

諸外国の研究開発マネジメント等に関する特徴と変革

平成22年9月3日（金）

政策研究大学院大学 永野 博

<ポイント>

1. 国公立研究開発機関の抜本的強化(p.3)

- 科学技術を競争力の源泉ととらえ、科学技術に対する投資を抜本的に増大。
- [米]米国競争力法(2006年)によるエネルギー省科学局、国立標準技術研究所(NIST)、国立科学財団(NSF)等の予算倍増計画に代表されるように国立研究開発機関を強化
- [独]大規模研究機関を束ねる組織を設け、研究機関横断的ガバナンスを導入
- [英]リサーチカウンシルや[独]研究機関も近年予算を増加
- [米]300以上、[独]250以上の研究機関が存在。

2. 課題対応型のファンディング型研究開発の導入等(p.8)

- [米]国防高等研究局(DARPA)に代表な課題対応型のファンディング型研究開発がその成果から注目され、2009年にエネルギー省でもARPA-Eが活動を開始
- [米]DARPAは、特別な待遇等の特例を認めることにより優秀な科学技術系人材をプログラムマネージャとして獲得
- [米]多様な主体によるマルチファンディング
- ファンディング型研究開発と研究所内部の研究資源を活用する研究開発を一体として運用
(米国NIH、英国:リサーチカウンシル等)

<ポイント>

3. 民間とのイノベーション共創拠点の形成等(p.11)

- [ベルギー]IMEC(大学間マイクロエレクトロニクス・センター)のような民間企業を巻き込んだグローバル研究拠点の出現
- [独]フラウンホーファー協会においては資金の3分の1を民間から導入し、民間とイノベーションを共創

4. 対外科学技術インテリジェンス機能の創設(p.15)

- 近年、英、仏、シンガポールなどにおいて、対外科学技術インテリジェンス機能を新たに創設又は強化
- [英]100名程度、[仏]200名程度の公的ネットワークを世界に展開

5. 研究資金の使い勝手の向上(p.16)

- 米国NSFにおける繰越し制限の撤廃や台湾における基金制度の導入による複数年度執行の導入など、研究資金の使い勝手の向上に向けた改革が進展

6. 公共調達を活用したイノベーションの促進(p.17)

