

米国の政府支援研究開発における 効率重視のマネジメント

平成12年3月

財団法人日本情報処理開発協会
先端情報技術研究所



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

目 次

本調査の背景と目的	1
1 柔軟性の実現：検討視点と背景	7
2 ケース 1：DLI (Digital Library Initiative)	
2.1 プログラム概要	11
2.2 柔軟性実現の仕組み	15
3 ケース 2：ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)	
3.1 プログラム概要	45
3.2 柔軟性実現の仕組み	
3.2.1 大学	49
3.2.2 国立研究所	65
3.2.3 (参考) 企業	87
4 まとめ	93
5 日本への示唆	99

本調査の背景と目的

調査の背景

現在わが国では、**国立研究所や大学の独立行政法人化（エージェンシー化）**が検討されており、一部、2001年度からの実施が予定されている。

これらは国立研究所、大学などに**研究の実施、運営に関する決定権限を委譲することで、競争原理を導入し、研究の活性化、人材の流動化を図る**ことを目指したものである。

調査の目的

本調査は、日本の国立研究所、大学の独立行政法人化に際しての**権限の委譲、仕組み、制度作りに対し、何らかの示唆を導出することを目的**として、多くの産業のシーズとなる技術や起業家を輩出している**米国の大学や国立研究所における政府主導研究開発プログラム事例**について、調査、分析を行う。

本調査では特に、**研究者が研究開発に意欲的に取り組み、予算を研究開発本意に有効に活用できるようにしている、柔軟な管理運営の仕組みに着目する。**

調査対象範囲(1)

本調査は、以下の点で大きく性質の異なる以下の2つのプログラムを対象とする。

1) Digital Library Initiative(DLI)

2) Accelerated Strategic Computing Initiative(ASCI)

	DLI	ASCI
リーディング エージェンシー	National Science Foundation (NSF)	Department of Energy (DoE)
プログラム立ち 上げ方法	数年間に渡る草の根 運動的な研究者と NSF職員との非公式 な話し合い	大統領によるイニシア ティブ→DoE国防プロ グラム
中心的な研究 セクター	大学	国研
予算	約 \$6M (DLI-1平均年間予算)	約 \$483M (1999年度予算)

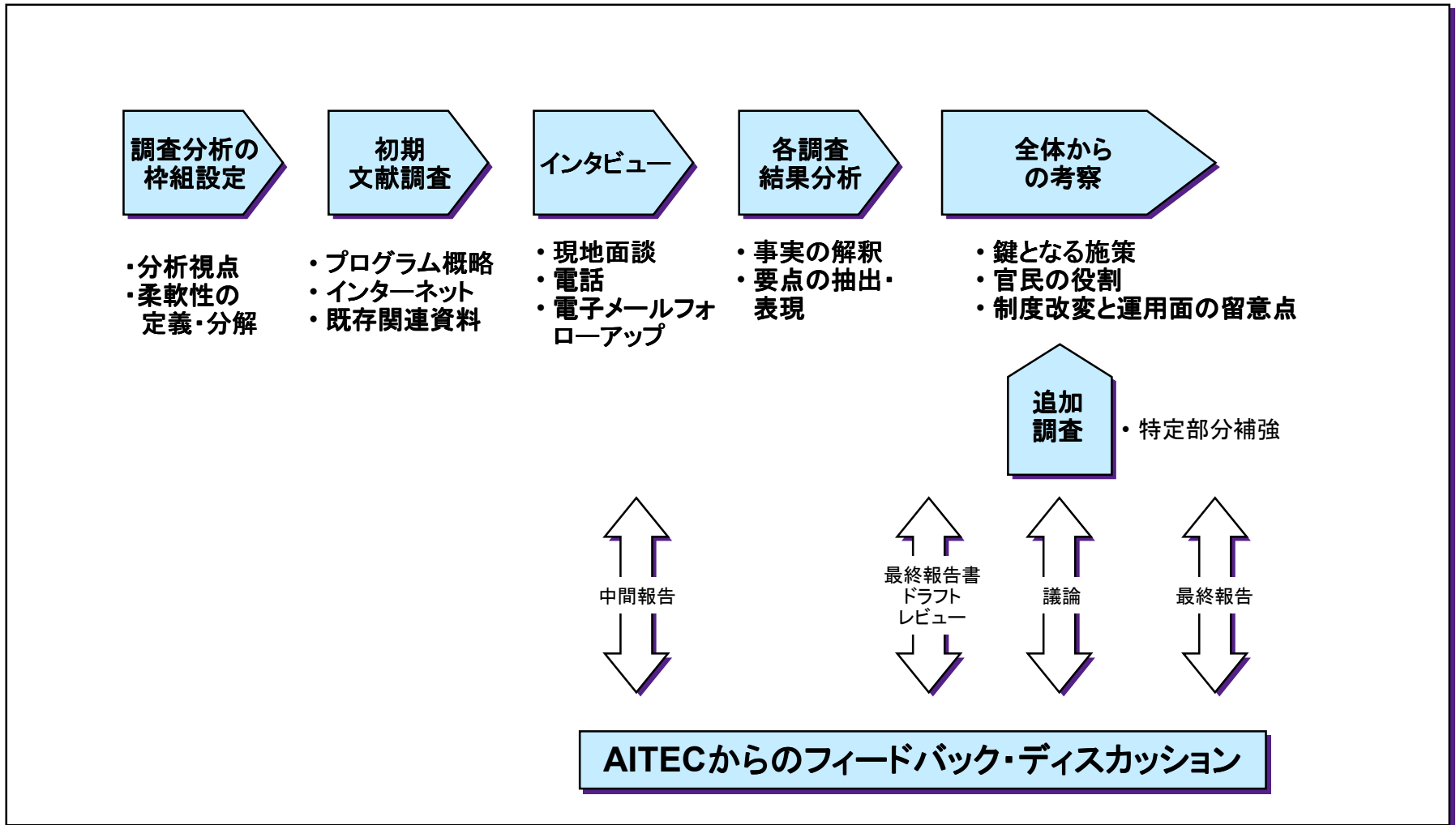
調査対象範囲(2)

調査対象とする**管理運営権限(機能)**は、**研究テーマ選定、実施管理、事後の取り扱い**とし、主対象としては以下の5項目とする。

- 1) 研究者の選択（提案採択のメカニズム、外部との共同研究体制構築プロセス）
- 2) **予算配分・管理（予算費目、通年度予算メカニズム、研究者の雇用）**
- 3) プロジェクトの運営（予算、テーマの評価、目標変更や期間延長も含めた変更・打ち切りなど）
- 4) 成果の管理（特許、ソフトウェアの著作権など）
- 5) 成果物の帰属（バイドール法適用、企業との共同研究の条件決定権など）

