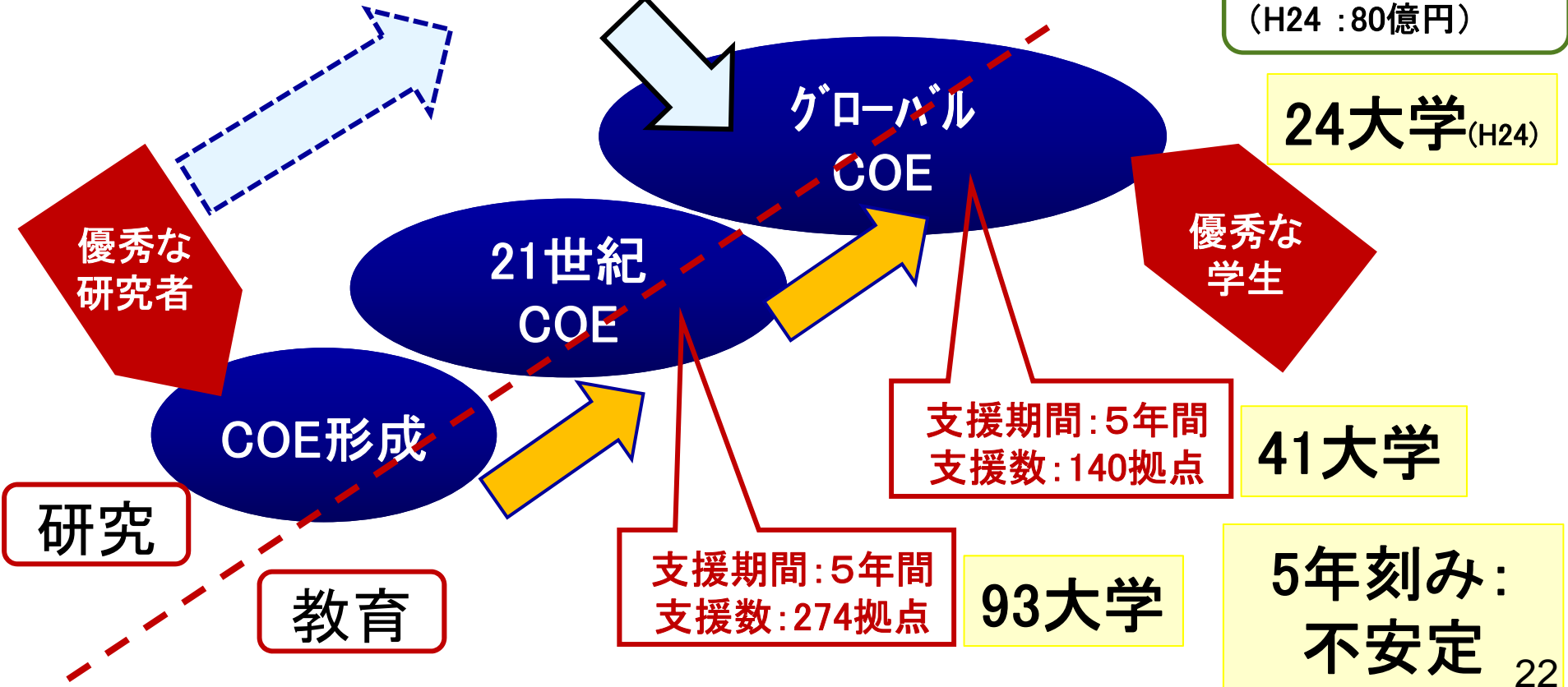
H26概算要求額
209億円

卓越した大学院拠点形成支援補助金

優秀な大学院生が高度な研究に専念できる環境を構築

H25予算額 72億円
(H24 : 80億円)

様々な研究資金の獲得



24大学(H24)