- 米国SBIR(中小企業技術革新制度)をはじめとするイノベーション指向型の調達の仕組みの構築

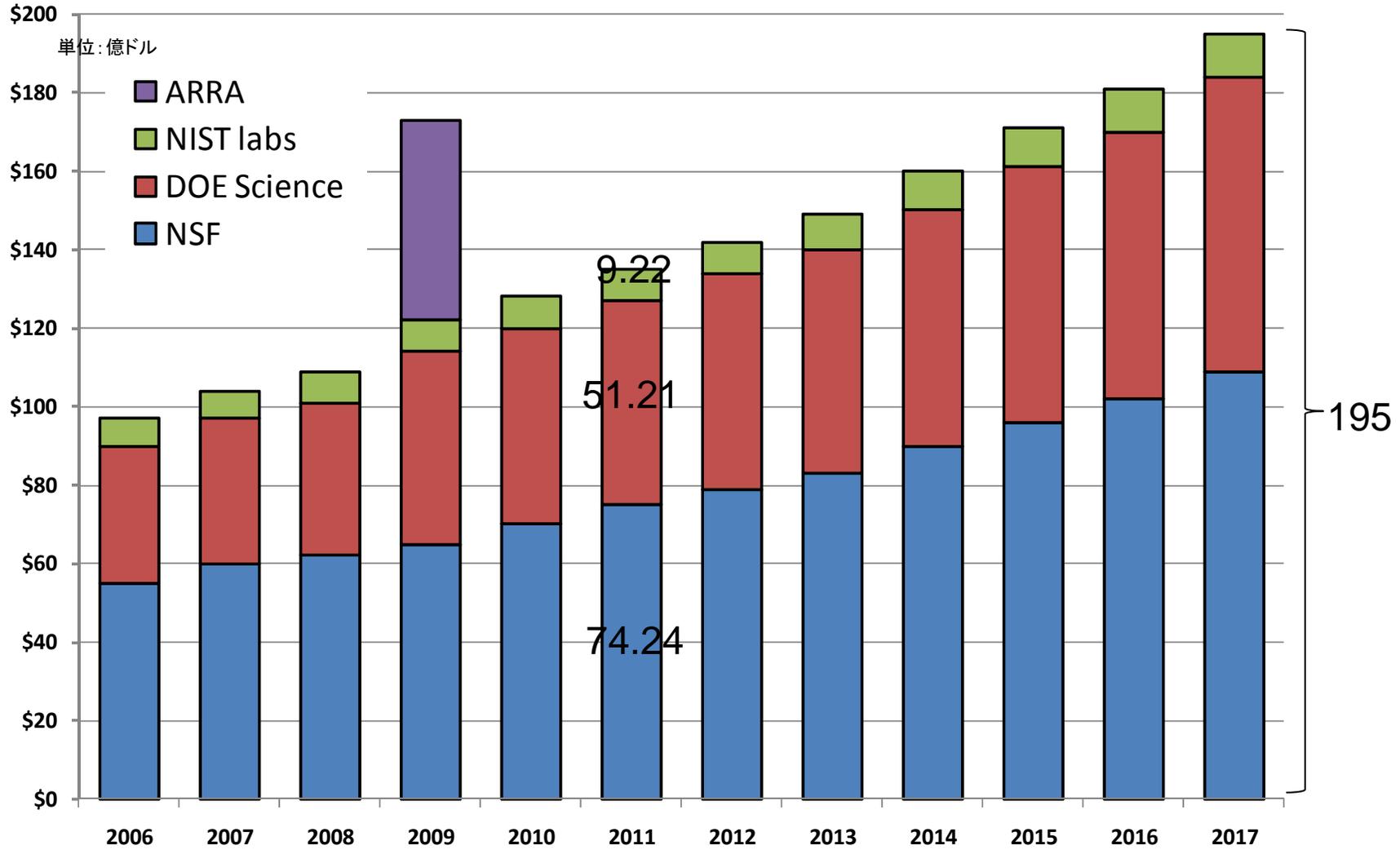
1. 国公立研究機関の抜本的強化

(米国の科学技術競争力の強化に向けた取り組み)

- 2006.1 : 米国競争力イニシアティブ
- 2007.8 : 米国競争力法
 - 国立科学財団(NSF)、エネルギー省科学局、国立標準技術研究所(NIST)の予算倍増(10年)
 - 科学技術教育の強化
 - エネルギー省高等研究計画局(ARPA-E)の設立
- 2009.1 : オバマ政権誕生
- 2009.2 : 米国再生再投資法(ARRA)
 - 185億ドルを研究開発に配分
- 2009.9 : 米国イノベーション戦略
 - オバマ政権におけるイノベーションに向けた包括的戦略
- 2010. 5.28 : 米国競争力法再確認法案の下院での可決
 - NSF、ARPA-E、NISTの予算倍増方針の再確認(2011年~2013年の予算明記)



