

# **Society5.0・第四次産業革命へ向けた イノベーションエコシステムの 在り方について（参考資料）**

**2017年3月14日**

**産業構造審議会**

**新産業構造部会 事務局**

- シリコンバレー、イスラエル、バンガロールは各々特性を活かした独自のエコシステム。日本はどのような路線を選ぶべきか

	米国・シリコンバレー	イスラエル	インド・バンガロール	ドイツ	日本
主な特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 多様性（移民比率3割超）・失敗を受容する文化</li> <li>✓ 古くはHPやIntel、最近ではGoogleなど<b>核となる情報系大企業</b>と、スタンフォードやUCバークレー等の世界トップ大学</li> <li>✓ エンジェル・アクセラレータ・VC・CVC・サービスプロバイダなどの<b>起業支援人材・資金の圧倒的な豊富さ</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 起業家精神旺盛でリスクを厭わない国民性と失敗に対して寛容な起業環境</li> <li>✓ 国内市場の小ささ及び周辺アラブ諸国との断絶：<b>グローバル企業との連携の必要性</b>及びIT・バイオ等新興産業の育ち安さ</li> <li>✓ <b>世界中に広がる非イスラエル系ユダヤ人のネットワーク</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 英国統治及び軍関連施設の設置を歴史的背景とする<b>英語教育、インフラ整備、電機等の関連産業の集積</b></li> <li>✓ <b>米シリコンバレー企業への留学から母国での起業／グローバル企業のR&amp;D拠点長としての帰国に至る高度IT人材の“人材還流システム”の形成</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 大企業やグローバルトップニッチ起業を中心とした<b>産業クラスターが複数存在</b></li> <li>✓ <b>5億人のEU市場</b>への製造業の輸出独り勝ち</li> <li>✓ フラウンホーファー協会が、中堅中小企業との共同研究により<b>技術と研究人材を橋渡しする人材エコシステム</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 新卒一括採用により、優秀な人材ほど既存大企業に流れ、流動性も低い</li> <li>✓ 比較的大きな国内市場</li> <li>✓ 言語的障壁もあり、他国からの人の流入が限定的</li> </ul>

トリガーとなった政策の抜粋  
(年)

- 中小企業投資法の制定(1958)
  - 政府認可のVC、企業投資に対して**75%を政府が負担し、3年で600社近いVC**が誕生
- キャピタルゲイン税率引き下げ(1978)
  - 49%から28%へ、80年には20%へ
- ERISA法改正(1979)
  - 年金基金等の**機関投資家によるVC含むPE投資活性化**
- SBIR(1982)
  - 年間外部研究開発予算が1億ドル以上の省庁が、その**25%以上をSBIRへ拠出することを義務化**

- Yozma Program(1993)
  - **政府が総額1億ドルを出資したVCファンド**
  - **5年以内であれば、事前に定めた金額で、民間がYozma Programで設立したVCを買い取る**ことができるオプションを付与
  - 投資家には投資金額に見合った資金を政府から提供

- Software Technology Park India(STPI)の設置(1991)
  - 高速データ通信設備等が完備されたビジネス環境の提供
  - **5年間の売上税免除**
  - **輸入関税免除**
  - 行政手続きの簡略化

- ハイテク企業基金の設立(2005)
  - テクノロジードリブンの**シード段階企業に資金供給**(初回は€0.5Mが上限、追加投資は計€2M迄)
  - 1~3号ファンドは約€300Mのサイズで**連邦経済エネルギー省が7~8割出資**
  - 一つは投資機関6年、回収7年の計13年間継続

- ファンド法(1998)やLPS法(2004)によるファンド組成活性化
  - 中小機構によるファンドへのLP出資事業(2004)
  - 産業革新機構の設立によるオープンイノベーション投資の加速(2009)

# (参考) 世界と日本のエコシステムの対比 (2/2)

検証中・討議用

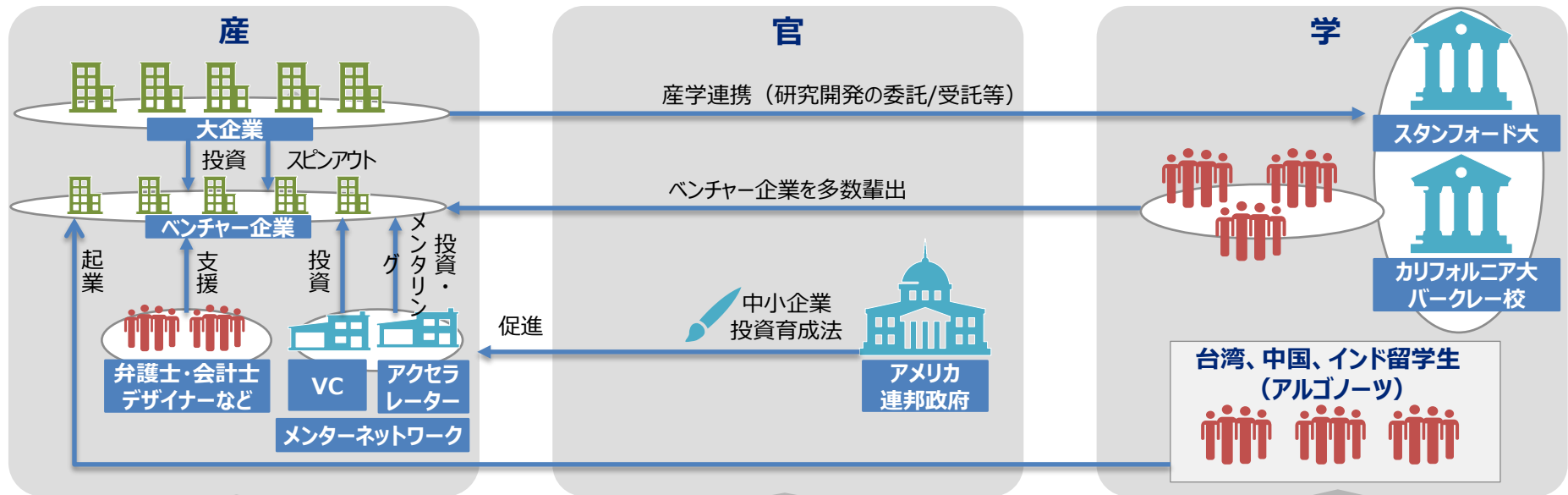
- シリコンバレー、イスラエル、バンガロールは各々特性を活かした独自のエコシステム。日本はどのような路線を選ぶべきか

	米国・シリコンバレー	イスラエル	インド・バンガロール	ドイツ	日本・東京
起業家・イノベーター (予備軍) <ヒト>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ <b>大学(スタンフォード大、UCバークレー) *留学生含む</b></li> <li>❑ <b>現地グローバル企業</b></li> <li>❑ 企業からのスピンアウト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 大学(ヘブライ大学、テルアビブ大学)</li> <li>❑ <b>軍</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 大学(IISc, IIM, IIT)</li> <li>❑ <b>海外留学・就職経験者*SVに留学・就職後、帰国して就職、起業する層が多数</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 大学 (<b>約25,000名が毎年PhD取得</b>)</li> <li>❑ EU民に対しては大学授業料を無償化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 国内既存企業 (大手町に本社集積)</li> <li>❑ 外資系企業</li> <li>❑ 大学(東大、慶大、早大、東工大、等)</li> </ul>
技術の集積地 <モノ>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ <b>大学</b></li> <li>❑ <b>現地グローバル企業</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 大学</li> <li>❑ <b>軍</b></li> <li>❑ 現地企業(海外グローバル企業と共同PJを実施)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 大学</li> <li>❑ <b>STPI(現地IT企業が集積)</b></li> <li>❑ <b>ITP(グローバル企業が集積)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 大学</li> <li>❑ <b>Max-Planck研究所やDFKIなどの学術研究機関</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 大学</li> <li>❑ (研究開発機関)</li> <li>❑ (国内既存企業)</li> </ul>
支援者資金の出し手 <カネ>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ エンジェル</li> <li>❑ <b>アクセラレータ (YCombinator, 500 Startups)</b></li> <li>❑ VC(Sequoi, KPCB, a16z)</li> <li>❑ <b>現地グローバル企業、CVC</b></li> <li>❑ <b>支援するサービスプロバイダー (弁護士、デザイナー、デザインコンサルタント等)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ エンジェル</li> <li>❑ VC(Carmel Ventures, Gemini Israel Funds)</li> <li>❑ <b>政府(Yozma program), (グローバル大企業と自国ベンチャー企業を繋ぎ合わせ、協働R&amp;Dを促進)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ VC(Kalaary VC, Ojas VC)</li> <li>❑ シリコンバレーのグローバル企業や大学 (シリコンバレーにおけるプレゼンスは、<b>インドのIT技術力の高さに対するマーケティング効果を発揮し、インド企業のグローバル企業からの研究委託やR&amp;D拠点設置にも貢献</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ VC (Rocket Internet)</li> <li>❑ <b>官民ファンドのハイテク起業基金 (High-Tech Grunderfonds)</b></li> <li>❑ ドイツ復興金融公庫 (KfW) によるスタートアップローン・ファンド等でソード期以降のVB支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ (エンジェル)</li> <li>❑ アクセラレータ (500Startups, 無限ラボ、東急)</li> <li>❑ VC(ジャフコ、グロービス、UTEK)</li> <li>❑ 政府、官民ファンド</li> <li>❑ (国内既存企業、CVC)</li> </ul>
手続き容易さ*	事業： 8位 起業： 51位	事業： 52位 起業： 41位	事業： 130位 起業： 155位	事業： 17位 起業： 114位	事業： 34位 起業： 89位

\*世銀によるランキング (<http://www.doingbusiness.org/rankings>)

# (参考) 米国シリコンバレーのイノベーションエコシステムの特徴

- ① スタンフォード大学の**トップクラスの研究者の招聘・育成**と、政府政策を背景にした**ベンチャーキャピタルによるリスクマネーの供給がハイテクベンチャーの起業**を促進
- ② クリエイティブクラスといわれる知識労働者が多数存在し、**起業家を支援するサービスプロバイダー**（弁護士、デザイナー、デザインコンサルタント等）としてエコシステムを構成
- ③ **アクセラレーター**がメンターネットワークを活用したプログラムを通じたベンチャー企業の育成と、VCとのマッチングまでの一連のプロセスを提供することでベンチャーの成功確率向上に寄与している

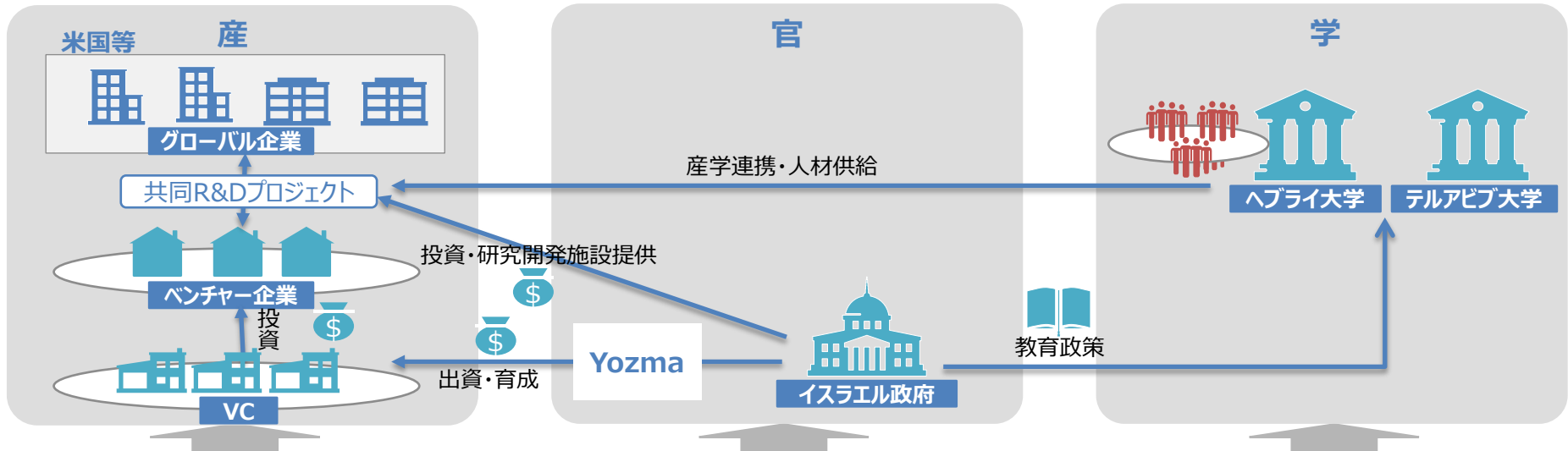


## 地域特性

- ✓ 温暖で過ごしやすく、仕事をしやすい環境が有能な人材を惹きつけている
- ✓ 1850年前後のゴールドラッシュの際に移民が多く流入し、多様性とともに失敗を受け入れる文化
- ✓ Co-opetition\*、Frenemy\*\*という言葉で表現されるように競争と協力が常に繰り返されることでイノベーションが産まれる

# (参考) イスラエルのイノベーションエコシステムの特徴

- ① Yozma ProgramによるVC育成プログラムをはじめとした、**ベンチャー企業へ資金を誘導する仕組み**の構築
- ② **グローバル大企業と自国ベンチャー企業を繋ぎ合わせ**、協働R&Dを促進することでイノベティブな技術を事業化に繋げるための政府による取り組み