優秀な学生

優秀な研究者

支援期間: 5年間
支援数: 140拠点

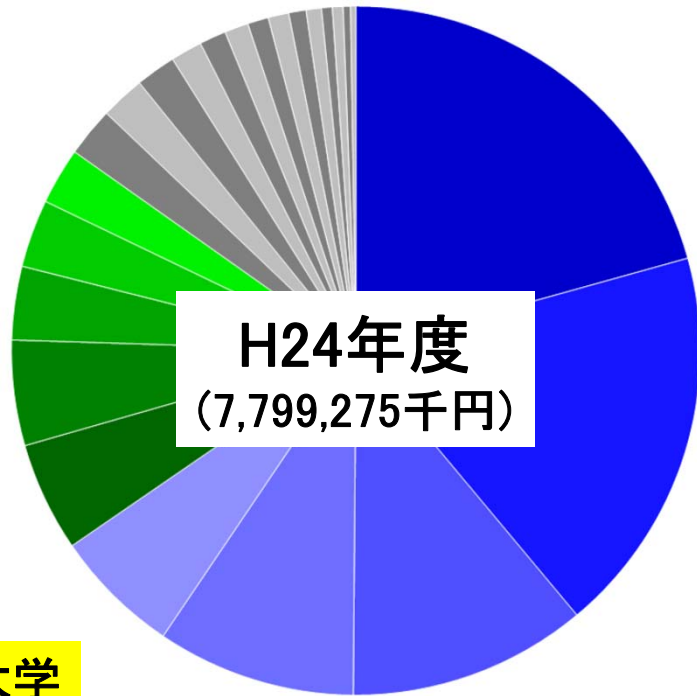
41大学

支援期間: 5年間
支援数: 274拠点

93大学

5年刻み:
不安定

文科省「卓越した大学院拠点形成支援補助金」

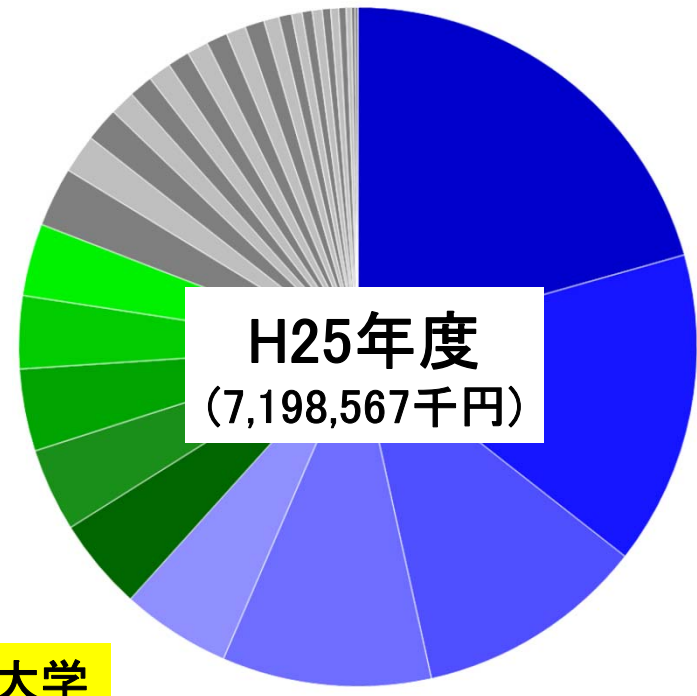


24大学

東京大 京都大 大阪大 東北大 早稲田大

東工大 北海道大 九州大 総研大 名古屋大

広島大 奈良先端大 群馬大 信州大 東京外語大 神戸大
豊橋技術科学大 長崎大 筑波大 鳥取大 金沢大 愛媛大
関西大 慶應大



32大学

東京大 京都大 東北大 大坂大 北海道大

東工大 名古屋大 早稲田大 九州大 慶應大

神戸大 総研大 千葉大 東京医科歯科大 広島大 一橋大
政策研究大学院大 奈良先端大 横浜国立大 筑波大 群馬大
信州大 東京外語大 立命館大 豊橋技術科学大 長崎大 愛媛大
熊本大 鳥取大 金沢大 関西大 明治大

文部科学省(「卓越した大学院拠点形成支援補助金」の交付決定について)