米国：基礎研究への重点投資(約10年で倍増) ～大統領2011年予算教書より～



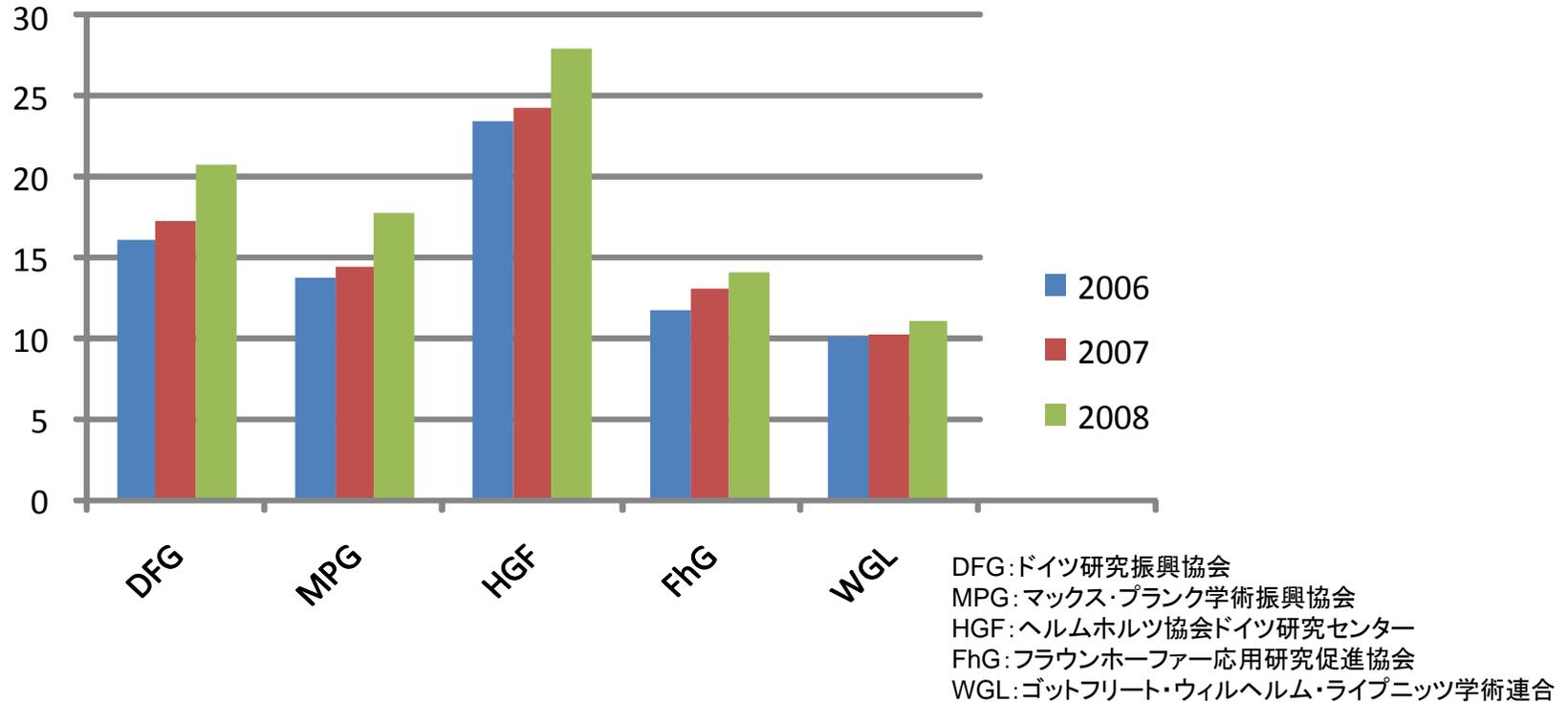
参考：OSTP資料 The Presidents Plan for Science and Innovation

2011年度の数字は大統領案



ドイツ: 公的研究開発機関予算(支出)の増強

単位: 億ユーロ



研究・イノベーション協定

- 2005年7月、連邦政府と州政府が研究開発機関への助成の増額を合意
 - 第1期: 2006-2010 3% 予算増
 - 第2期: 2011-2015 5% 予算増

出典: DFG, MPG, HGF, FhG, WGL: 各機関年次報告書より作成

ドイツ・ヘルムホルツ協会

- 設立: 2001年
 - 構成機関: 16研究センター(ユーリッヒ、極地・海洋、がん、地球科学、航空宇宙、プラズマ物理etc.)
 - 職員等: 27,913人(研究スタッフ9,043、Dr.大学院生4,398)
 - 研究領域[6]&プログラム(29): エネルギー(5)、地球・環境(4)、健康(6)、キーテック(7)、物質構造(4)、航空・宇宙・輸送(3)
-
- 予算は各研究センターが決める
 - 研究内容は、29のプログラムに位置づける
 - 評価はプログラムごとに行う(機関評価はない)