## 地域特性

### ➤ 国民性・文化

- ✓ 度重なる移住や苦難の歴史に基づく、起業家精神旺盛でリスクを厭わない国民性と失敗に対して寛容な起業環境
- ✓ 常識を疑い、地位や身分に関係なく議論し、革新を目指す文化

### ➤ ニーズ・必然性

- ✓ 隣国との緊張関係や水資源の少ない厳しい自然環境・気候の中で生き抜くためのイノベーションの必要性和
- ✓ 国内市場の小ささ及び周辺アラブ諸国との断絶：グローバル企業との連携の必要性及びITやバイオなどの育ちやすさ

### ➤ 人的ネットワーク

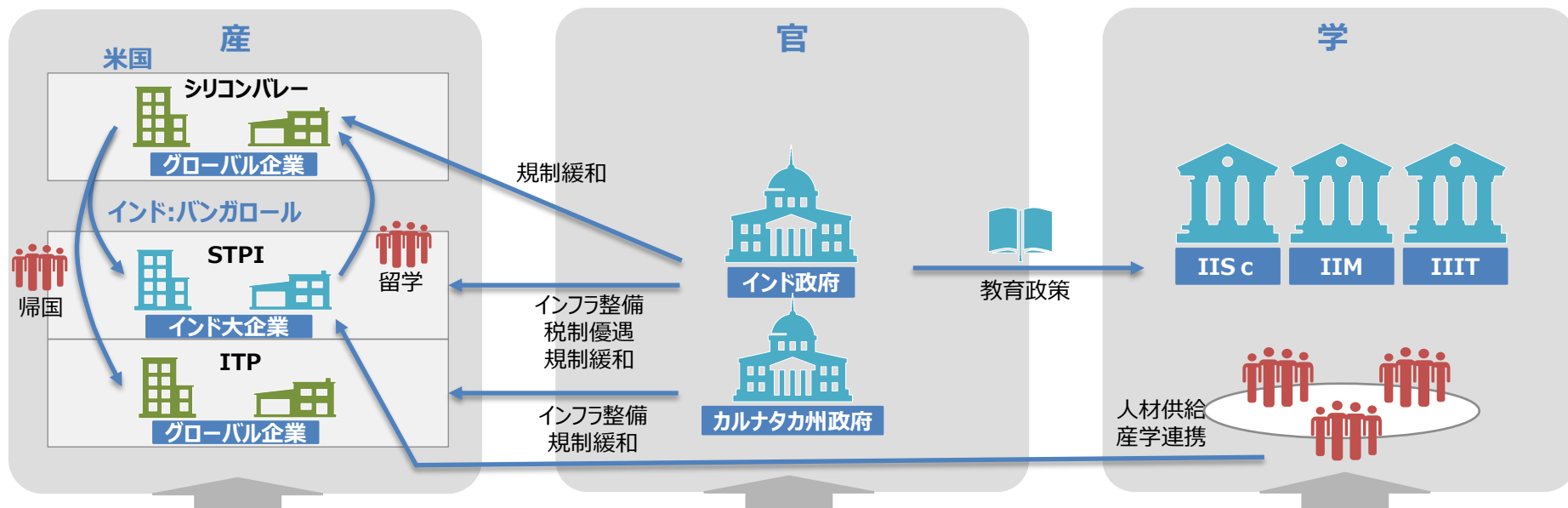
- ✓ SVのグローバル企業で職を得て帰国する研究者や起業家及び世界中に広がる非イスラエル系ユダヤ人のネットワーク
- ✓ 優秀な人材を選抜する徴兵制と、その中で行われるリーダー教育・プログラミング等の情報技術に関する教育及び退役後も予備役等を通じて継続する研究者間の強固なネットワーク

### ➤ 移民政策

- ✓ 帰還法の精神に基づく寛容な移民政策；ソ連崩壊時には100万人規模での移民（多くは技術者）流入

# (参考) インド・バンガロールのイノベーションエコシステムの特徴

- ① 米シリコンバレー企業への留学から母国での起業／グローバル企業のR&D拠点長としての帰国に至る**高度IT人材の“人材還流システム”の形成**が、人材・ノウハウの還流及び産業振興に寄与
- ② シリコンバレーと結び付きのある**自国ソフトウェア/IT産業の強化とグローバル企業の誘致を政府が後押し**することで人の交流が生まれる必然性を更に促進



## 地域特性

- ✓ 英国統治及び軍関連施設の設置を歴史的背景とする英語教育、インフラ整備、電機等の関連産業の集積
- ✓ インド国内においては相対的に穏やかで過ごしやすい気候とオープンな文化

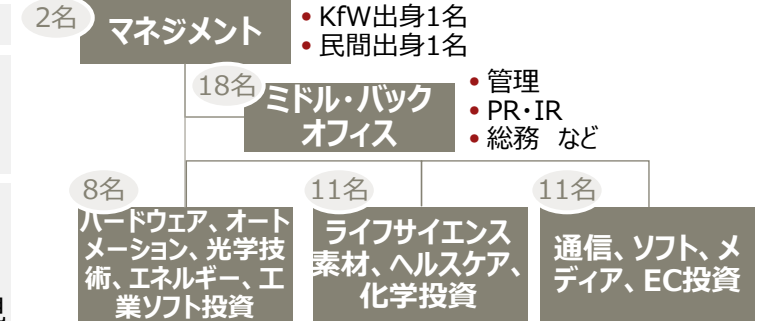
# (参考) ドイツの官民ファンド：ハイテク起業基金(High-Tech Grunderfonds)

- 連邦エネルギー経済省とKfWは、投資期間6年・回収期間7年という、民間ファンドより長期の投資を行う官民ファンドでの出資や劣後ローンを通して、ハイテク技術を持つシード段階の企業を支援

## ハイテク起業基金の概要

設立時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2005年に設立</li> </ul>
設立の目的・概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 民間では投資しにくいハイテク技術を基盤に持つシード段階の企業への資本供給を目的に政府主導で設立</li> <li>● <u>民間投資家への橋渡し</u></li> </ul>
ファンド概要	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">民間より長期の投資回収期間を設定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>各ファンド共通</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 一つのファンドは、<b>投資期間6年・回収期間7年の計13年間</b>存続（※民間ファンドは通常10年程度）</li> <li>– 投資期間終了時でファンドの約50%を投資済み、残りはポートフォリオ企業（現在400社強）の継続的育成向け投資に使用</li> </ul> </li> <li>● <b>1号ファンド(2005年設立、€270M)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 出資比率：連邦経済エネルギー省88%、KfW6%、民間6%</li> <li>– BOSCH、ダイムラー、シーメンス等<b>6社が出資</b></li> </ul> </li> <li>● <b>2号ファンド(2011年設立、€300M)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 出資比率：連邦経済エネルギー省72%、KfW13%、民間14%</li> <li>– BOSCH、ダイムラー、RWE、BASE等<b>18社が出資</b></li> </ul> </li> <li>● <b>3号ファンド(2017年～、€300M、民間～30%・25社強を予定)</b></li> </ul>
投資対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>革新的な技術を保有するシード段階の企業が対象で、主な要件は以下の通り</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 特許に匹敵する知的財産を保有していること</li> <li>– 設立後1年以内であること</li> <li>– 従業員50名未満、年間売上€10M未満であること</li> </ul> </li> </ul>
投資手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 株式、株式転換が可能な劣後ローンの形で投資</li> <li>● 初回は€0.5Mが上限。追加投資は€1.5Mまで可（合計€2M）</li> </ul>

## 運営組織の概要（社員数50名、2016年1月時点）

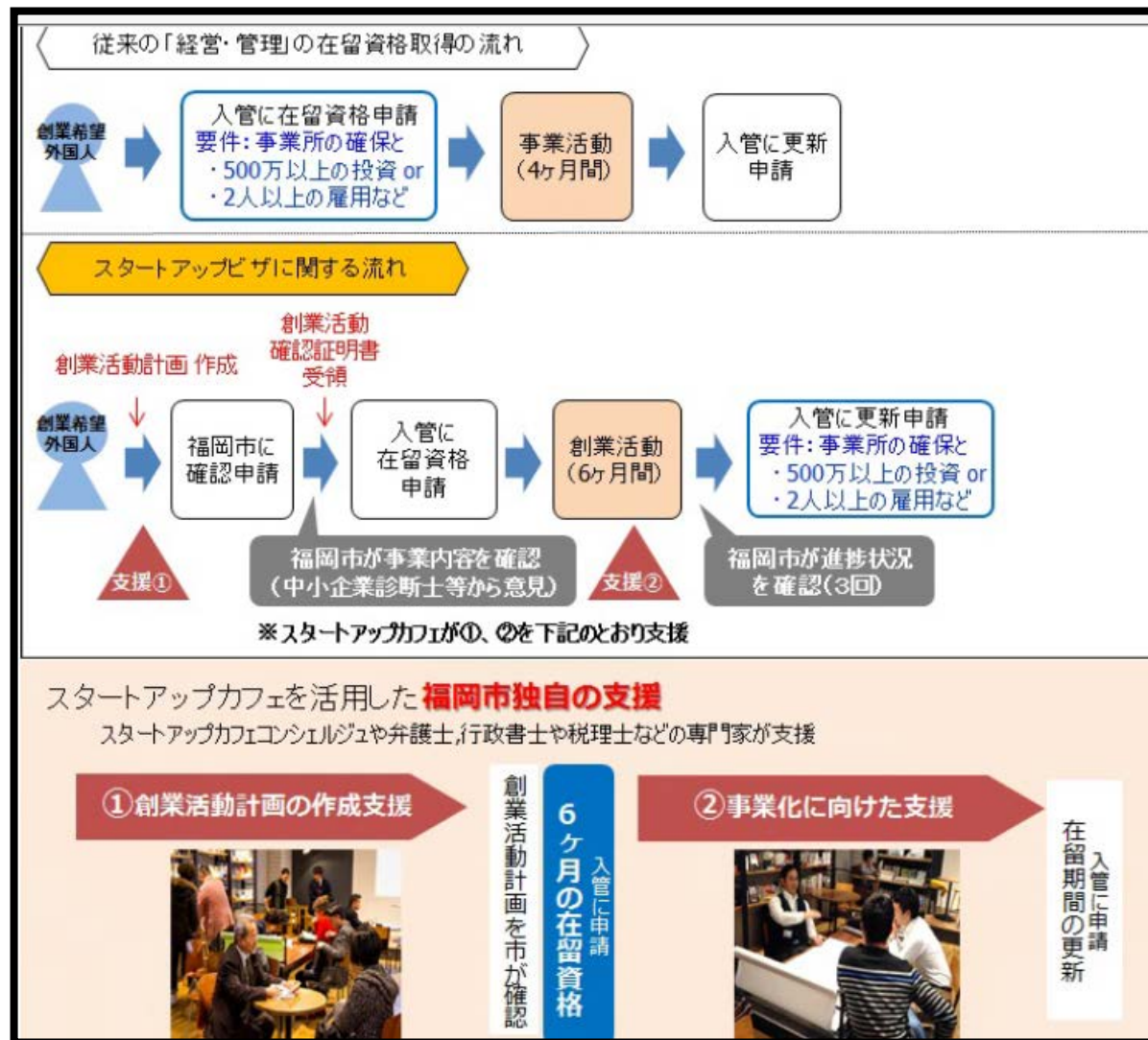


## スキーム



# (参考) 福岡市国家戦略特区における起業支援施策

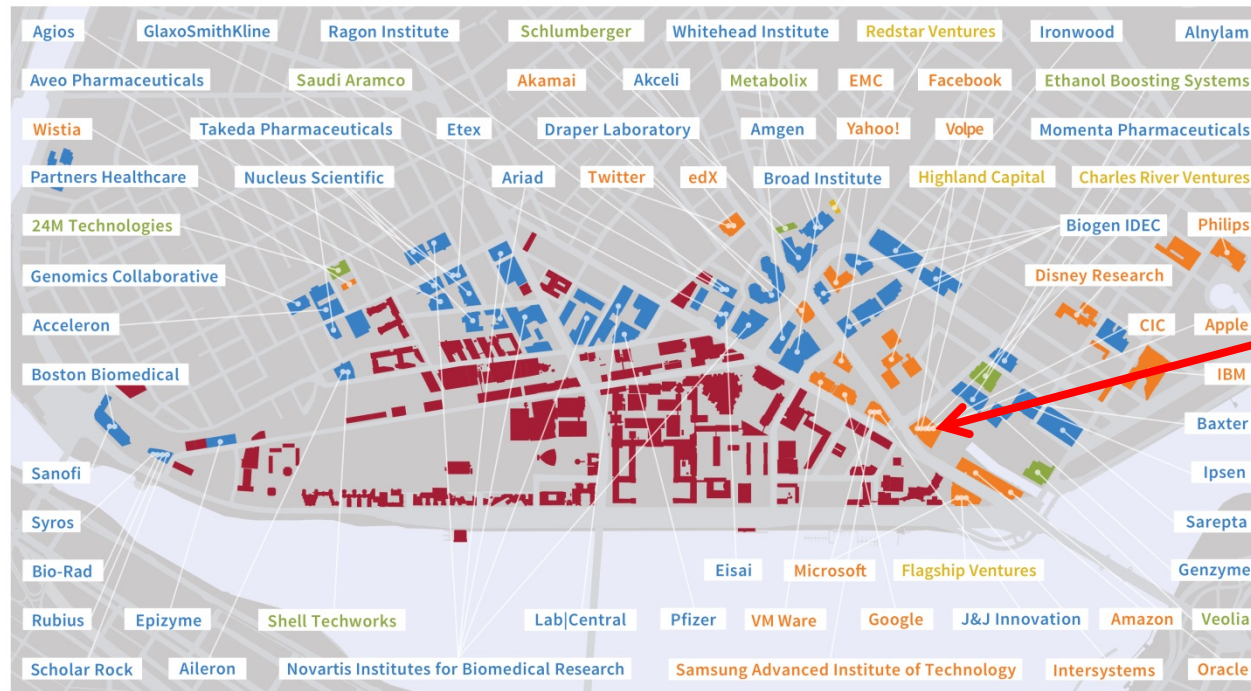
- 福岡市国家戦略特区では、福岡市が事業内容を事前確認することで在留資格要件を訪日後に整えることが可能にするようなスタートアップビザやスタートアップカフェなど、起業エコシステム育成を支援。