調査プロセス

調査は主に文献調査とインタビュー、及びADL内分析により行った。



インタビュー対象者

本調査においては、以下の方々にインタビューのご協力を頂いた。

インタビュー対象者リスト

		氏名	所属機関	役職
DLI		Dr. Stephen Griffin Ms. Ginger Ogle Dr. Andreas Paepcke Mr. Henry Baird	National Science Foundation (NSF) カルフォルニア大学バークレー校 スタンフォード大学 Xerox PARC	プログラムディレクター プロジェクトマネジャー プロジェクトマネジャー DLI インベスティゲーター
ASCI	大学	Dr. William C Reynolds Dr. Robert Rosner	スタンフォード大学 シカゴ大学	プリンシパルインベスティゲーター プリンシパルインベスティゲーター
	国研	Dr. Paul Messina Mr. John Reynders	Department of Energy (DoE) ロス・アラモス国立研究所	プログラムマネジャー プログラムマネジャー
	企業	Mr. Derrol Hammer Mr. Chris Doehlert	ローレンス・リバモア国立研究所 エトナス社	ASCI担当調達マネジャー 社長

1 柔軟性の実現: 検討視点と背景

2 ケース1: DLI (Digital Library Initiative)

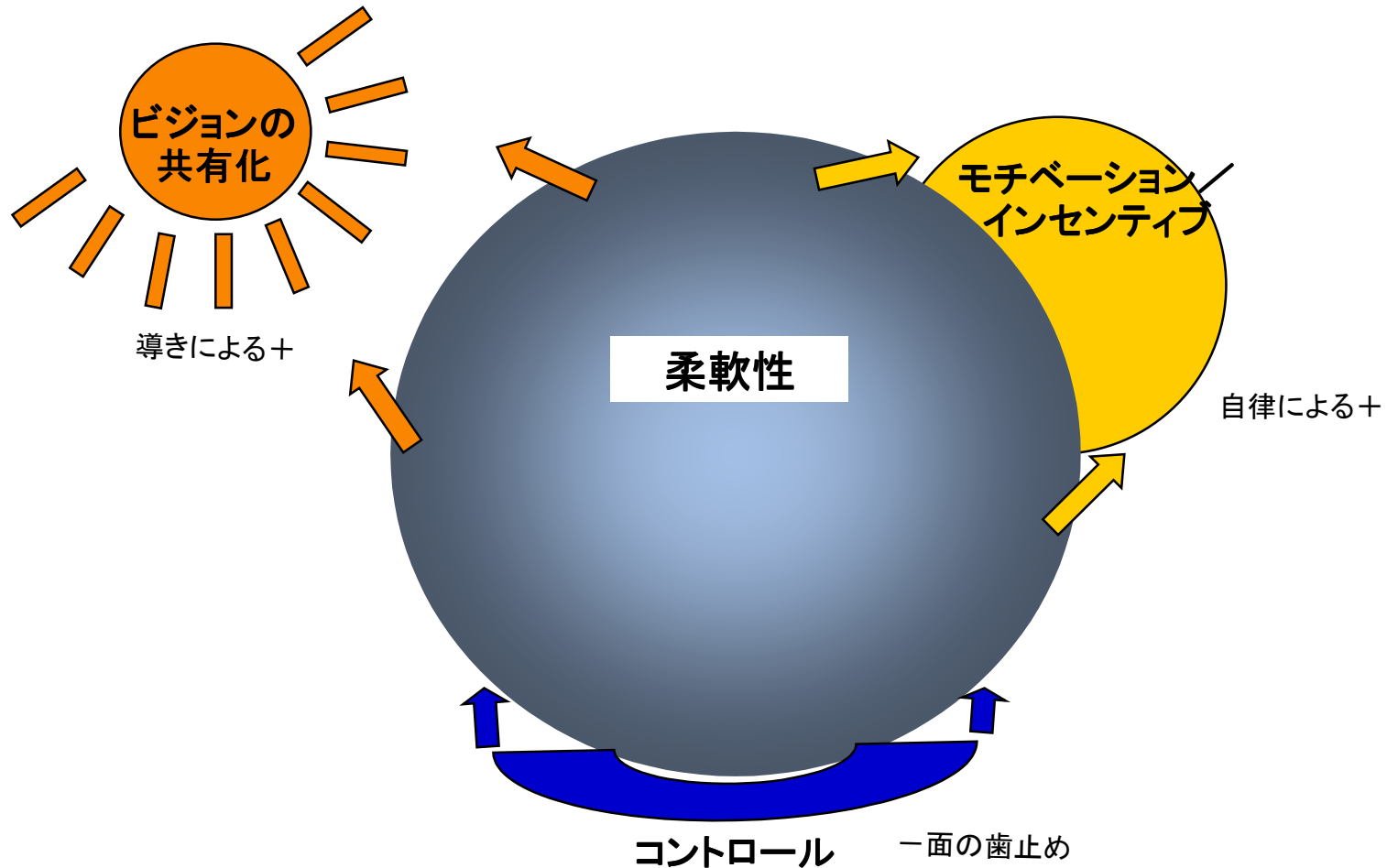
3 ケース2: ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)