諸外国の国公立研究開発機関の体制

<p>米国</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・各省の下に300以上の研究所 連邦政府研究所コンソーシアム(技術移転を促進するための連邦政府研究所ネットワーク)加盟研究所 317研究所 例: エネルギー省科学局(ロアラモス研究所等)、商務省国立標準技術研究所(NIST)、国立航空宇宙局(NASA(JPL、JSC、KSC))、厚生省国立衛生研究所(NIH)、国防総省高等研究計画庁(DARPA) 国立科学財団(NSF) 等 ・ファンディング機関: 国立科学財団(NSF)のほか、NIH、国防総省、商務省、エネルギー省なども実施
<p>英国</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ビジネス・イノベーション・技能省の下の7つの研究会議*に約17研究所(他多数の研究ユニット) * 7つの研究会議: 芸術・人文科学研究会議(AHRC)、バイオテクノロジー・生物科学研究会議(BBSRC)、工学・自然科学研究会議(EPSC)、経済・社会研究会議(ESRC)、医学研究会議(MRC)、自然環境研究会議(NERC)、科学技術施設会議(STFC) ・上記以外の国立研究開発機関 約20(原子力、保健関係等は別途、存在) ・ファンディング機関: 研究機関でもあるリサーチ・カウンシル、主に産業に競争的資金を配分する技術戦略審議会(TSB)、人材育成のためのフェローシップや国際協力推進のための助成を行う王立協会等
<p>ドイツ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・連邦教育研究省の下に 230以上の研究所(支援機関としての4つの研究協会の傘下に存在(ただし、研究機関ごとに法人格を有する。)) うち、マックスプランク学術振興協会80、ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター16、フラウンホーファー応用研究促進協会58、ゴットフリート・ウィルヘルム・ライブニッツ学術連合84 ・上記以外の国立研究開発機関 32 ・ファンディング機関: 学術研究の振興に携わるドイツ研究振興協会(DFG)のほか、連邦教育研究省、連邦経済技術省傘下にファンディングを行う機関を設置(8機関)
<p>フランス</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・高等教育・研究省等の下に主なものとして 34研究所 例: 国立科学研究センター(CNRS)、国立宇宙研究センター(CNES)、国立保健医学研究所(INSERM)、国立農学研究所(INRA) 等 ・ファンディング機関: 国が定めた優先分野に対する重点投資等を目的に設立された国立研究機構(ANR)が中心

2. 課題対応型のファンディング型研究開発の導入等

米国ではプログラマネージャーによる課題対応型の研究開発マネジメントを特徴とする「ハイリスク研究」への試みが積極的に実施されており、その実施機関としてインターネットなどの開発に携わった米国国防高等研究局 (DARPA) の手法が他機関にも導入されつつある。

○エネルギー省に環境エネルギー分野のハイリスク研究に係るファンディング機関である高等研究計画局 (Advanced Research Projects Agency - Energy) を創設。

ハイリスク研究の広がり

1. 2003年に国土安全保障省にDARPAをモデルとしたHSARPA (国土安全保障高等研究計画局) が設置。
2. 2006年の米国競争力法において、以下を規定。
 - ①各連邦機関は基礎研究予算に占めるハイリスク研究への配分比率の目標値を毎年設定し、連邦議会に報告する
 - ②エネルギー省にARPA-Eを設立する。

国防高等研究局(DARPA)における高度な人材の活用例

優秀な人材の雇用

非常に優秀なプログラマナーを時機を逃がさず採用するために、また最適な機関に確実にファンディングを行うために、以下の特例が適用されている。

- **40名を上限として定員枠外で、特に優秀と認められる科学技術人材を採用可**。(注)
- この枠外職員については、**通常の格付けによらず、上級職相当の基本給額で処遇**できる。さらに、必要と認められる場合、基本給に加え**追加給与を支給**できる。
- 企業、大学向けに、通常よりも**柔軟な契約条項を設定**することができる。

【原則】連邦のファンディングの形態は通常、法律で規定されている”grant”、”cooperative agreement”、”contract”の何れかをなす。

注：採用期間の上限は4年間。既に連邦職員である者(軍所属者を除く)は対象外。この他、国防長官が指定する陸海空軍の研究所にも同様の特例がある(合計で40名)。

諸外国におけるファンディング型研究開発について

1. 米国

- ファンディングは、**国立科学財団(NSF)の他は、研究開発の実施と一体で実施**
(国立衛生研究所(NIH)、エネルギー省科学局、国立航空宇宙局等)
- 国防総省高等研究計画庁(DARPA)の**高度な課題対応型ファンディングによる研究開発(ハイリスク研究)**
の推進がその評判(インターネット、ステルス機等の開発)から**他機関に普及**
→DARPAのエネルギー省版である**ARPA-E**の設置。国土安全保障省も**HSARPA**を設置
- 多様な主体によるマルチファンディングが米国の特長