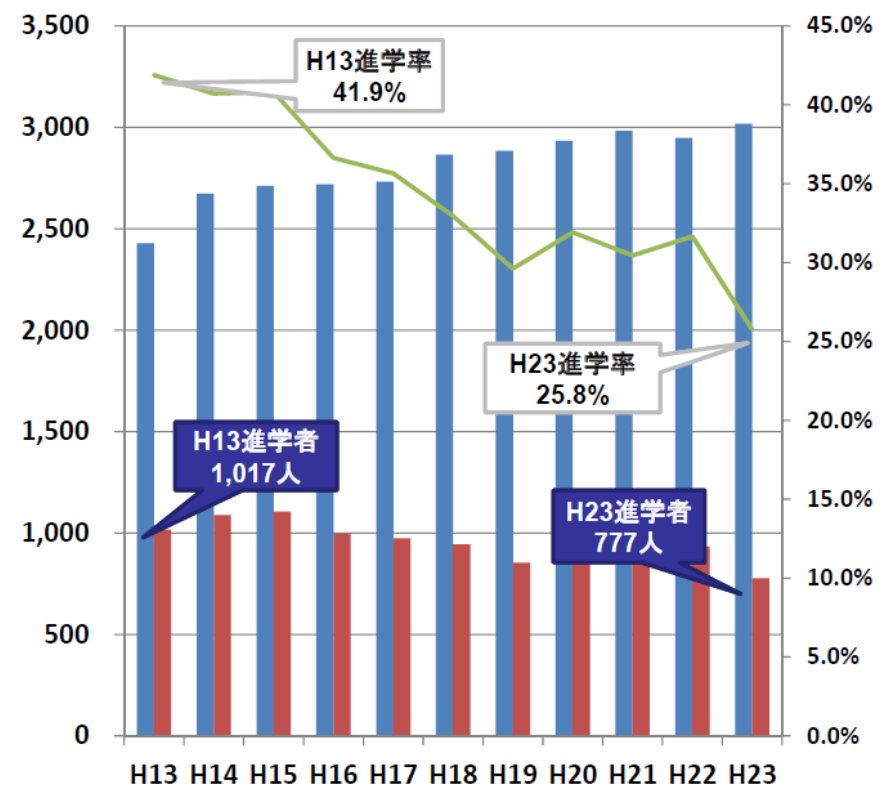
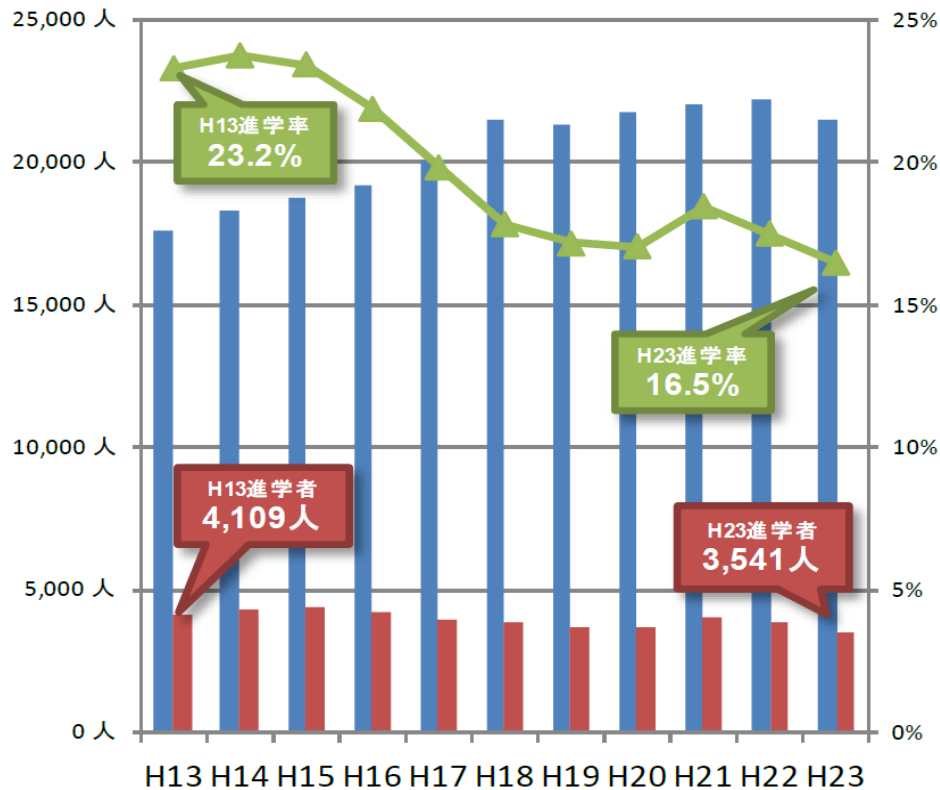
http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/takuetsu/1329135.htm