4 まとめ

5 日本への示唆

柔軟性の実現の仕組み

研究者の活動に与えられる大きな柔軟性の背景には、それを支えるものがバランスして存在している。それには＋側への引きと、一側の押さえの両面がある。



本調査では、これら総体の仕組みにつき調査を行う。

柔軟性の次元

研究者が思う存分研究活動を進められるための自由度には、以下のような色々な面がある。本調査ではこのような視点も踏まえ調査を行った。

人の雇用

- ・プロジェクト研究員
- ・給与・待遇



資金の活用

- ・予算執行年度問題調整
- ・費目範囲および変更



企業他との協力

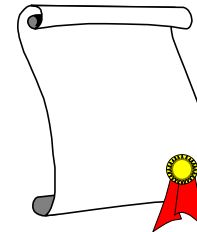
- ・協力形態
- ・一部業務委託



柔軟性

研究領域・方法

- ・領域設定への研究者興味への盛り込み
- ・領域・方法の中途変更
- ・研究目標の中途変更



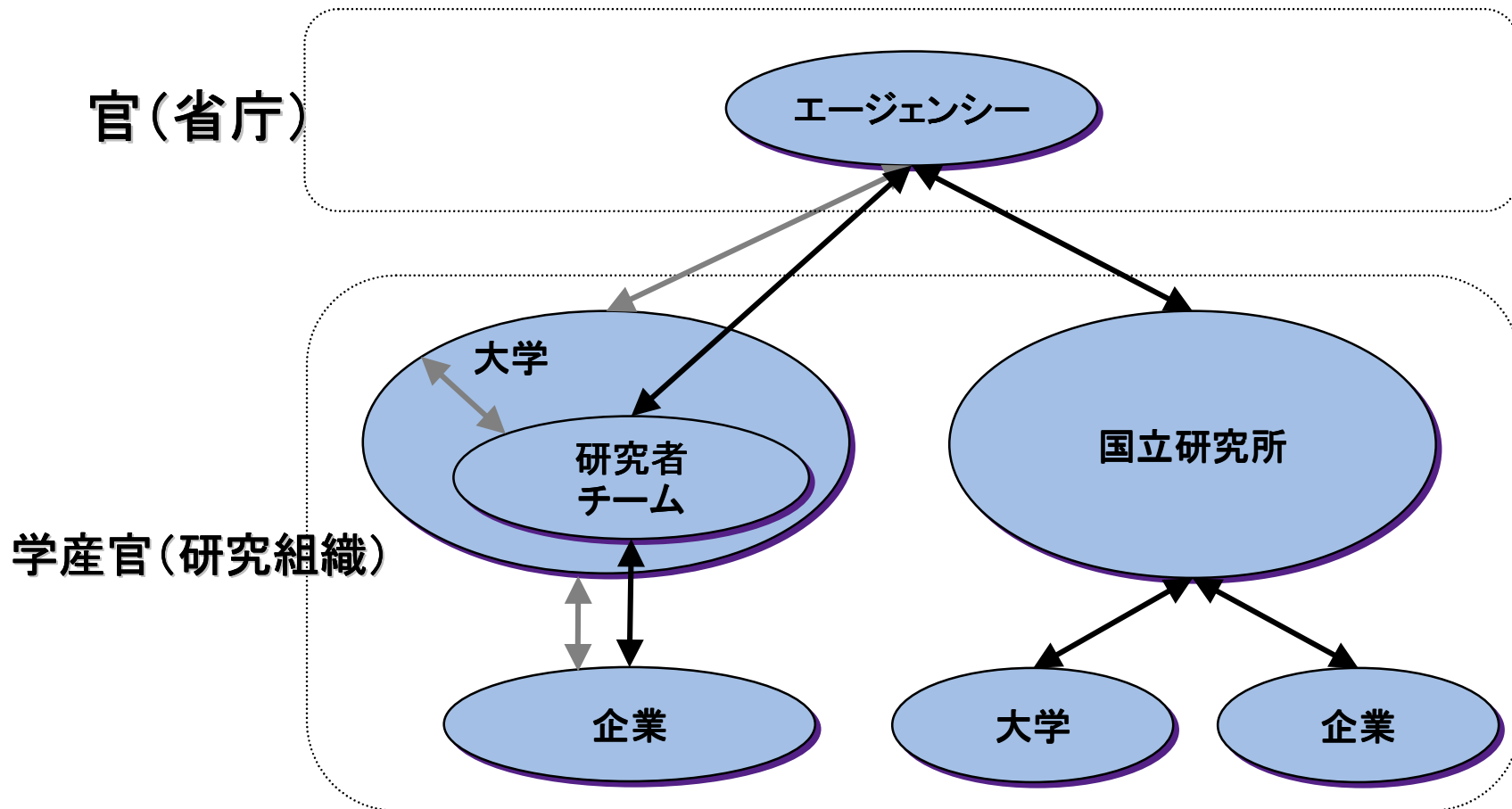
非研究活動負担 の少なさ

- ・形式的事務処理の少なさ
- ・介入の少なさ



柔軟性を持たせる階層

各階層の間の関係に着目し、**産学官の理想的な役割分担はどうあるべきか**、との視点からも検討を加えた。



1 柔軟性の実現: 検討視点と背景

2 ケース1: DLI (Digital Library Initiative)

2.1 プログラム概要

2.2 柔軟性実現の仕組み

3 ケース2: ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)

4 まとめ

5 日本への示唆

プログラム概要

Digital Library InitiativeはNational Science Foundation (NSF)を中心とした、産官学による共同プログラムである。

目的	電子化情報を収集、保存、整理する方法を著しく進歩させ、コミュニケーションネットワークを通じたユーザーフレンドリーな検索、情報入手、情報処理を可能にする(DLI-1)
概略	<i>The Digital Libraries Initiative</i> は2つのフェーズよりなる: <u>DLI-1 (1994-1998)</u> ・6つのプロジェクトより構成 ・情報をデジタルデータで蓄積・検索する「デジタル図書館」の構築を目指す <u>DLI-2(1998-2002)</u> ・ネットワーク環境下における、デジタル図書館の革新的な適用領域の開拓に向けた研究を推進
参加団体	エージェンシー: DLIプログラムは、NSFを中心として、以下のエージェンシーよりファンデドを受けている: DARPA, NLM, the Library of Congress (LoC), NASA, the National Endowment for the Humanities (NEH). 大学: <u>DLI フェーズ 1:</u> U. of Illinois, CMU, Stanford Univ., UCB, U. of California at Santa Barbara, U. of Michigan <u>DLI フェーズ 2:</u> 現在資金提供先を選定中である。しかし、ほとんどのフェーズ1参加大学はフェーズ2でのプロジェクト継続を既に認められている。 企業: 企業の参加を促すのはエージェンシーの役割ではなく、大学の義務となっている。参加企業例: IBM, XEROX, HPなど

プログラム概要 開始の経緯

DLIプログラムは、エージェンシーのプログラムディレクター、研究者の作るコミュニティの草の根的活動がやがてワークショップの開催へと結びつき、その結果として1994年にスタートした。

非公式な話し合い

エージェンシー担当者と研究者間での非公式な話し合いにより、「草の根的に」DLIの立ち上げが検討された。



ワークショップの開催

話し合いはプランニングワークショップの開催へと結びつき、DLIの目的、研究対象領域等について討議が行われた。



プログラム計画の策定

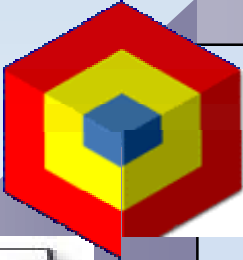
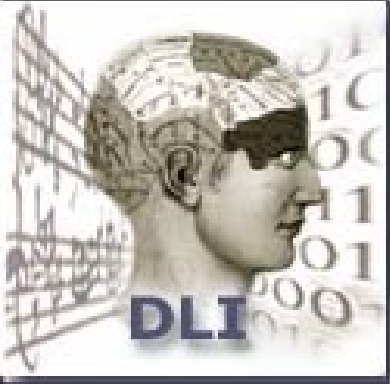
ワークショップの結果は、NSFを中心に DARPA、NASAの協力を得た共同のプログラム計画策定へと反映され、DLIは1994年公式にスタートした。