# (参考) Cambridge Innovation Center(CIC)

- 1999年にマサチューセッツ州ケンブリッジ市に設立。ベンチャー企業が入居するだけの通常のシェアードオフィスとは異なり、大企業・ベンチャー企業も含めたイノベーションコミュニティの形成と起業家・投資家・支援者の大規模な集積を実現。例えば、ケンブリッジオフィスでは月7千を超えるミーティングが実現。
- 現在、千社を超える企業にサービスを提供しており（オフィス・協働スペースは約5万平方km）、入居したベンチャー企業への累計投資額は27億ドル(約3000億円)にのぼる。
- 全米4箇所（ケンブリッジ、ボストン、セントルイス、マイアミ）の他に、2015年にオランダ（ロッテルダム）でも施設を開設。ケンブリッジ拠点の近くには、エネルギー・IT・バイオ・製薬系企業（ベンチャーのみならず大企業も）やVCが多数集積（下地図）。



MIT ENERGY IT/DATA BIO/PHARMA VC

© 2015 MIT

## 2.2 産学連携・大学システム

# (参考) 大学ランキング (2016年ランキングの世界とアジアのトップ5)

- 東京大学ですら、Times、QSランキングでは現状で世界30位台、アジアでも4-5番目。東大と世界トップ大学やアジアトップ大学とは、海外教員・学生比率の差もあるが、評価重み付けを考慮すると2-3割を占める論文引用数(研究)による差分が最も大きく、教育でも、アジアでは伍するものの、欧米トップとは差が存在。

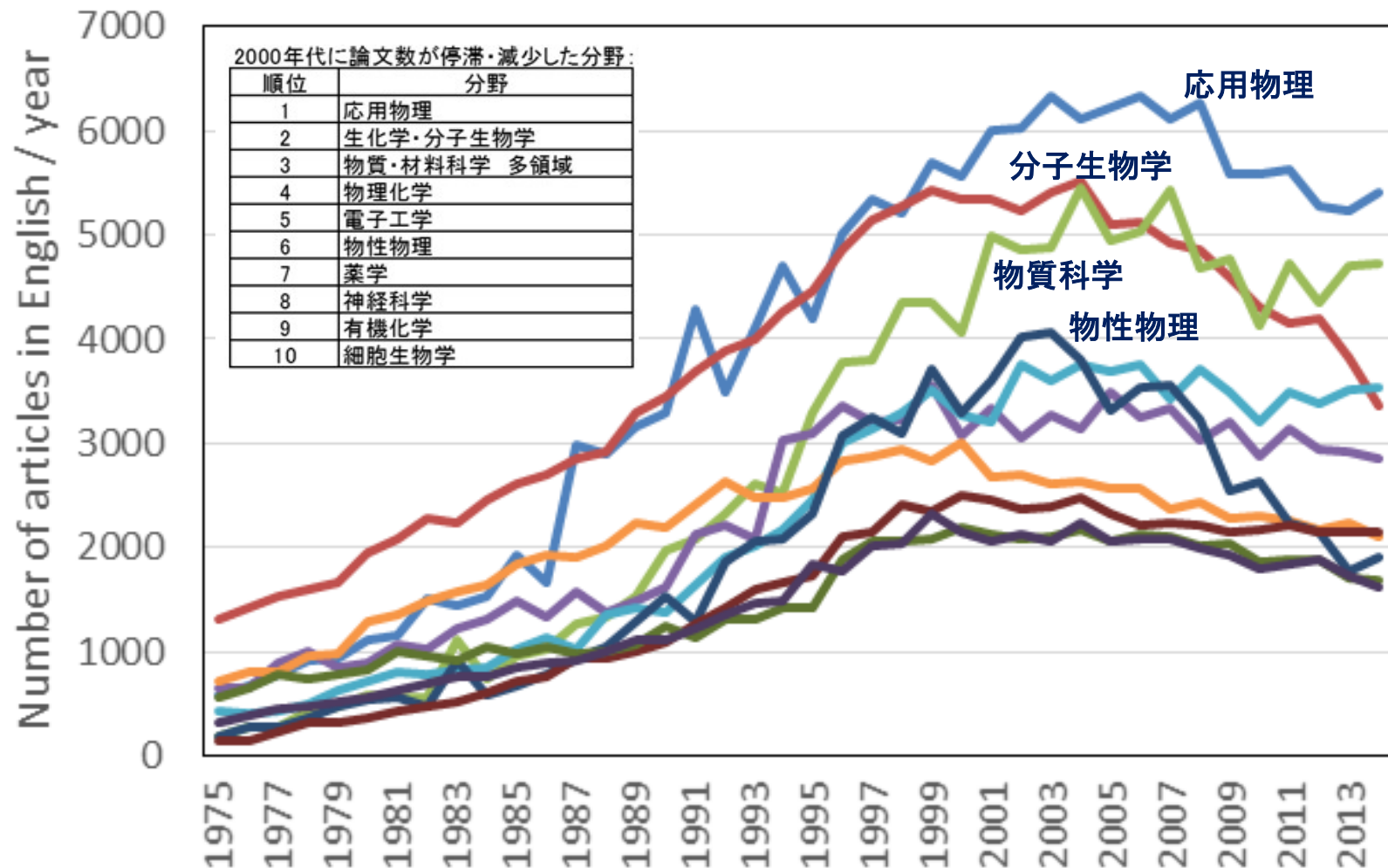
Times		Weight		100%		30.0%		30.0%		2.5%		30.0%		7.5%	
大学名	国地域	順位	総合点 Overall	研究 Research	引用数 Citations	産業収益 Industry Income	教育 Teaching	国際展望 International Outlook							
<b>Top5</b>															
University of Oxford	UK	1	95	99.1	99.2	62.5	89.6	94.5							
California Institute of Technology	US	2	94.3	95.7	99.8	90.8	95.5	63.4							
Stanford University	US	3	93.8	95.9	99.9	60.9	92.6	76.5							
University of Cambridge	US	4	93.6	97.2	96.8	50.4	90.6	92.4							
Massachusetts Institute of Technology	US	5	93.4	92.3	99.9	88.4	90.3	85.6							
<b>Asia Top5</b>															
National University of Singapore	Singapore	24	81.7	86.9	79.7	61.3	76.7	96							
Peking University	China	29	77.2	80.3	71.6	100	84.6	50.3							
Tsinghua University	China	35	76.2	89.6	67.4	99.7	78.9	39.4							
University of Tokyo	Japan	39	74.1	89.2	62.4	53.4	83.4	30.6							
University of Hong Kong	Hong Kong	45	73	74.5	73.2	52.9	66.5	99.4							

QS		Weight		100%		40.0%		20.0%		20.0%		10.0%		5.0%		5.0%	
大学名	国地域	順位	総合点 Overall	学術的評判 Academic Reputation	引用数/教員 Citations per faculty	学生教員比 Faculty to Student	雇用主評判 Employer Reputation	海外教員 International Faculty	海外学生 International Student								
<b>Top5</b>																	
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	US	1	100	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0	96.6								
Stanford University	US	2	98.7	100	99.7	100	100	99.7	74								
Harvard University	US	3	98.3	100	100	98.5	100	100	70.4								
University of Cambridge	UK	4	97.2	100	86.5	100	100	97.6	97.8								
California Institute of Technology (Caltech)	US	5	96.9	99.4	100	100	80.7	91.2	87.7								
University of Oxford	UK	6	96.8	100	83.6	100	100	98.7	98.2								
<b>Asia Top5</b>																	
National University of Singapore (NUS)	Singapore	12	91.5	100	70.9	88.1	100	100	90.8								
Nanyang Technological University(NTU)	Singapore	13	91.4	91.6	83.6	94	94.1	100	93.9								
Tsinghua University	China	24	86	99	79.5	85.6	99.2	43.3	28.1								
The University of Hong Kong	Hong Kong	27	85.4	98.9	47.3	84	93.8	100	99.3								
The University of Tokyo	Japan	34	82.6	100	64.4	92.2	99.6										

出所：QS・TIMES世界大学ランキング (2016) より分析

# (参考) 分野別論文数 (日本からの英語論文)

- 日本からの英語論文の傾向を追うと、2000年代以降、応用物理・分子生物学・物質科学・物性物理などの産業応用に近い分野からの学術論文数が減少傾向。これが、前述の大学ランキングにおける引用評価の差分に繋がっている可能性。

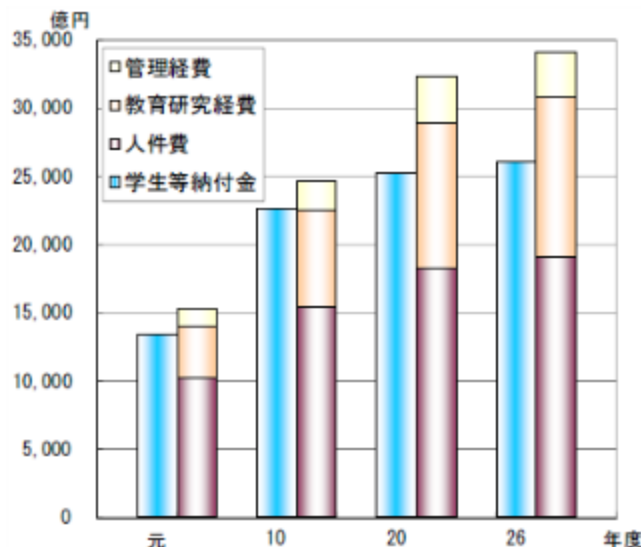


# (参考) 私立大学の帰属収支差額 (赤字法人が約4割)

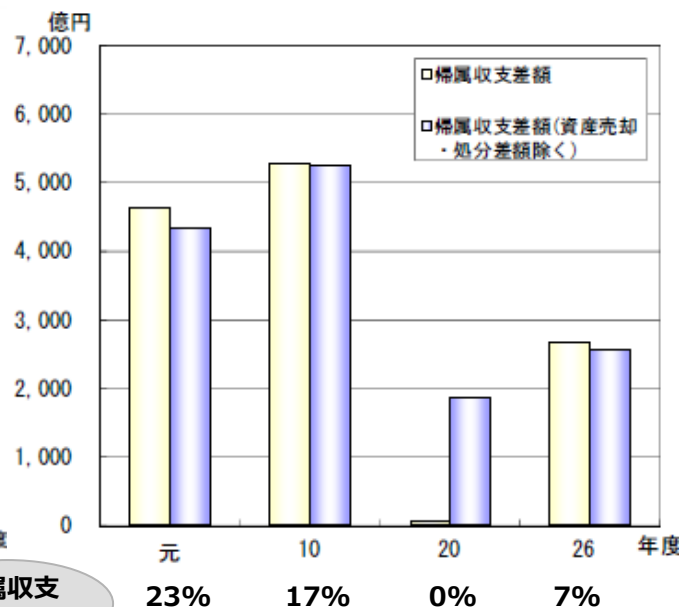
- **大学全体での帰属収支差額はプラスを維持しているが、平成10年と比べ平成26年は半減。**  
帰属収支差額比率 (いわゆる黒字) も、20%前後から平成26年には7%まで低下。
- 帰属収支差額比率**0%未満 (いわゆる赤字)** の法人数は平成26年度で37%に。