2. 英国

- ファンディングは、**ほとんど研究開発の実施と一体で実施(リサーチカウンスル)**
→リサーチカウンスルは7つの研究会議から構成され、多数の研究機関を傘下に置く
(医学RC、バイオテクノロジー・生物RC、自然環境RCなど)

3. ドイツ

- 研究開発を実施する4つの研究所群(マックスプランク協会等)の他に、ファンディングを専門に行うドイツ研究振興協会が存在。

4. フランス

- ファンディングは、**国立研究機構(ANR)の他は、研究開発の実施と一体で実施。**
(国立科学研究センター(CNRS)、国立保健医学研究所(INSERM)、原子力庁(CEA)等)

3. 民間とのイノベーションの共創拠点の形成等

○IMEC (Inter-University Microelectronics Center) は、1984年にベルギーのルーベンに創設されたナノエレクトロニクスとナノテクノロジーの分野における世界的な拠点であり、優れた「オープンイノベーション」のマネジメントで著名

○ベルギーという立地から、グローバルに共同研究相手先を求め、世界中の企業等がIMECと共同研究

○マネジメントのあり方として次の2つの段階がある。

- ・非競争領域であり、他社との情報共有や協働が可能な研究開発段階であるR1
- ・競争領域であり、そのようなことが困難なR2

R1では、世界から集まった企業や大学の研究者が研究成果や情報を共有し、研究開発の相乗効果を上げている。

R2では、特定企業とIMECだけが情報を共有する。

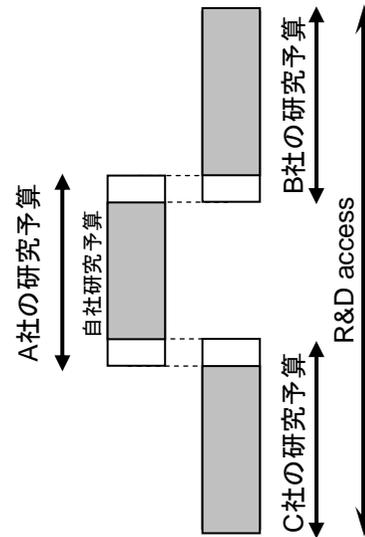
○オープン(開放的)な形での研究開発とクローズド(閉鎖的)な形での研究開発の巧みな使い分けを含む高度なマネジメントが行われている。

IMECのビジネスモデル

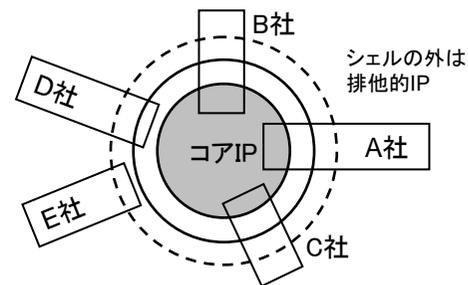
IMECのビジネスモデル

Keywords: Independent & Neutral

コンソーシアムに参加する企業における
研究開発資金に対する考え方・制御方法



IMECは下図のシェル部分を拡大させる。
時間的に送って加入するD, E社には、
敷居(例: 契約金)を高く設定する。



- *余剰資金:
契約時には、必要経費に、IMECの為のマージンを上乘せする。
また、100%企業からの委託、100%政府資金ということにはしないことによって、
IMECが主体的に指針を決定出来るようにする。これがINDEPENDENTの定義。
- *IP戦略:
次のPJ立ち上げ・マーケティングに用いる為、PJから発生したIPを、
IMECは必ず保有する。メンテナンス費用軽減のため、選りすぐりIPを保有する。
- *コンソーシアム:
1つのPJを複数企業との共同研究にする。これがNEUTRALの意味。
材料・素子・プロセス評価技術に長けていることがNEUTRALの意義を高める。