1~2年



DLI-1プログラムからは様々な検索エンジン関連企業が飛び出しており、産業活性化の意味から、DLI-1は非常な成功を収めたプログラムであると言える。

DLI-1研究成果からの起業例

	企業	企業概要
		- インターネットインフラストラクチャー及びeコマース企業を対象とした先進的検索サービスプロバイダー - 提供する検索エンジンの検索キーワードとヒット情報の関連性が高いことで評判を獲得 - 顧客企業例: Goo (NTT), HotBot, NBC's Snap!, Yahoo!, Excite@Home - カルフォルニア大学バークレー校におけるDLI-1の研究成果を基に起業
		- 複雑な数学のアルゴリズムを用いてウェブページの重要性、関連性の高さを決定する次世代型検索エンジンを研究していたスタンフォード大学の2人の大学院生により起業 - 投資家: Kleiner, Perkins, Caufield, Byers (スタンフォード大学)、Andy Bechtolsheim (Sun Microsystems共同創業者) - 顧客企業例: Netscape, WashingtonPost.com, RedHat.com, Virgin.net
		- 検索エンジン、ウェブのナビゲーション・コミュニケーション・カスタマイズツール、ホームページ作成サービス、ウェブ上のコミュニティー／ショッピングサービスを提供 1995年に創業。Lycosは最も初期の検索サービス提供サイトのうちの一つ - Lycosのコア技術であるオンライン情報を特定、カテゴリー化する技術は、カーネギーメロン大学におけるDLIプロジェクトの間接的成果として開発された - インターネット上で最も良く利用されているハブの一つであり、ウェブ利用者の2人に1人が利用

1 柔軟性の実現: 検討視点と背景

2 ケース1: DLI (Digital Library Initiative)

2.1 プログラム概要

2.2 柔軟性実現の仕組み

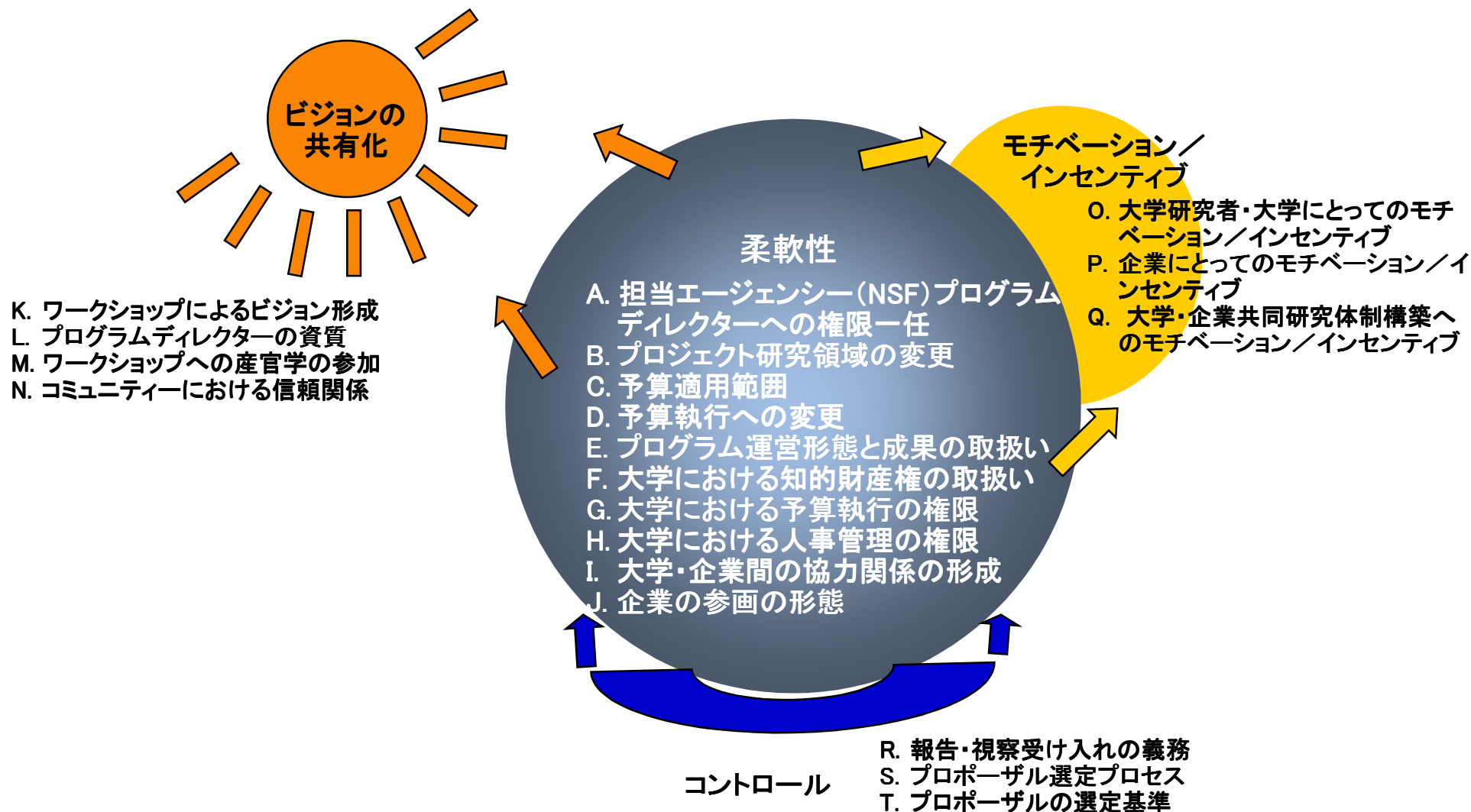
3 ケース2: ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)