## 医歯系法人を除く大学法人\*の消費支出状況

### 学生等納付金 人件費、教育研究経費、管理経費



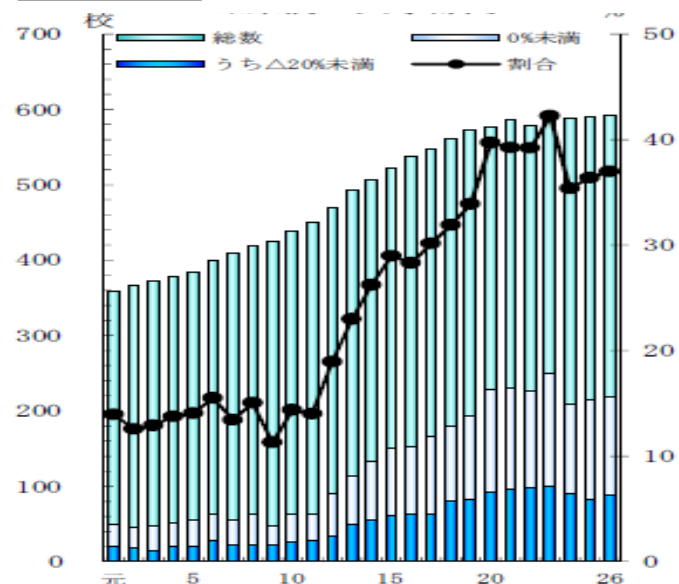
### 帰属収支\*\*差額



帰属収支差額比率

23% 17% 0% 7%

### 帰属収支差額比率0%未満の大学法人数の推移



\* 大学法人：大学を設置している学校法人（短期大学等大学以外の学校を設置している場合を含む。）

\*\* 学生等納付金（H26年度 26,054億円）以外の帰属収支として主なものは補助金（同4,573億円）、事業収入（1,806億円）、寄付金（1,461億円）、資産運用収入（945億円）、手数料（880億円）、その他（1,765億円）

出所：日本私立学校振興・共済事業団「平成27年度版 今日の私学財政 大学・短期大学編」

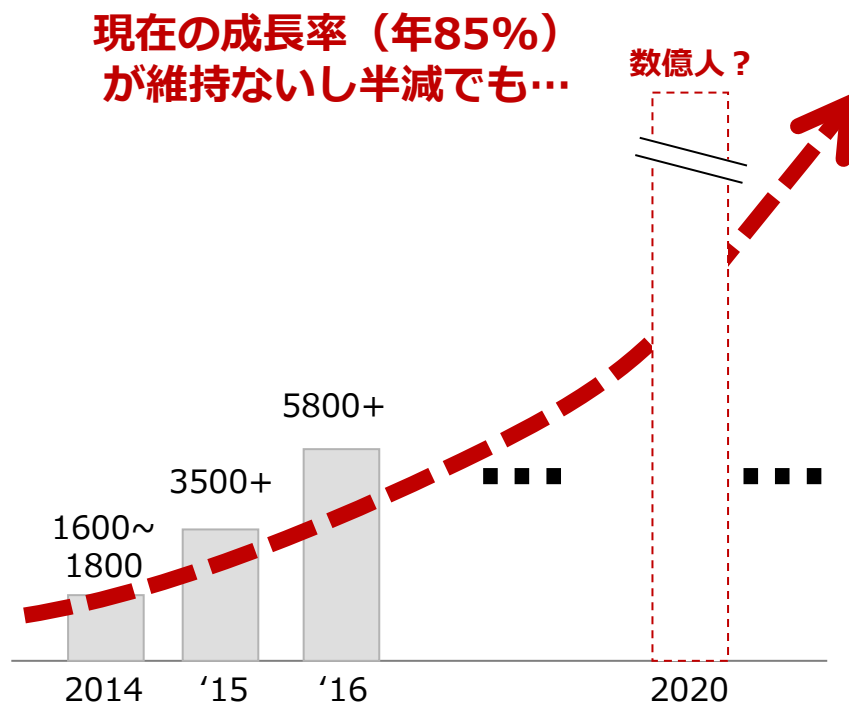
# (参考) 国内外におけるMOOCの広がり

- 海外トップMOOCは数千万人単位の学習者がいるプラットフォームに成長。国内でも、JMOOCは28万人の学習に活用。同等の成長が続くと、2020年前後には世界で数億人、国内でも60万人前後がMOOCで学習している可能性。

主なMOOCs・JMOOCsの現状\*

名称 (設立年)	学習者数	参加機関数	コース数
Coursera(米) (2012年)	2300万人+	147	1941
edX (米) (2012年)	1000万人+	110	1356
FutureLearn (英)	530万人+	109	480
miriadaX (西)	270万人+	93	350
FUN (仏)	90万人+	74	253
学堂オンライン	500万人+	75	1000+
JMOOC (日) (2014年)	28万人 ※延べ数は 66.7万人	49	165

1科目以上履修登録した学習者数 (万人 ; 推定)



JMOOCは丸3年でゼロから28万人まで成長 (詳細次項)

\* 2016年12月28日現在

出所: "Coursera's 2016: Year in Review," "edX's 2016: Year in Review," "Udacity's 2016: Year in Review," CLASS CENTRALらより統合、分析

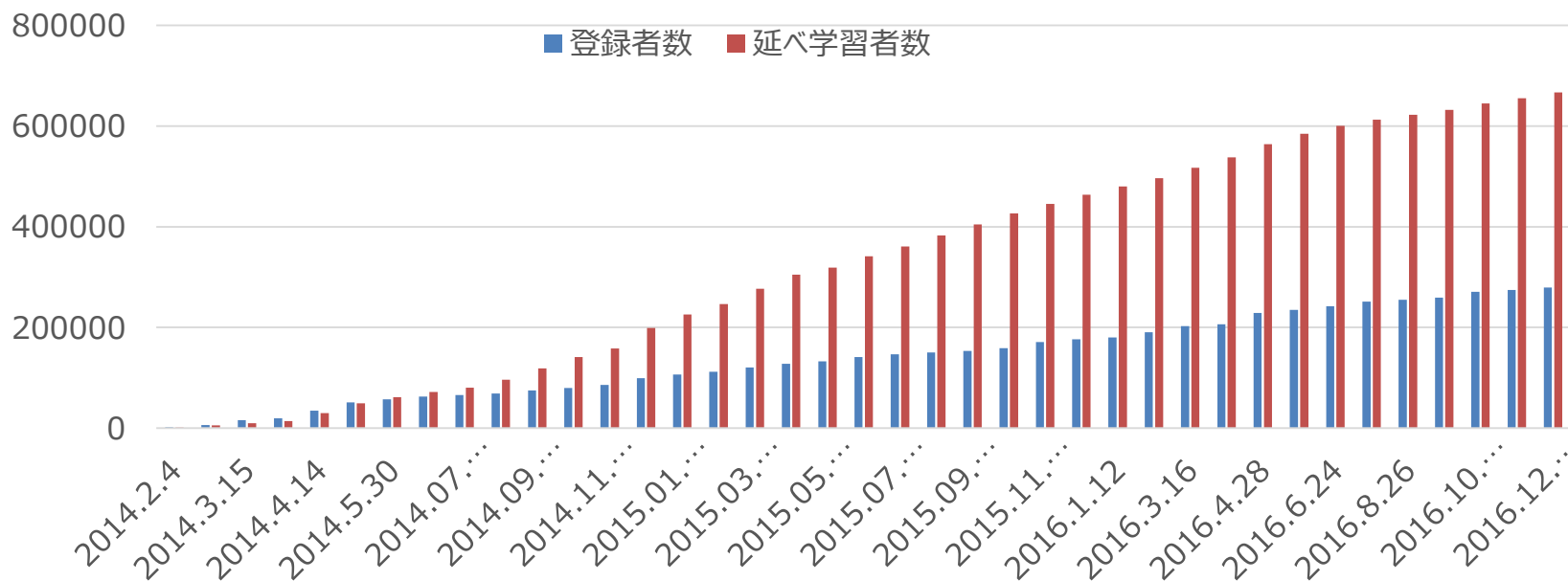
# (参考) 日本国内のJMOOCの現状

- 開講講座数はJMOOC開講以来165講座を提供。4つの公認プラットフォームがそれぞれ講座を配信。
- 登録者数はユニークで約27.9万人、延べ学習者数で約66.7万人まで成長（2016年12月28日現在）。

講座数

JMOOC公認プラットフォーム	OIJ-MOOC (放送大学)	gacco (NTTドコモgacco)	OpenLearning, Japan (NetLearning)	Fisdom (富士通)
提供講座合計 (準備中含む)	9	121	27	8

登録者数・延べ学習者数



# (参考) 中国におけるMOOCの広がり

- 慕華教育社が運営する「学堂在线」は、中国語のものとしては最大のMOOCプラットフォーム。北京大学、復旦大学、スタンフォード大学、マサチューセッツ工科大学、カリフォルニア大学バークレーなどの国内外の有名校と提携し、75の提携先機関を有する。
- 既に1000以上のカリキュラムが提供され、登録ユーザー数は500万人以上、カリキュラムの申し込み人数はのべ690万人に達し、160以上の国と地域にユーザーが存在。





# (参考) 英国HEFCE (Higher Education Funding Council for England)

- 英国のビジネス・エネルギー・産業戦略省所管の独立行政法人 (non-departmental public body) であり、イングランド内の130の高等教育機関と210の継続教育機関 (2015年3月現在) へ資金配分 (FY2016-2017の配分額は3,674百万ポンド (右下参照) ) と品質評価等を実施。
- FY2014-2015の職員は常勤職員換算で274.2名、運営予算は26百万ポンド。理事長はTim Melville-Rossで、エセックス大学のCouncil (学長任命等実施) の前議長。

## 1. 資金配分 (Funding)

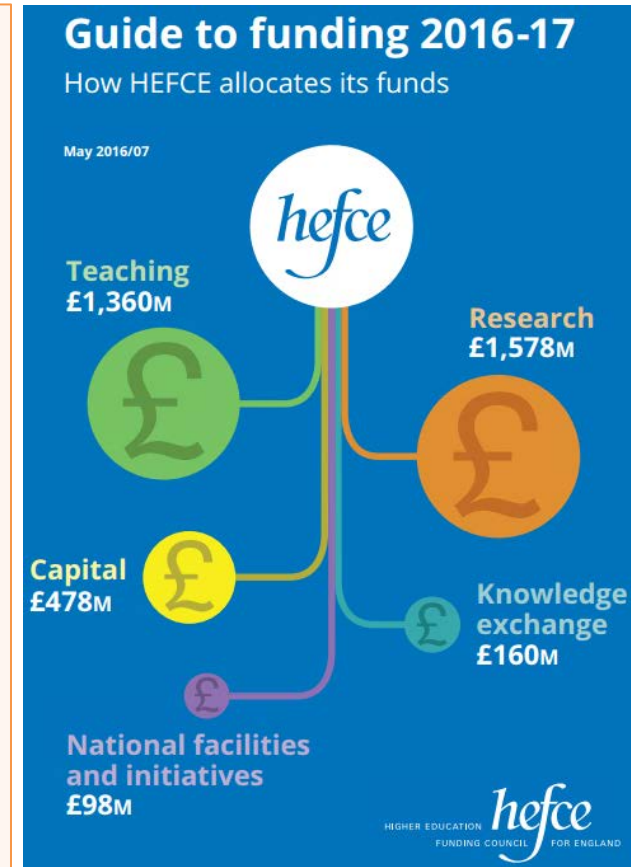
所管省が定めた (Grant Letter) 総枠内で、優れた研究・教育・知識交換に対してインセンティブ付けするような各大学への配分を決定。

## 2. ベンチマーキング (Data and analysis)

毎年行われる全国学生調査 (National Student Survey) 等の高等教育機関に対するデータを収集、統合、ベンチマーク。調査結果は公表し、政策や高等教育機関自身の意思決定に利用。(例えば、上記NSSは大学情報サイト (Unistats) で開示され、大学学部学科間の比較が極めて容易)

## 3. 品質保証 (Regulation and Assurance)

資金配分への説明責任を果たすべく、高等教育機関の品質評価。2014年から始まっていたQuality Assessment Review (QAR) についてFY2017-2018より新たなモデルを実施予定。