修士修了者の博士進学状況の推移

RU11

(北大・東北大・筑波大・東大・早稲田大・慶應大・東工大・名古屋大・京大・阪大・九大)

東京大学



■ 修士課程修了者数 ■ うち博士課程進学者数 ▲ 進学率

※進学先は自大学の博士課程に限らない

我が国のイノベーション戦略との関係

「学術研究の推進方策に関する総合的審議について」
文科省：科学技術・学術審議会学術分科会（H26/5/26）

改革のための基本的な考え方：

- ・学術研究の現代的要請に着目した資源配分の思い切った見直し
- ・学術政策、大学政策、科学技術政策が連携した施策の展開
- ・学術研究を通じた人材育成・教養形成
- ・社会との連携強化

具体的な取組の方向性：

- ・デュアルサポートシステムの再構築
- ・若手研究者の育成・活躍推進、多様な人材の活躍促進
- ・共同利用・共同研究の充実、学術情報基盤の充実等

「財政健全化に向けた基本的考え方」
財務省：財政制度等審議会（H26/5/30）

国立大学の今後の取り組み：

- ・一般運営費交付金を含めた大学予算についてメリハリをつけた配分

思い切った合理化・再編統合による機能強化

- ・各大学の取組を厳正に評価
- ・積極的な説明責任

ポストク問題：

- ・若手研究者へのポスト振替等を推進すると共に、ポストクのキャリアパスの多様化・供給の適正化が必要。
- ・運営費交付金の配分において、こうした取組を反映

「科学技術・イノベーション総合戦略2014」 内閣府：
総合科学技術・イノベーション会議（H26/6/24閣議決定）

大学、研究開発法人、資金 3つの改革：

- ・卓越した大学院博士課程の形成などによる大学改革
- ・新たな研究開発法人制度の創設
- ・競争的研究資金制度の運用改善とファンディング機関の改革

「研究開発・評価小委員会 報告書」 経済産業省：
産業構造審議会 産業技術環境分科会（H26/6/17）

○今後のイノベーションシステムの基本的な考え方

- ・シーズを事業化につなぐ「橋渡し」機能強化、産官学の連携によるイノベーション創出のシステム構築

○革新的技術シーズを事業化へ「橋渡し」するシステムの構築

- ・産業技術総合研究所、NEDOの機能強化
- ・中堅・中小・ベンチャー企業の育成・支援

○優れた技術シーズを創出する仕組みの構築

- ・産業競争力強化・新規産業創造に資する技術シーズ創出システム

○イノベーションを担う人材の育成・流動化

- ・研究開発マネジメント人材の育成
- ・優秀な博士人材の育成の為の改革推進
- ・卓越した人材の活用と流動化の促進
- ・女性の理工系分野での活躍

恒常的な大学院学生支援システムの構築へ

現在

親の負担、奨学金、学振DC、
期限付きプロジェクト(G-COE、リーディング大学院)
大学(部局)支援
生活費相当(年間180万円)を受ける院生は全国で10%

抜本改革の方向性

大学院教育の受益者は**院生本人、自己投資**を基本とするべき。下記の組み合わせにより安定支援

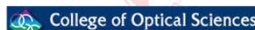
- 教員が獲得する競争的資金（米国型）
- 本人が応募して獲得する(学術振興会DCの充実)
- 大学・部局の基盤資金による(間接経費等)
- 奨学金融資の拡充

文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」事業
フotonサイエンス・リーディング大学院



Advanced Leading Graduate Course for Photon Science (ALPS) (H23-)

海外長期インターンシップ



海外

文科省 (H25 ~ 33年度)
 コヒーレントフoton技術によるイノベーション拠点
 革新的光技術を駆使し、“ものづくり”から社会を変革する
 “個を活かす持続可能な社会”の実現

官

産学協働
 プラットフォーム
 (学生と企業人が同じ場所で活動)