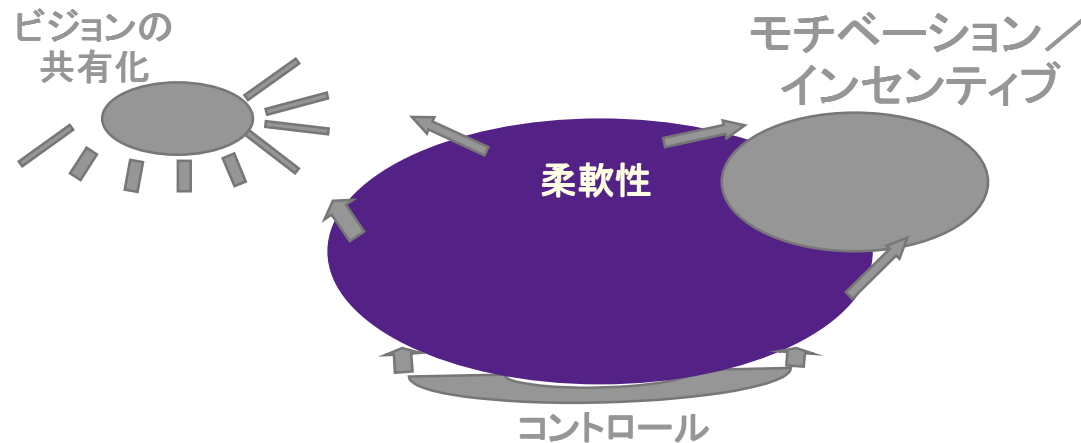
4 まとめ

5 日本への示唆

DLIプログラムにおける柔軟性実現の仕組み

DLIプログラムにおいて、**柔軟性、ビジョンの共有化、モチベーション／インセンティブ、コントロール**の4つの要素は、具体的にそれぞれ以下によって、実現されている。



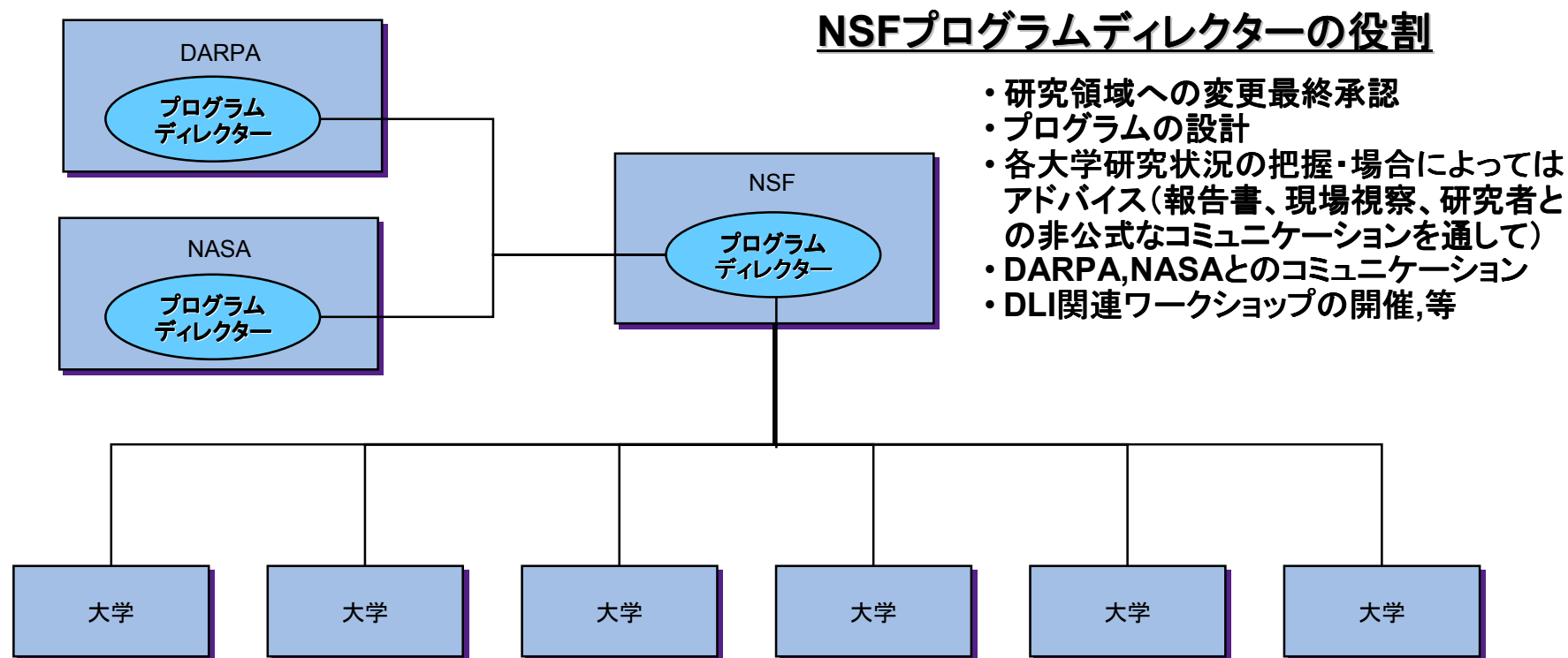


- A. 担当エージェンシー(NSF)プログラムディレクタへの権限一任
- B. プロジェクト研究領域の変更
- C. 予算適用範囲
- D. 予算執行への変更
- E. プログラム運営形態と成果の取扱い
- F. 大学における知的財産権の取扱い
- G. 大学における予算執行の権限
- H. 大学における人事管理の権限
- I. 大学・企業間の協力関係の形成
- J. 企業の参画の形態

A. 担当エージェンシー(NSF)プログラムディレクターへの権限の一任

柔軟性

DLIにおいては、NSFがプログラムの主体であり**NSFのプログラムディレクターに参加大学への承認権限は一任**されている。これにより**プログラムがエージェンシー間にまたがることにより起こる手続きの硬直化、煩雑化を防止**している。