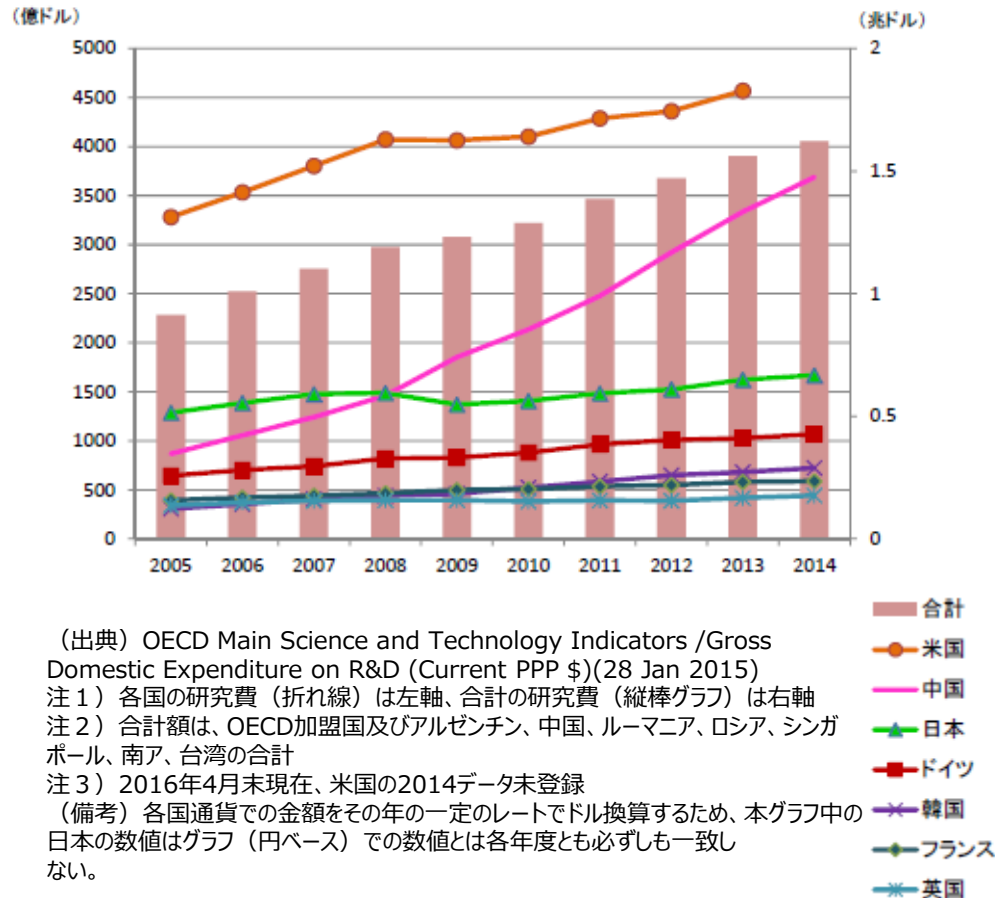


## 2.3 企業R&Dシステム

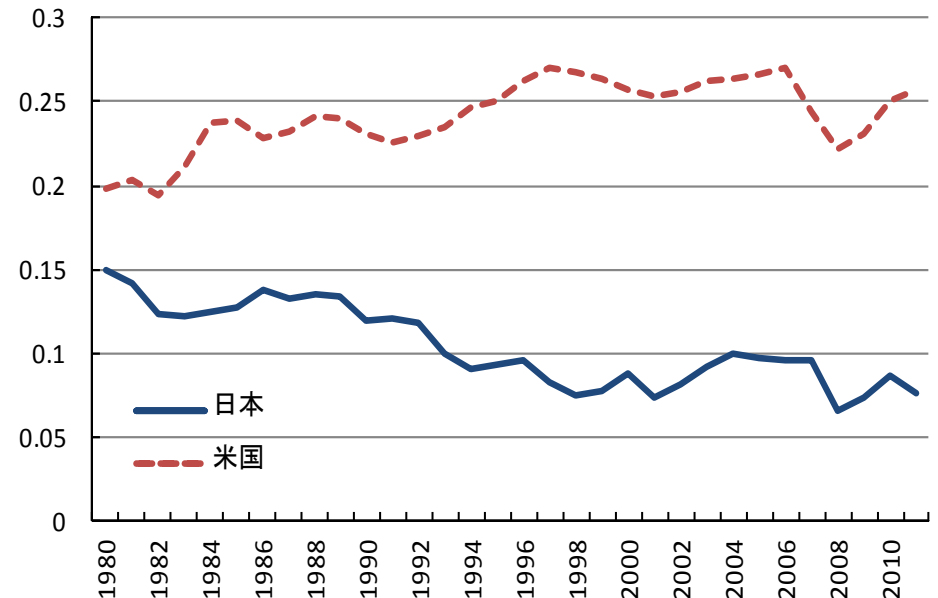
# (参考) 企業R&Dシステムの現状

- 我が国の研究開発投資費は世界三位だが、米中に大きく水をあけられている。
- 研究開発投資費のみならず、アメリカとの企業収益性の差は近年、拡大傾向。

## 主要国の研究開発費総額



## 収益率の差は拡大 (資本収益率の比較)



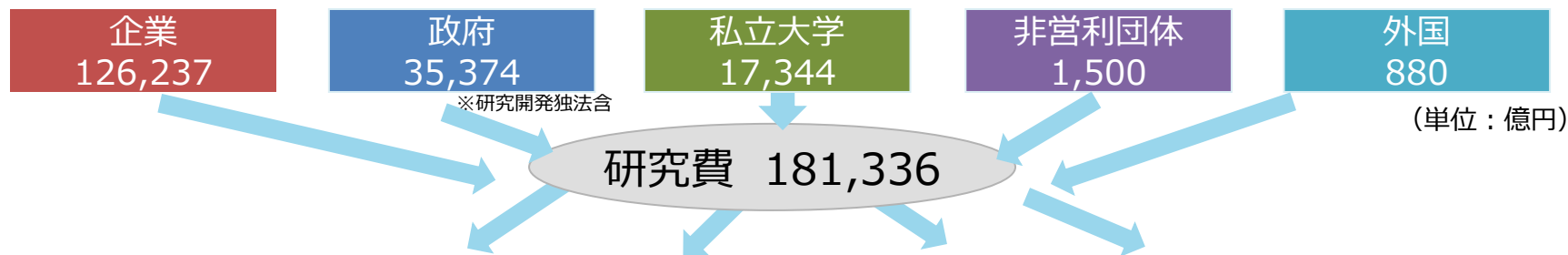
(注) 資本収益率 = 民間企業純営業余剰 / 民間企業純固定資産

出所: 船橋洋一編著「検証 日本の「失われた20年」—日本はなぜ停滞から抜け出せなかったのか」

# (参考) 自前主義による流動性の低さ (資金)

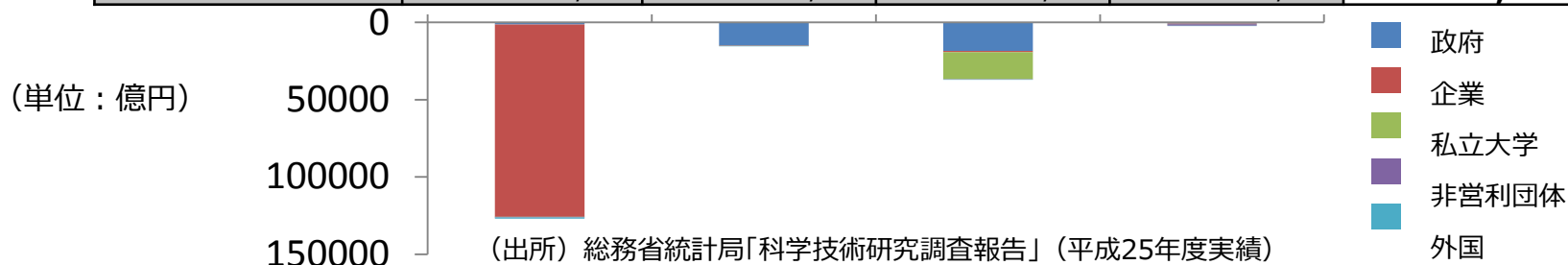
- 我が国の研究開発投資の大半は、民間企業が占めている（企業負担額：約12.6兆円(70%)、政府負担額：約3.5兆円(20%)）。よって、企業の研究開発投資の質を高めることは、我が国全体のイノベーションを推進する上で重要。
- また、研究費が企業・大学・公的研究機関それぞれの中で殆ど消費される等、組織を超えた研究費のやりとりが極めて限定的であり、流動化が必要。
- 特に、企業が負担する大学・公的機関の使用研究開発額は、我が国では企業負担額全体のわずか0.9%だが、ドイツにおいては、企業負担額全体の6.0%であり、他国と比較して、我が国の産学連携が遅れている。

負担者側



使用者 負担者	企業	公的機関 (独立行政法人含)	大学等	非営利団体	負担総額
企業	124,500(99%)	292(0.2%)	923(0.7%)	522(0%)	126,237(100%)
政府(独立行政法人含)	1,358(4%)	14,867(42%)	18,423(52%)	726(2%)	35,374(100%)
私立大学	1	3	17339	1	17,344
非営利団体	285	62	291	863	1,500
外国	776	69	21	15	880
使用総額	126,920	15,293	36,997	2,127	<b>181,336</b>

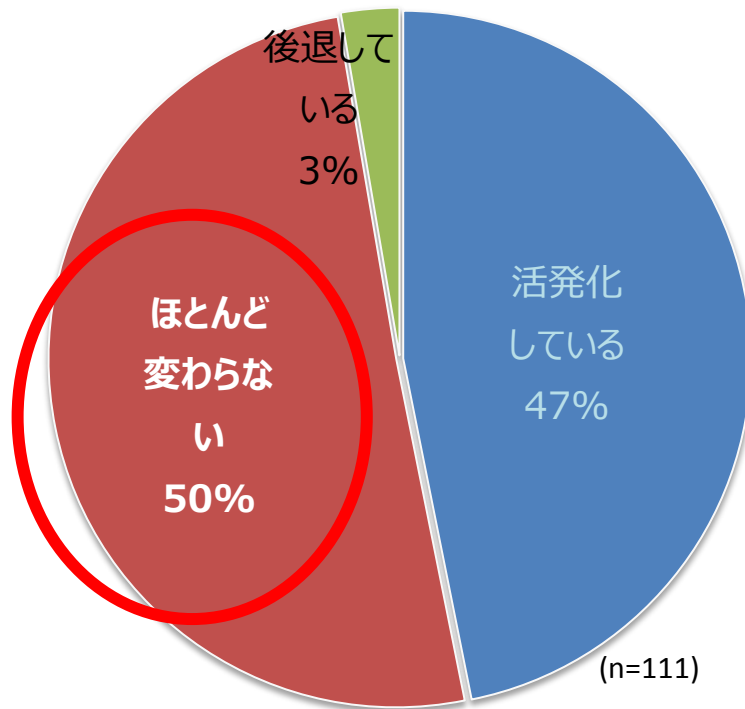
使用者側



# (参考) 自前主義による流動性の低さ (技術)

- 半数の企業が10年前と比較してもオープンイノベーションの活発化が進んでいない状況。
- 実際、技術全体のうち、自社単独で開発される割合が61%、事業化されなかった技術等がそのまま死蔵される割合が63%となっており、スピンイン、スピンアウトともにオープンイノベーションが進んでいない。また中でも、ベンチャー企業との連携が、スピンイン、スピンアウト双方ともに特に進んでいない。

<10年前と比較してオープンイノベーションが活発化しているか>



## スピンイン

<研究開発全体における自社単独/外部連携の割合>

	(%)
自社単独での開発	61.4
グループ内企業	8.4
国内の同業他社(水平連携)	2.7
国内の同バリューチェーン内の他社(垂直連携)	5.6
国内の他社(異業種連携)	3.9
国内の大学	8.6
国内の公的研究機関	3.1
国内のベンチャー企業	0.9
海外の大学	1.2
海外の公的研究機関	0.3
海外企業(ベンチャー企業除く)	1.5
海外のベンチャー企業	0.4
他企業等からの受託	2.1

(n=97)

## スピンアウト

<事業化されなかった場合の技術・アイデア等の扱い>

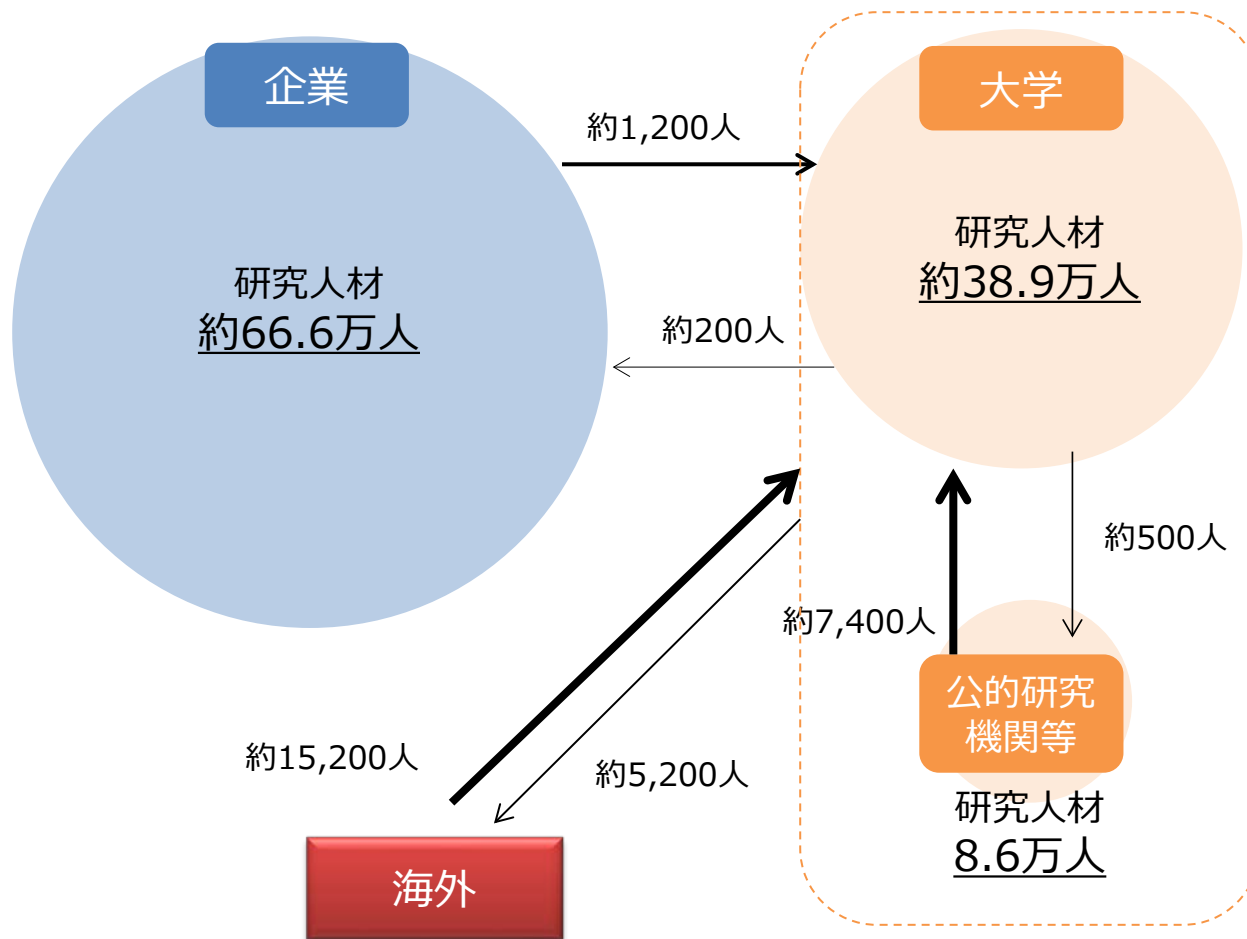
	(%)
そのまま死蔵してしまう	63
グループ内企業で実施する	10
他企業における活用を図る	6
社員/組織のスピンオフ(ベンチャー立上げ)	2
水面下で検討を続ける	20