IMECのパートナー企業

IMEC Partner Update 2008



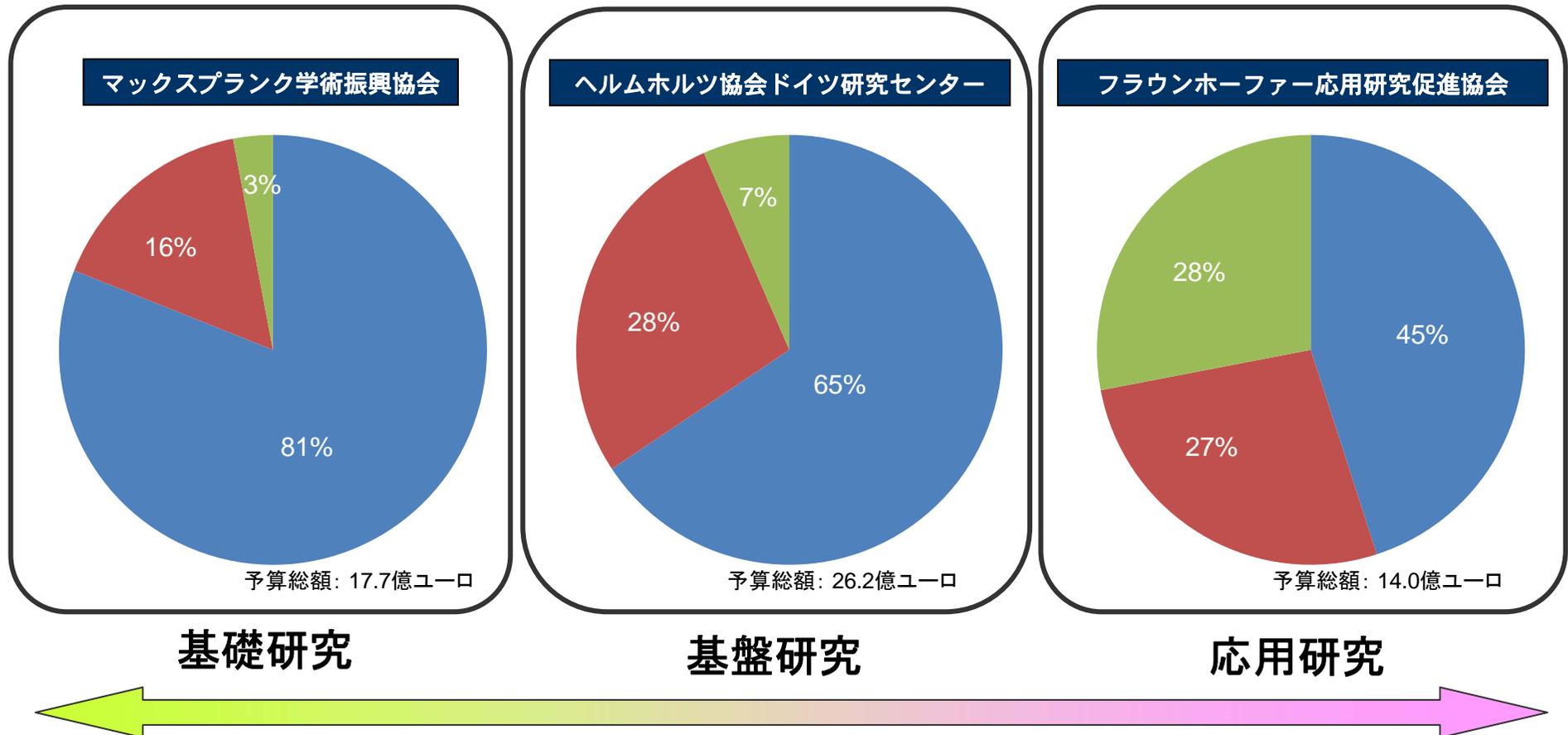
Partnerships in core Program IIAP's
The World's Largest Industry Commitment
to Semiconductor Research in Partnership

民間資金の導入

ドイツのフラウンホーファー研究協会においては、資金の3分の1を民間から導入している。
(ドイツでは、基礎研究、基盤研究、応用研究それぞれで、民間からの収入の割合などマネジメントが異なる)

(ドイツの研究機関群における資金構成)

■ 機関助成金(連邦・州) ■ プロジェクト資金(連邦・州) ■ プロジェクト資金(民間)