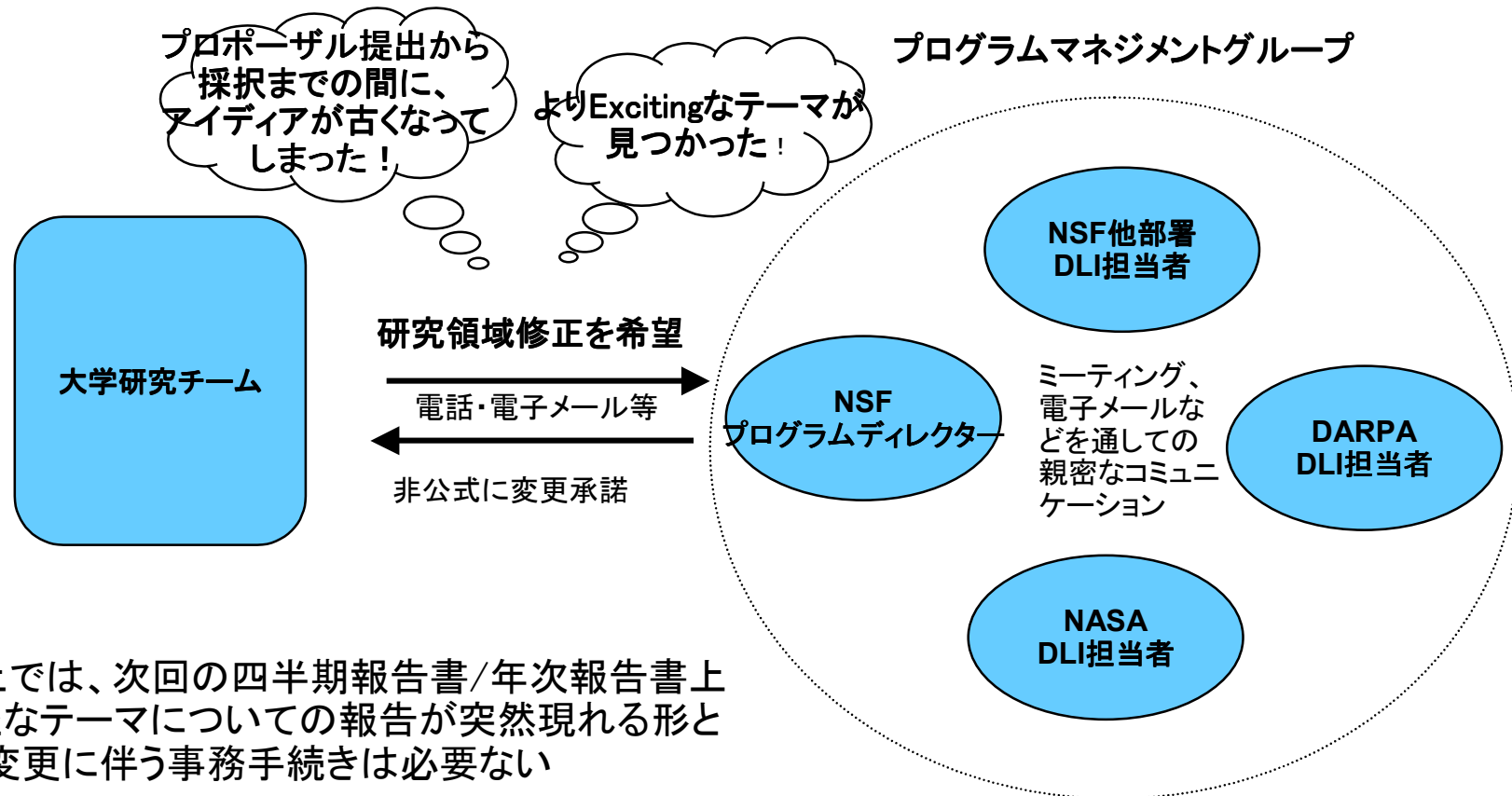


* プログラムディレクター、アシスタントプログラムディレクター、アソシエイトプログラムディレクターは合わせてプログラムオフィサーと総称される

B. プロジェクト研究領域の変更

柔軟性

研究チームが研究領域についての修正を希望する場合には、NSF プログラムディレクターはプログラムマネジメントグループの同意の上に承諾を行う。変更過程は電子メールなどでの簡単なやりとりであり、非常に柔軟な対応が可能。



- 書類上では、次回の四半期報告書/年次報告書上に新たなテーマについての報告が突然現れる形となり、変更に伴う事務手続きは必要ない

予算に関する規定は、全てNSFの規定に従う。特に**研究者人件費、秘書等事務職員人件費に予算が適用できることが、予算規模に応じた柔軟な人事を可能にしている。**

NSFファンド予算費目

給与

- ・プリンシパルインベスティゲーター
- ・プロジェクトディレクター
- ・教授
- ・その他上級職
- ・ポスドク
- ・研究補助員
- ・大学院生
- ・学部生
- ・秘書(プロジェクトに
直接関与する場合)