(n=97)

# (参考) 自前主義による流動性の低さ (人材)

- 研究人材の流動性は非常に低く、組織を超えた人材の活躍が一層求められている。

## ■平成25年度における組織別研究人材の流動化の状況



※国内各組織間の移動については、「研究人材のうち研究者で外部から加わった者」の人数。

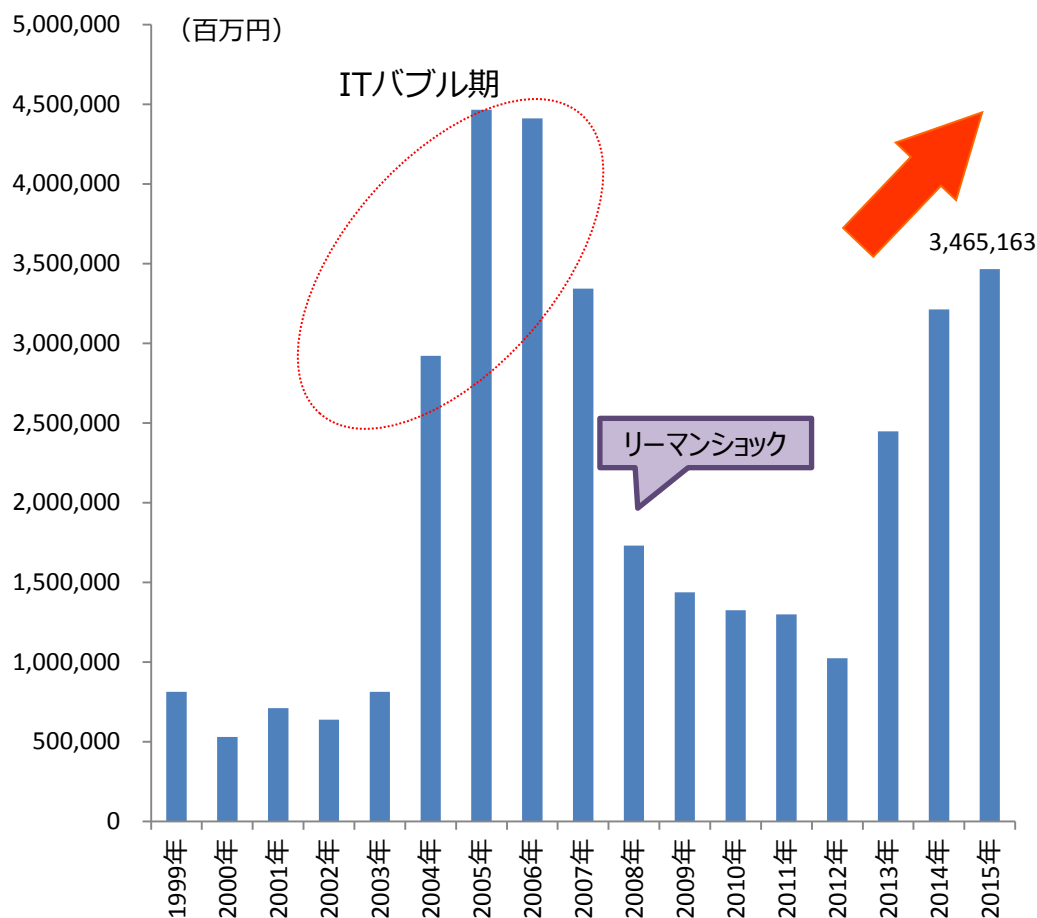
※国内大学、国内独法の海外受入、派遣研究者数（中長期）は文部科学省「国際研究開発概況」

### 3. ベンチャーエコシステム

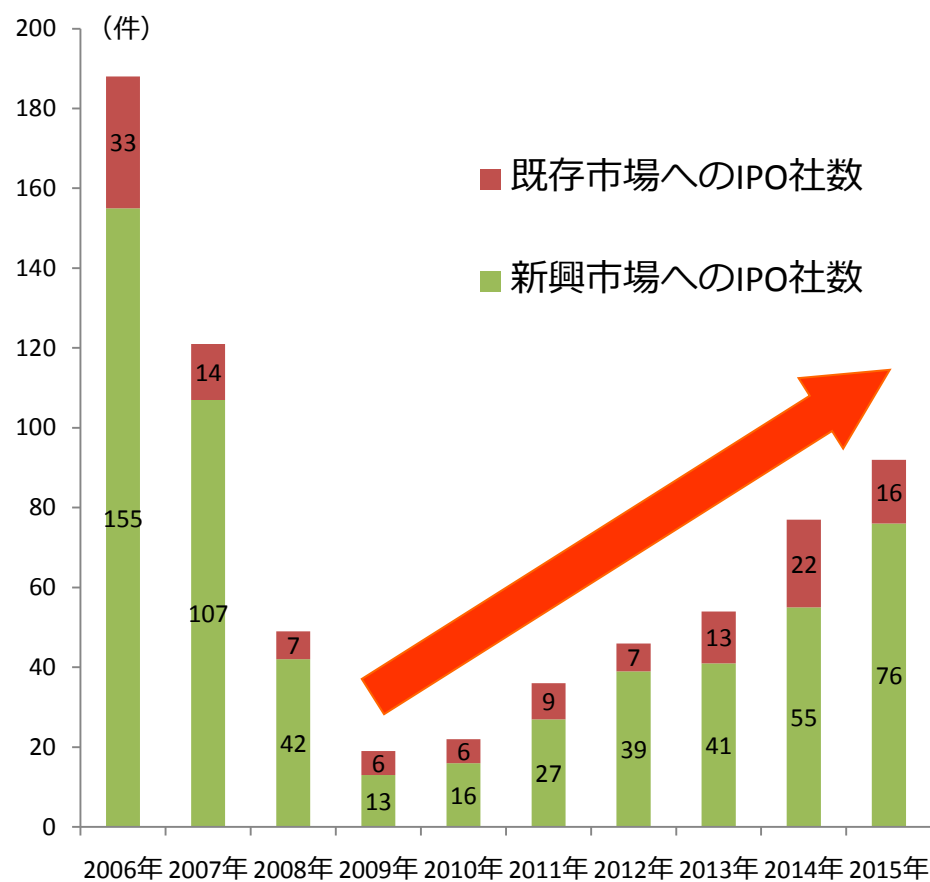
# (参考) ベンチャーの企業価値の向上

- 上場ベンチャー企業（マザーズ上場企業）の時価総額については、リーマンショックによる落ち込み以降、世界経済の好転やアベノミクス推進を通じた国内景気の回復等のマクロ経済状況の改善に加え、リスクマネー供給促進策含むベンチャー支援策を実施し、2013年以降急速に増加。
- 新興市場へのIPO数も、リーマンショックによる落ち込みを経て、2009年以降増加傾向。