4. 対外科学技術インテリジェンス機能の創設

(1) 英国のSIN (Science and Innovation Network)

- 25カ国、39都市の英国大使館や領事館に拠点をもち、国際的な科学・イノベーションのネットワーク構築および情報収集を行う組織。メンバーは現在100名程度。
- 2000年外務省によって設立され、2008年にビジネス・イノベーション・技能省に移管
- 海外の科学イノベーション政策や特定分野の動向に関する情報収集・報告などを行い、英国の政策立案者を支援

(2) フランスの「科学・文化協力ネットワーク」

- フランス外務省では、在外公館の科学並びに文化担当参事官・アタッシェ等による「科学・文化協力ネットワーク」を構築
- 世界に約200人の専門家を派遣し、情報収集と協力案件の発掘を実施

(3) シンガポールの「コンタクト・シンガポール」

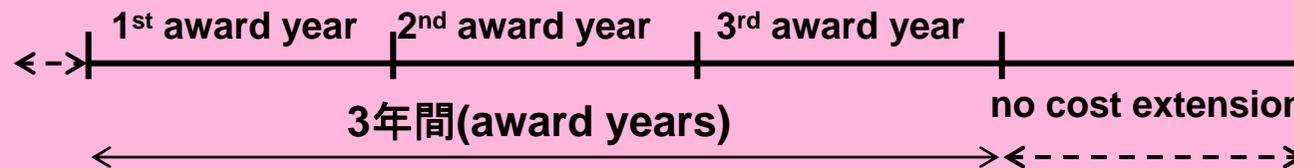
- 首相主導により始まり、政府機関である経済開発委員会と人的資源省により共同運営
- 海外の優れた自国人、外国人を呼び込み、国内での投資、起業や就労、生活面を含めた支援サービスをワンストップで提供する海外事務所
- 米(ボストン、ニューヨーク、サンフランシスコ)、英(ロンドン)、独(フランクフルト)、中国(北京、上海)、インド(ムンバイ、チェンナイ)、豪(シドニー)に事務所を設置

5. 研究資金の使い勝手の向上

1. 米国の競争的資金は、以下の特徴により、研究費の効率的運用を可能にしている。

- ①支出負担確定主義会計(Obligation Accounting)等に基づく**複数年度の予算執行**(数年前に期間内の繰越し制限を全廃)
- ②各省のファンディングに係る**統一会計ルール**の整備
- ③不正を起し難くし、かつ事務を合理化する仕組みとして**Expanded Authority制度**(研究機関への会計権限の委譲)を導入
- ④研究機関側におけるFundingの事務に通じた**リーサーチャドミニストレータ**の充実
- ⑤資金配分機関と受け手機関の検討の場**Federal Demonstration Partnership (FDP)**の設置

米国 NSFのStandard Grant(通常3年+1年のno cost extension)



最初に3年分の予算執行権限がObligateされる。3年分の予算を3年間(4年間)でどのような配分で使うのも自由。**繰越と言う概念がない**。必要に応じて政府から大学に送金される。大学側の現金の支出状況は4半期ごとにNSFに報告される。プロジェクト終了時点で最終的な確認(決算)がなされる。

2. 台湾では、複数年度の研究資金の執行を可能とするため、2000年代初頭に基金制度を導入

- ①台湾の会計は日本と同様、単年度主義であるが、**従来米国より柔軟な研究資金を受けていたため問題はなかった**。
- ②米国からの資金が打ち切られたため、**単年度会計の台湾会計で研究を行うこととなり、現場が大混乱に陥った**。
複数年度使用を可能とする基金制度を導入することにより正常化。

6. 公共調達を活用したイノベーションの促進

公共調達を活用したイノベーションの促進については、米国のSBIRが著名であり、近年、その他の国においてもイノベーション指向型の公共調達の仕組みが構築されつつある。

(SBIRの概要)