実践的課題演習

- ・知の活用の技法
- ・知財
- ・テクノロジートランスファー
- ・社会のニーズを知る

リーディング
 コース

産学連携による大学院修士教育

先端レーザー科学教育研究コンソーシアム

光企業コンソーシアム



- 先端光産業技術者による修士課程向け出張実習および講義
- 電通大、慶應大との単位互換
 ・大学を超えた人的ネットワークの形成

企業人講師

先端光企業

育成する人材イメージ

産

グローバル&オープンイノベーションを先導し、産業力強化を牽引するリーダー

官

科学技術の素養を活かし、人類社会の課題解決に向けた政策をリード

学

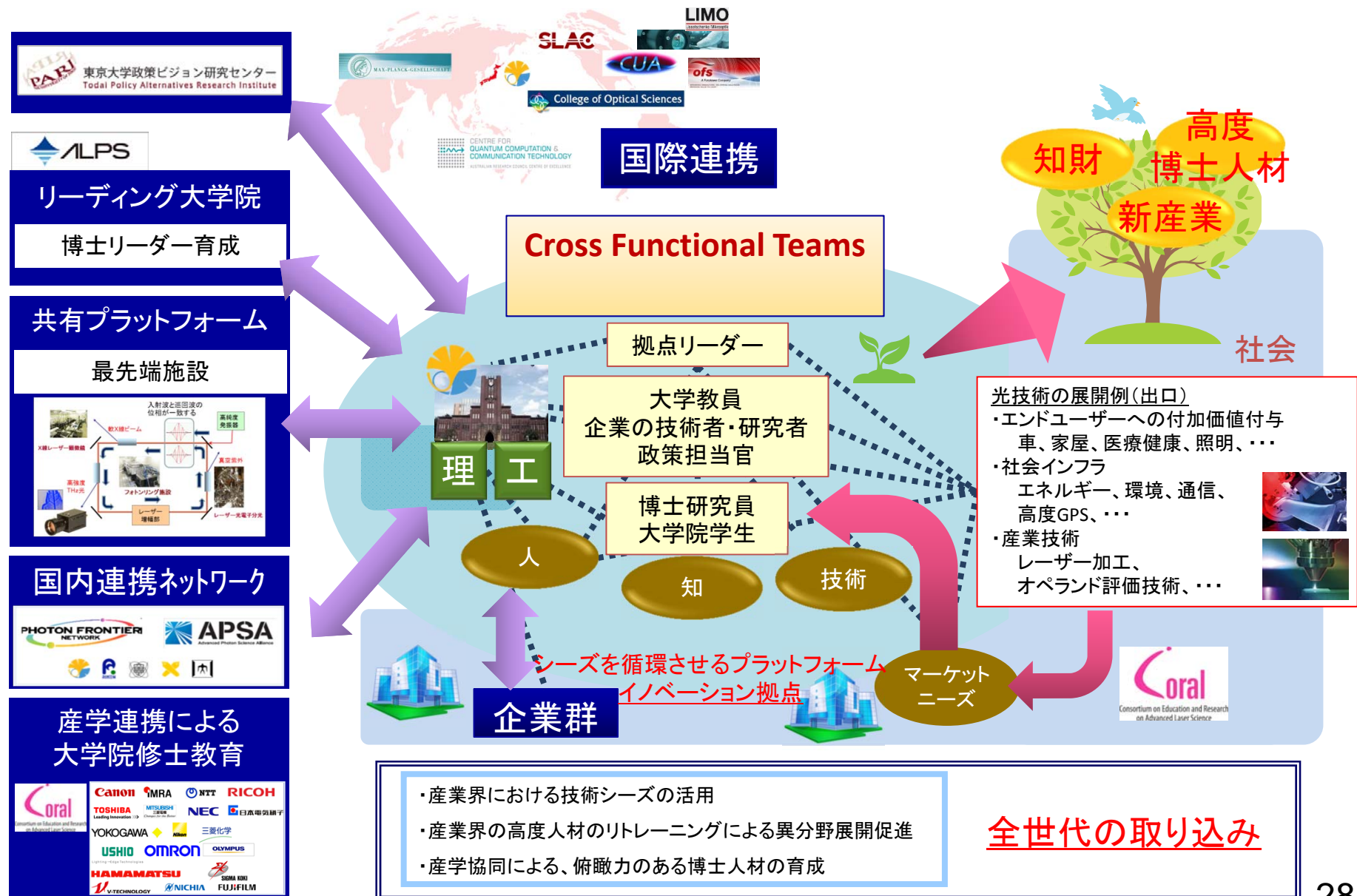
融合分野を開拓し、新しい知の創造をリード

業種の拡大

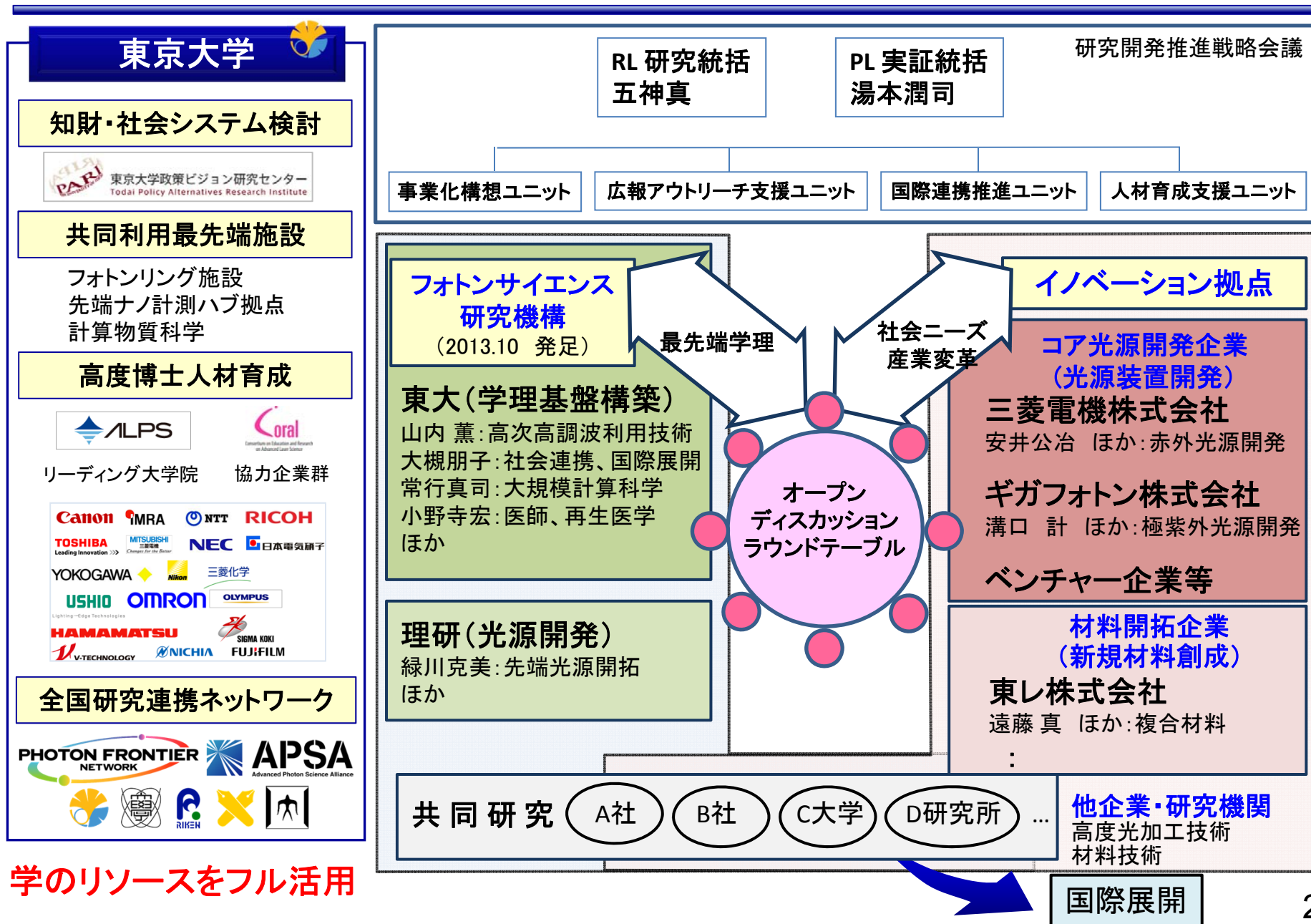


オール東大の強みを活かす仕組みが必要²⁷

科学と社会をつなぐイノベーション拠点



拠点運営体制



イノベーションへの取り組み： 海外事例のベンチマーキング

米国議会の調査レポートにも代表例として記載がある、
社会実装が実現し、実績が上がっている2機関の例（資料）

- 台湾工業技術研究院 (ITRI)
- フラウンホーファー レーザー研究所 (ILT)