## マザーズ上場企業の時価総額推移



## 国内IPO社数の推移



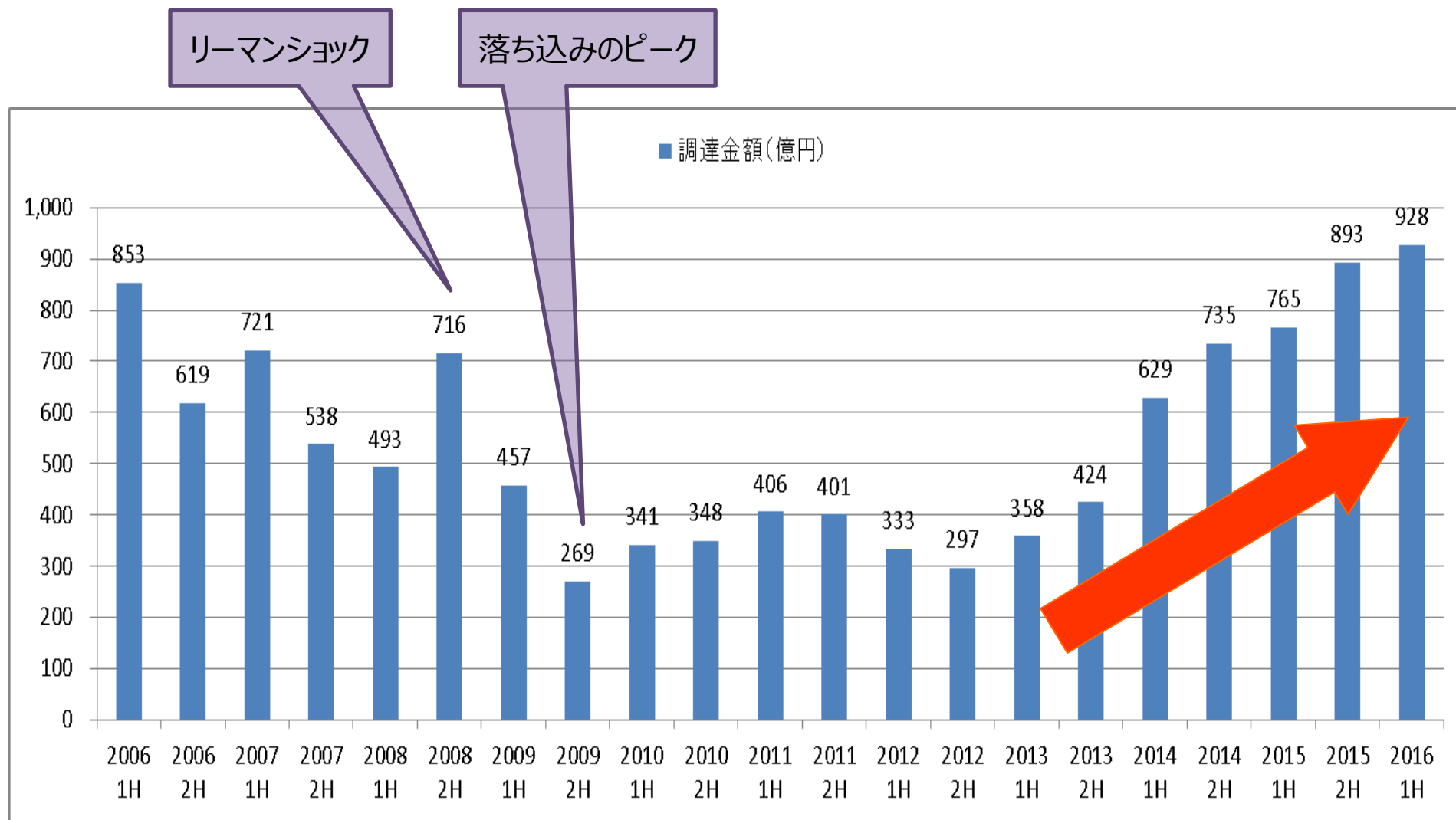
出典：東証HPより経産省作成（2016年12月末時点）

出典：日本ベンチャーエンタープライズ「ベンチャー白書」



# (参考) 未上場ベンチャーの資金調達も増加

- 未上場ベンチャー企業の資金調達額も、リーマンショック後、2009年後半に落ち込みのピークを迎えたのち、2013年以降の調達額は右肩上がり増加。

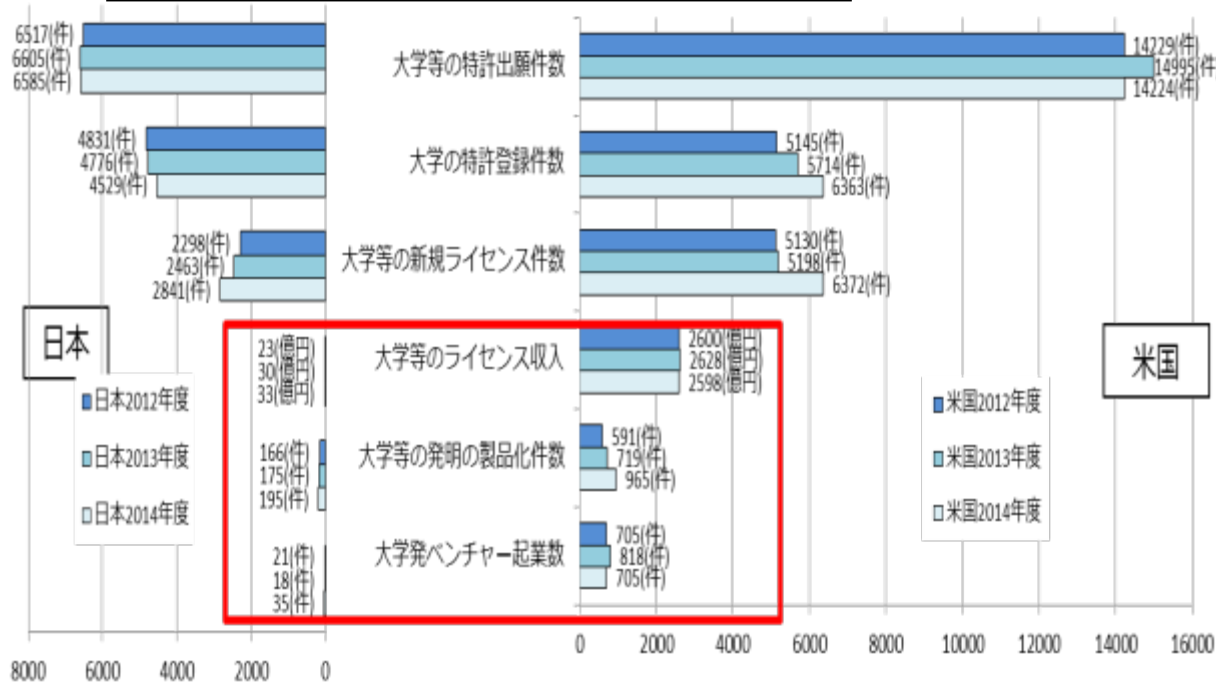


## Seed/ Early Stageの課題

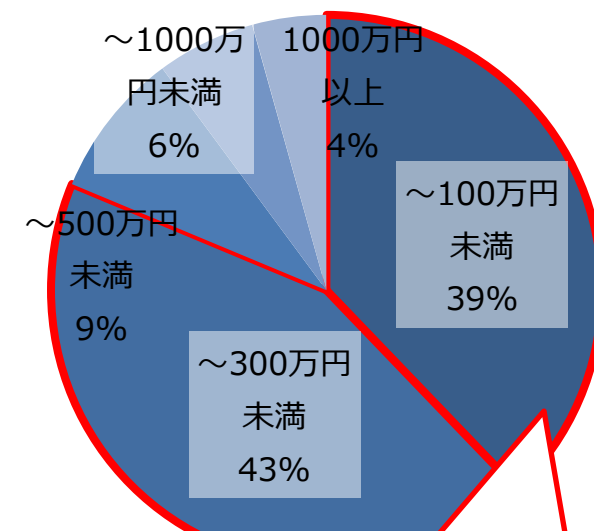
### ・大学等のインキュベーション力の不足

- ✓ 日米の産学連携に関するパフォーマンスを比較すると、日本の大学は、シーズを生む力（特許出願・登録件数等）に比して、価値創造力（ライセンス収入、製品化、ベンチャー起業数）が非常に小さく、大学において生み出された「知」を、実際に社会に実装し、価値を創造する機能が不十分。
- ✓ また、海外と比較して、企業から大学への研究費の拠出割合、1件当たりの平均共同研究費が少ない等、「組織」対「組織」の産学連携も進んでいない。

日米の産学連携に関するパフォーマンス比較



日本の大学等における1件当たり共同研究費



海外の大学では、1件あたり1000万円以上が一般的

※倍率は3年平均から算出

出典：AUTM U.S. Licensing Activity Survey

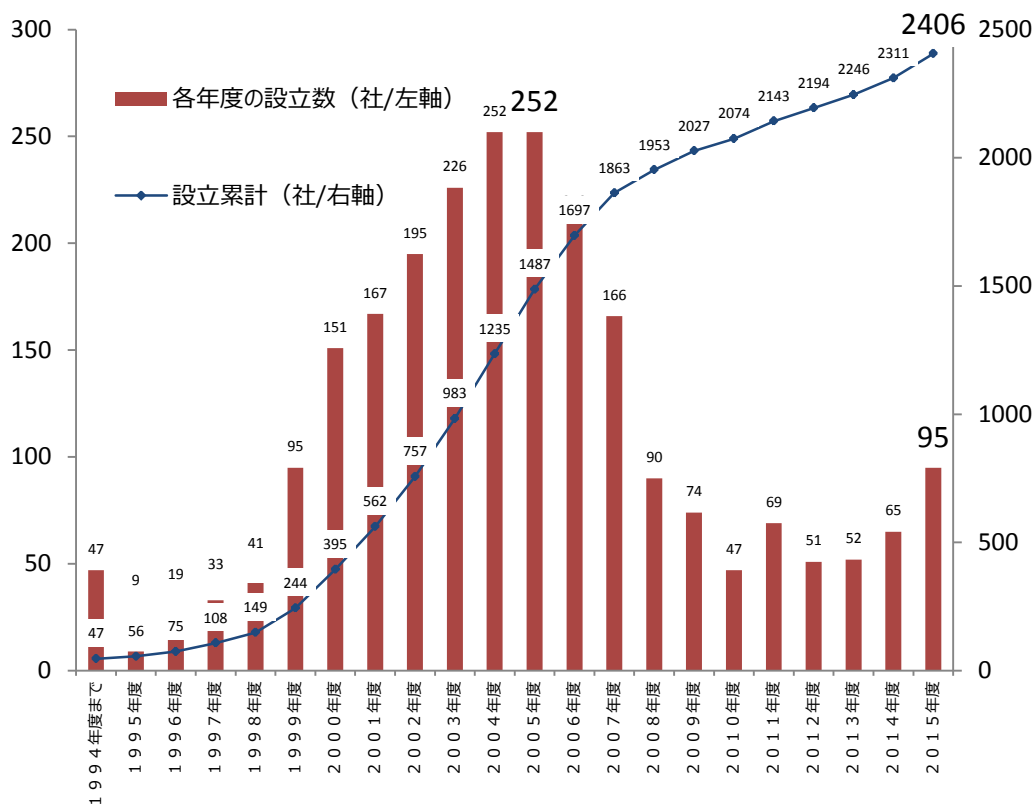
# (参考) ベンチャー・エコシステムの構築に向けた課題 (Seed / Early Stage)

## Seed / Early Stageの課題

### ● 大学・研究開発法人による研究開発型ベンチャーの創出力が弱い

- ✓ 日本の大学発ベンチャーの設立数は2005年度をピークに低調が続いており、売上高も米国に比して小規模。
- ✓ 研究開発法人発ベンチャーの数も少数。

### 大学発ベンチャーの設立数の推移



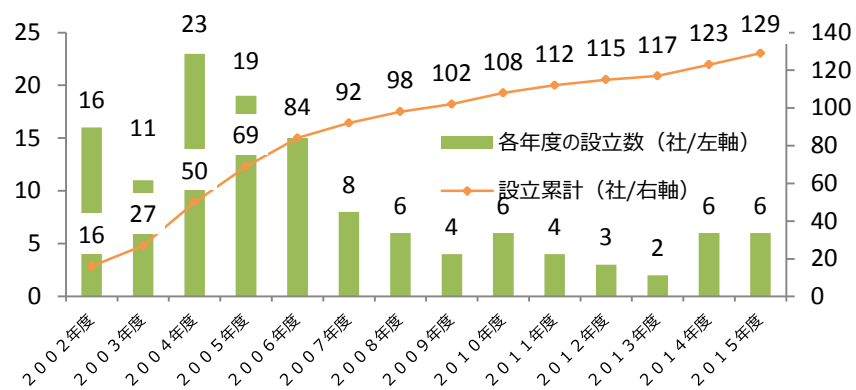
出典：平成27年度大学等における産学連携等実施状況について（文部科学省）

### 大学発ベンチャーの創出の日米比較

	日本	米国
大学発ベンチャー 新設数 (2013年)	64社	818社
大学発ベンチャー 平均売上高	0.5億円	9億円

出典：Highlights of AUTM's U.S. Licensing Activity Survey FY2013、  
大学発ベンチャーの成長要因を分析するための調査（経済産業省、2015年）、  
JST研究成果発ベンチャー調査報告書(JST、2012年)

### 産総研発ベンチャーの設立数の推移



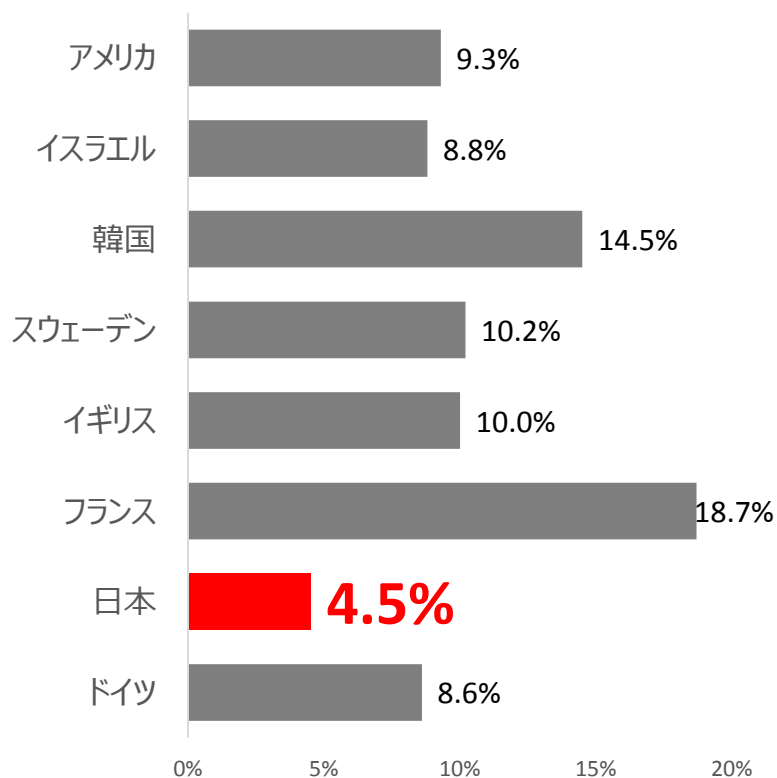
出典：産業技術総合研究所HPより

# (参考) ベンチャー・エコシステムの構築に向けた課題 (Seed / Early Stage)

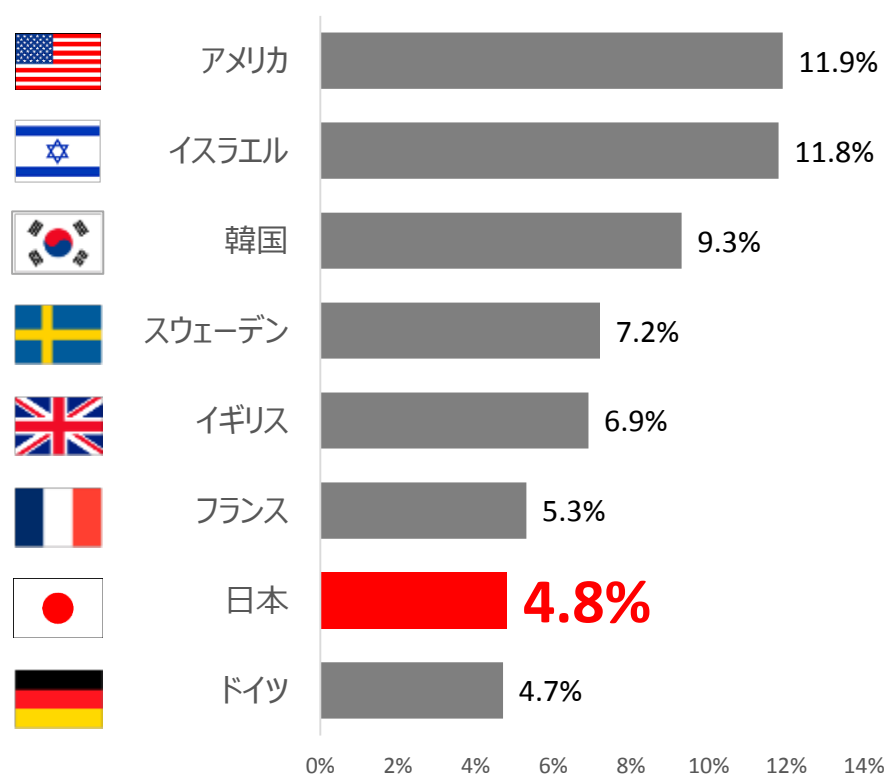
## Seed / Early Stageの課題

- **起業の数が少ない**
  - ✓ 起業に挑戦する人材は依然少ない。

### 開業率 (開業数/企業数)



### 起業者・起業予定者の割合 (起業活動指数)



出典：2010年で比較 (スウェーデンのみ2012年)

日本：厚生労働省「雇用保険事業年報」、アメリカ：U.S. Small Business Administration「The Small Business Economy」、

イギリス：Office for National Statistics「Business Demography」、

ドイツ：Statistisches Bundesamt「Unternehmensgründungen, -schließungen: Deutschland, Jahre, Rechtsform, Wirtschaftszweige」

フランス：INSEE「Taux de création d'entreprises en 2012」、イスラエル、韓国、イスラエル：OECD「Entrepreneurship at a Glance」