機器
出張
福利厚生
参加者支援

その他直接費

- ・材料、備品
- ・出版等
- ・コンサルティング
- ・ITサービス
- ・外部研究委託

間接費

- ・設備
- ・事務費

* プロジェクト関連ワーク
ショップ等への参加者補助

禁止事項としては、

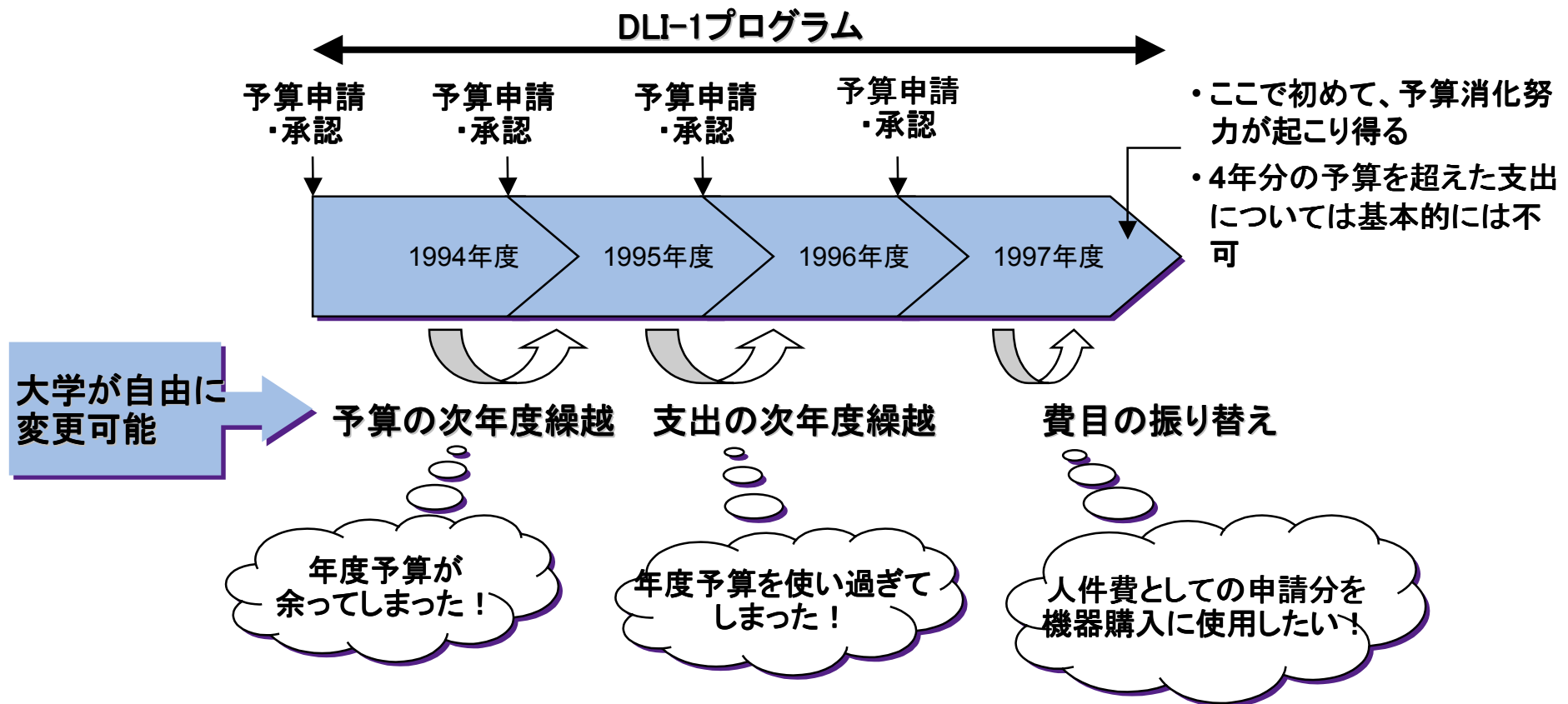
- ・娯楽
- ・食事
- ・アルコール

- * それぞれにつき予算申請の正当性を書類にて説明の必要あり
- * 人件費が年度予算の約50%を占めるような場合もある
- * 大学教員のファンドからの給与は、夏期休暇中の3ヶ月分相当を超えてはならない

D. 予算執行への変更

柔軟性

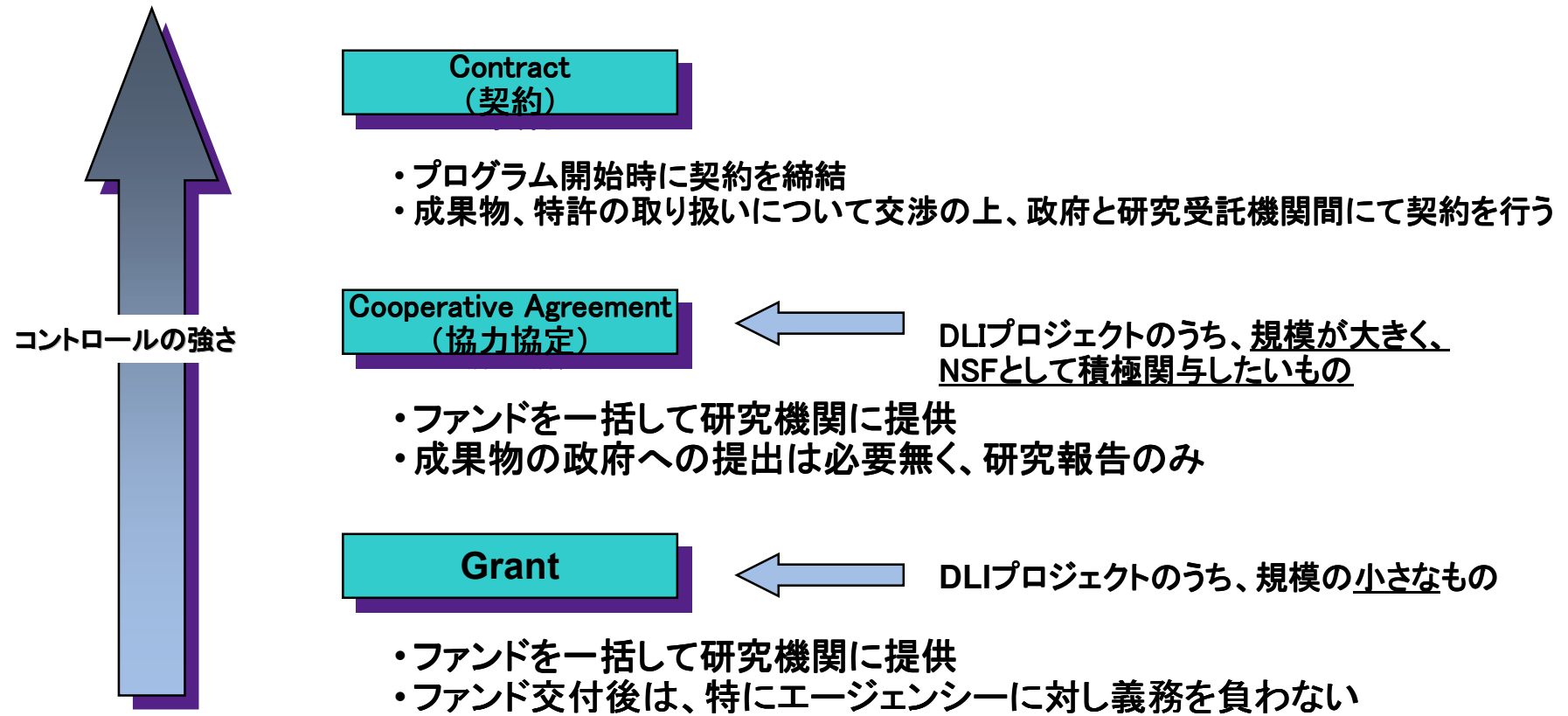
予算執行に関しては、年度ごとに予算申請が義務付けられているものの、4年間のプログラム実施期間内においては**予算・支出の次年度への繰越、費目の振り替えも大学側が自由に行うことができ**、年度末予算消化などの問題は起こらない。



E. プログラム運営形態と成果の取り扱い

柔軟性

成果物に関しては、DLIでは、以下の3種類のプログラム運営形態のうち主に **Cooperative Agreement** と呼ばれる形態が採用されており、大学側に成果物の提出は一切求められていない。従って、成果物の商業化は非常に容易。



研究より生じた**知的財産権**に関しても、**取り扱いは全く大学に一任**されている。権利の商業利用は非常に容易であり、大学では組織だった支援の仕組みが機能している。

スタンフォード大学

* 私立大学

- DLIプロジェクトの成果物として得られた全ての**知的財産権は大学に帰属し、特許、コピーライトともに使用者・企業とライセンス契約を締結、ロイヤリティー収入を得る**
- 企業との共同研究を行っている場合、個々の企業との協定如何であるが、DLIのケースでは**全て知的財産権は大学に帰属**することになっている