【米国議会のオバマ大統領へのレポートからの抜粋：名称特定は2機関のみ】

- The Industrial Technology Research Institute, Taiwan's major R&D agency, supports 7 research labs and 6 research centers in the country. Through ITRI, the government covers about a fourth of the cost of private sector research in new technology areas. Unlike any U.S. agency, ITRI has the sole mission of developing technology for commercialization purposes. In 2004, it had a budget of \$579 million, had spun off more than 100 companies, and had sent 17,000 of its former employees (trained in science and technology) into the Taiwanese workforce.³²
- Via the Fraunhofer Institutes, Germany's federal and state governments are co-investing with industry in applied manufacturing research. These include private-public partnerships in advanced materials, factory operation and automation, manufacturing and engineering automation, and machine tools and forming technology. The Fraunhofer Production group, which supports adaptive, digital, and high-performance production, has an operational budget of \$195 million USD per year.³³



- 人材流動を伴った技術移転の仕組み（年間数百人規模で起業・企業へ転職）
 - ⇒ そのまま日本には導入できない（雇用制度）
 - ⇒ 10年レンジでは間に合わない
- ⇒ 日本の強みを生かす必要がある

台湾工業技術研究院:ITRI

1. 設立の特徴

- (1)政府関係者の基本設計をベースに、市場変化に追隨して活動推進
- (2)やれるところから、とにかく早くはじめる

2. 活動の特徴

- (1)職員は公務員ではないが、政府が組織権利(株式)の51%を保有し活動を制御
- (2)台湾企業の為の活動という名目が必要



ITRI徐院長との会談

3. 企業の活用視点で見た特徴

- (1)台湾企業向けのカスタム製品開発

4. 代表的活動成果・内容

- (1)台湾半導体産業の立ち上げ:tsmc社、UMC社および傘下企業創出
- (2)FoxconnなどのEMC企業の技術開発
- (3)企業、工業会への人材供給



フラウンホーファ レーザ研究所:ILT

1. 設立の特徴

(1)スタート時に関係者を集めて、「ビッグピクチャ」を作成



ポプラウILT所長

2. レーザ研究所としての運営の特徴

(1)政府資金に定常的に依存していない

(2)アーヘン工科大(オープン)とフラウンホーファ(クローズド)の兼務

3. 企業の活用視点で見た特徴(フラウンホーファー共通)

(1)OEM/ODM生産が可能 ⇒ 企業活動の補完としての活用が可能

(2)企業ニーズを見越したベンチャー企業創出 ⇒ M&Aが容易

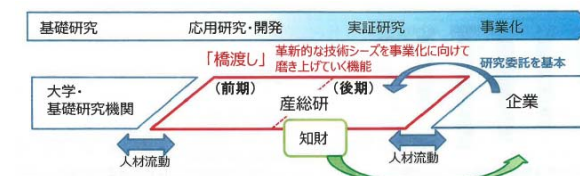
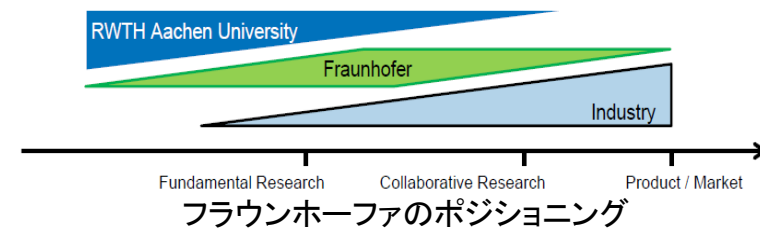
4. 代表的活動成果・内容

(1)ドイツレーザー企業立ち上げ(完了)

(2)金属3Dプリンタ立ち上げ(推進中)

(3)加工シミュレーション技術

(4)EUV光学・計測技術



研究者雇用制度の抜本改革

現在

大学教員・研究独法の教員・研究員の流動性がない
→ 任期なしポストが有効に活用されていない
国費による若手の不安定雇用が常態化

提言

教員・研究員の雇用システムの抜本改革

- 任期なし年俸制導入により流動制と安定制確保
- 混合給与制の大幅導入
一律俸給制を改める、外部資金を雇用財源化
- 大学、研究独法の連携により、府省横断で
国家雇用研究員制度により、優秀人材確保