中小企業技術革新制度(SBIR)には現在11省庁が参加しており、年間で約20億ドルを助成

省庁横断型のプログラムであり、1億ドル以上のR&D予算を持つ省庁は、外部委託R&D予算のうち**2.5%を同プログラムに充当**することが義務付けられている。

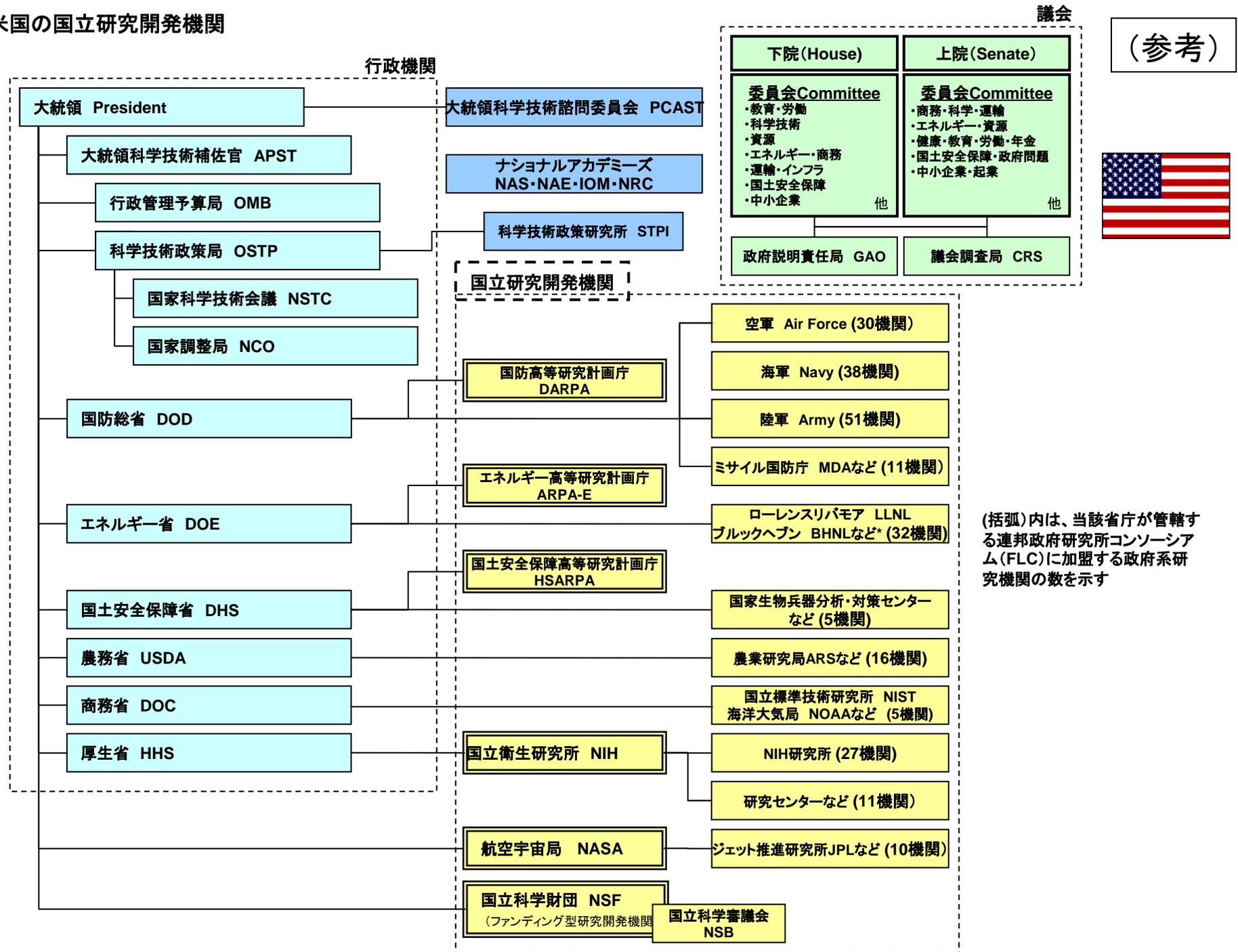
政府が**調達**までを見込んだ支援プログラム

(参考) SBIR 政府調達成功事例

○Visual Learning Systems 社(サテライト画像の開発会社)

国防省のSBIRプログラムの後、国防省、内務省、農業省等が150万ドル相当を調達

○米国の国立研究開発機関



ドイツの国公立研究開発機関