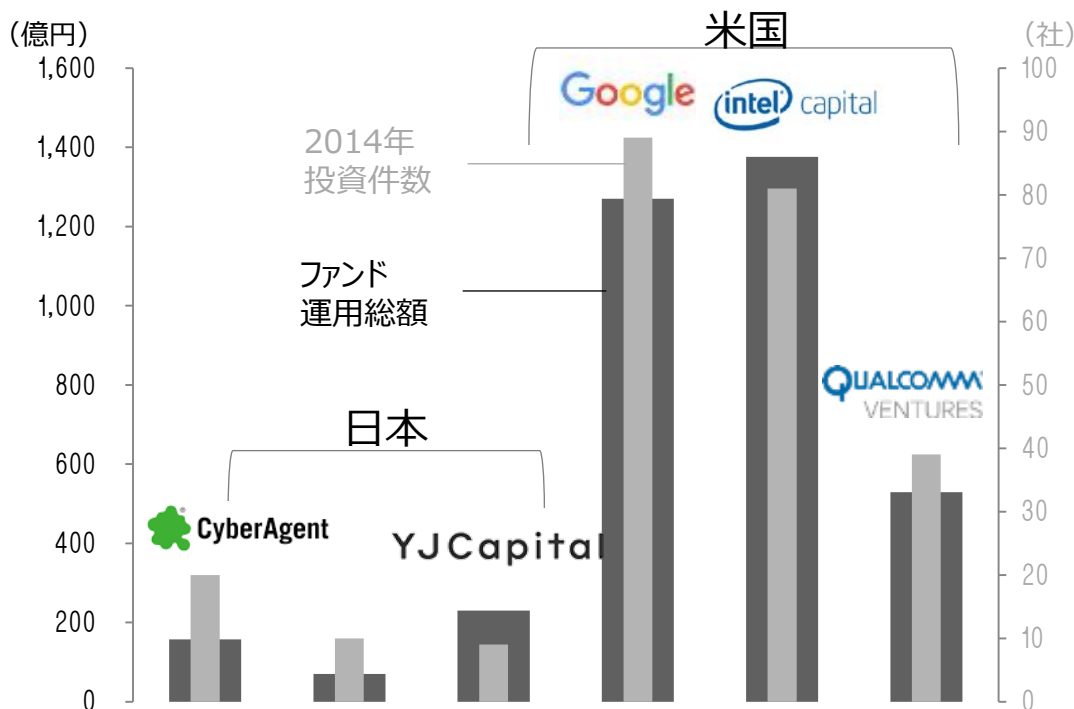
# (参考) ベンチャー・エコシステムの構築に向けた課題 (Expansion Stage)

## Expansion Stageの課題

### 大企業とベンチャー企業のオープンイノベーション・連携不足

- ✓ 我が国は欧米と比して大企業によるベンチャー投資が不十分。
- ✓ 研究開発においても、自社開発に比して外部連携は極めて少ない。
- ✓ 大企業の新事業開発においても、事業化にいたらない研究成果の6割が死蔵しており、スピンオフ、カーブアウトを実施する企業も少ない。

### 事業会社によるベンチャー投資 (主要CVCの日米比較)



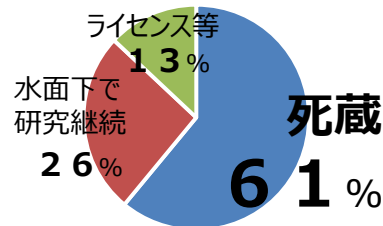
出典：未公開ベンチャー企業資金調達の状況 (JVR、2014年)、CB insights、VC100 the Top Investors in Early-Stage Startups in 2014

### 大企業の研究開発における外部連携の相手先

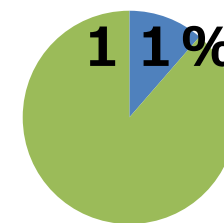
自社単独での開発/ グループ内企業との連携		70.8%	
国内他社との連携 (ベンチャー企業を除く)	12.2%	海外企業との連携 (ベンチャー企業を除く)	1.5%
国内の大学との連携	8.6%	海外の大学との連携	1.2%
国内の公的研究機関との連携	3.1%	海外の公的研究機関との連携	0.3%
国内のベンチャー企業との連携	0.9%	海外のベンチャー企業との連携	0.4%
その他 (企業等からの受託等)			2.1%

出典：平成27年度経済産業省産業技術調査 (企業の研究開発投資性向に関する調査)

### 事業化されない企業の 研究開発成果の取扱い



### 過去3年間にスピンオフ・ カーブアウトを実施した企業



出典 (左グラフ)：大企業発ベンチャー研究会とりまとめ (経済産業省、2008年)

出典 (右グラフ)：新事業創出支援に関する実態調査 (経済産業省、2013年)

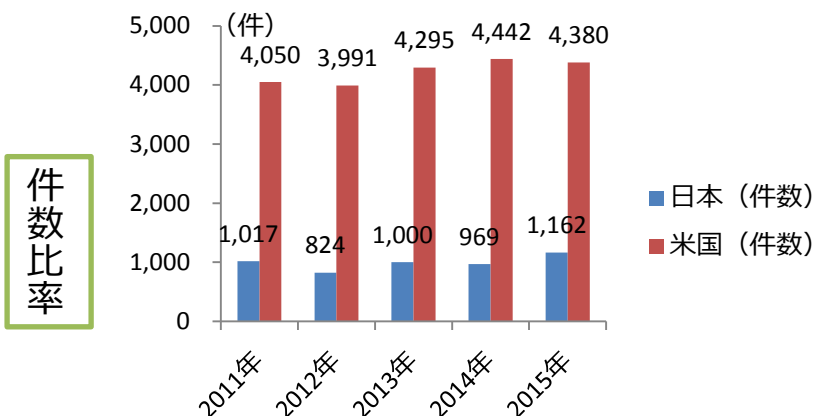
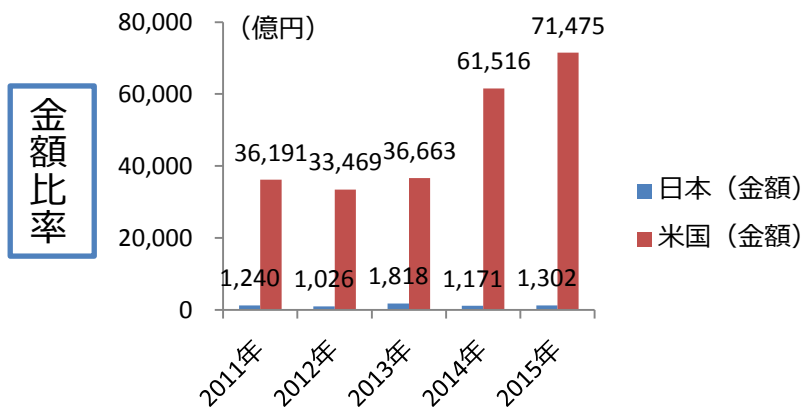
# (参考) ベンチャー・エコシステムの構築に向けた課題 (Expansion Stage)

## Expansion Stageの課題

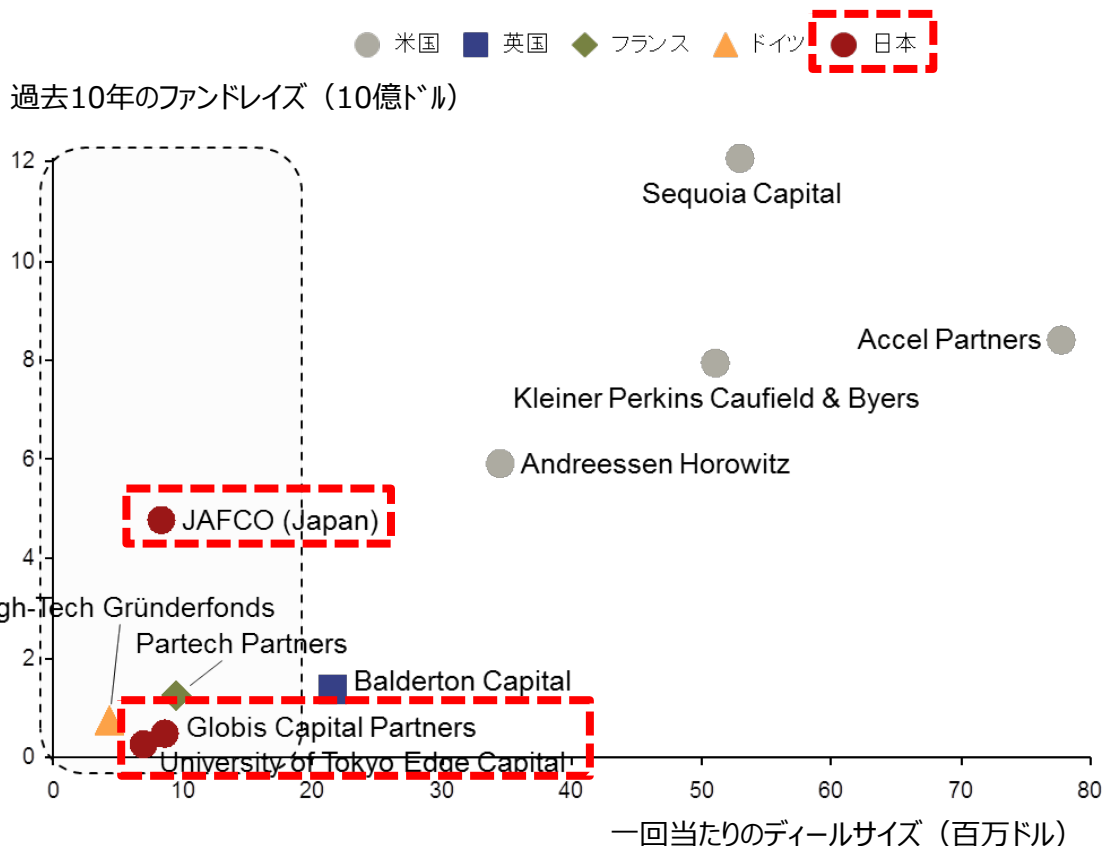
### グローバルに戦うための資金調達

- ✓ 我が国のベンチャー投資額は、米国と比較すると極めて僅少  
(日：2015年 1,302億円 / 米国：2015年 7兆1,475億円)。
- ✓ 特に、グローバルに戦うエクспанション～レイターステージのまとまった資金調達に課題。

### ベンチャー投資額の日米比較



### 各国主要VCファンドの規模



出典：日本ベンチャーエンタープライズ「ベンチャー白書」  
※為替レートは2015年の平均為替レートで2011～2015年のデータを日本円に換算 (1ドル=121.0円)

出典：リスクマネー供給及び官民ファンド等に関する国際比較調査研究 (経済産業省、2016年)

# (参考) ベンチャー・エコシステムの構築に向けた課題 (Later Stage)

## Later Stageの課題

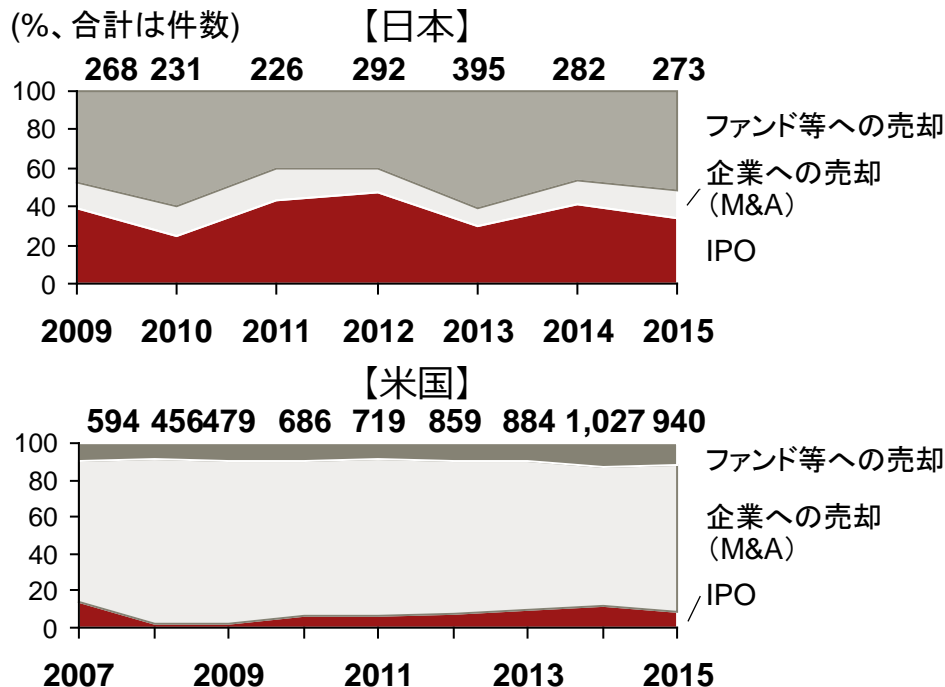
### • IPO偏重のEXIT

✓ 我が国では（少額の）IPOによるEXITが圧倒的多数となっており、EXIT方法のオプションとしてのM&Aの促進が課題。一方、米国では、M&Aによりキャッシュを得た起業家が、連続的起業家やエンジェル投資家に転じることで、人材のエコシステムを形成している。

### • グローバルベンチャーが少ない

✓ また、世界のトップ企業について、米国では約1/3が1980年以降に設立されている一方、日本では約1/6に留まっており、グローバルで通用するベンチャー企業の創出・育成も課題。

VC投資企業のEXIT方法（件数ベース）



世界のトップ2,000企業（Forbes Global 2,000）