UCバークレー校

* 公立大学

- DLIプロジェクトの成果として得られた**知的財産は基本的に一般に無料で公開**される
- ただし**コピーライトについては、第三者が商業化を図る際にロイヤリティーを徴収**する
- 企業との共同研究を行っている場合、個々の企業との協定如何であるが、DLIのケースでは**成果物に関する協定は一切企業と締結していない**
- 研究者チームの方針は成果物の無料公開であるが、これは現在大学ライセンス部門との間に多少の緊張関係を生んでいる

(参考)NSFにおける知的財産権取り扱い

NSFの知的財産権取り扱い規定概要

NSFは、Contract、Cooperative Agreement、Grant全てのファンド受領形態の場合において、**ファンドの成果物として生じた知的財産権の扱い**に付き、特別の場合を除き以下の規定に従う

権利の所属

- ・**ファンド受領者は権利申請を行える**
- ・ファンド受領者が権利放棄した場合、発明者が権利申請を行える
- ・ファンド受領者、さらに発明者が権利を放棄した場合、もしくは規定期間内に権利申請を行わなかった場合、NSFは権利申請を行える。但し通常、他エージェンシーからの権利申請要望がない場合、NSFは発明を公開
- ・NSFは全ての発明に対し非独占的権利を有し、無料でライセンスを使用できる

発明者／ファンド受領者権利利用にあたっての条件

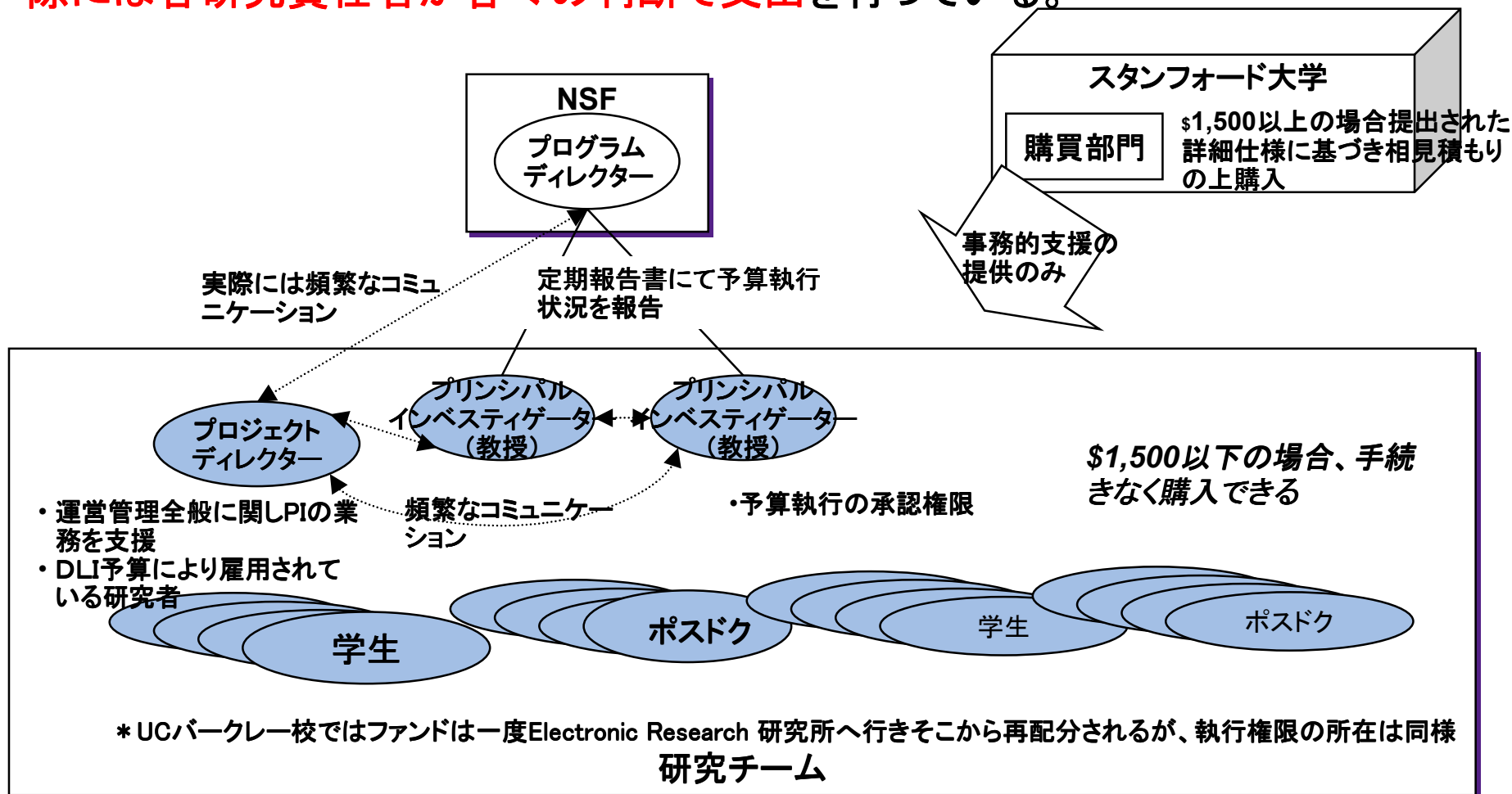
- ・**発明者／ファンド受領者はNSFに対し発明内容開示、発明内容の利用状況報告の義務を負う**
- ・(基本的に)海外での利用を主とする者に独占的権利を譲ってはならない

* これらはベイドール法の実施機関であるDepartment of Commerceが各エージェンシーに推薦した規定原文にNSFが一部変更を加えたもの

G. 大学における予算執行の権限(スタンフォード大学のケース)

柔軟性

大学と研究チーム間を見てみると、大学は予算執行に関しては一切管理・介入は行なわず、支援の提供のみを行っている。スタンフォード大学では**2人のプリンシパルインベスティゲーター(PI)**がDLIプロジェクトに関する予算執行の公式な権限を有し、実際には各研究責任者が各々の判断で支出を行っている。



大学内でのDLIに関する人事管理は、大学職員に関しては大学が全権を握っているが、それ以外の人事に関しては全てプリンシパルインベスティゲーターの裁量により採用・待遇を含め決定が可能。

プリンシパルインベスティゲーターが 採用・待遇を決定

- ・プロジェクトディレクター
- ・DLI直接関連事務処理スタッフ
- ・研究補助員
- ・ポスドク
- ・学生(大学院・学部)

その背景
には...

DLI研究費に
よる給与支給

大学側が採用・待遇を決定

- ・大学職員
(プリンシパルインベ
スティゲーターを含む)

大学からの給
与支給

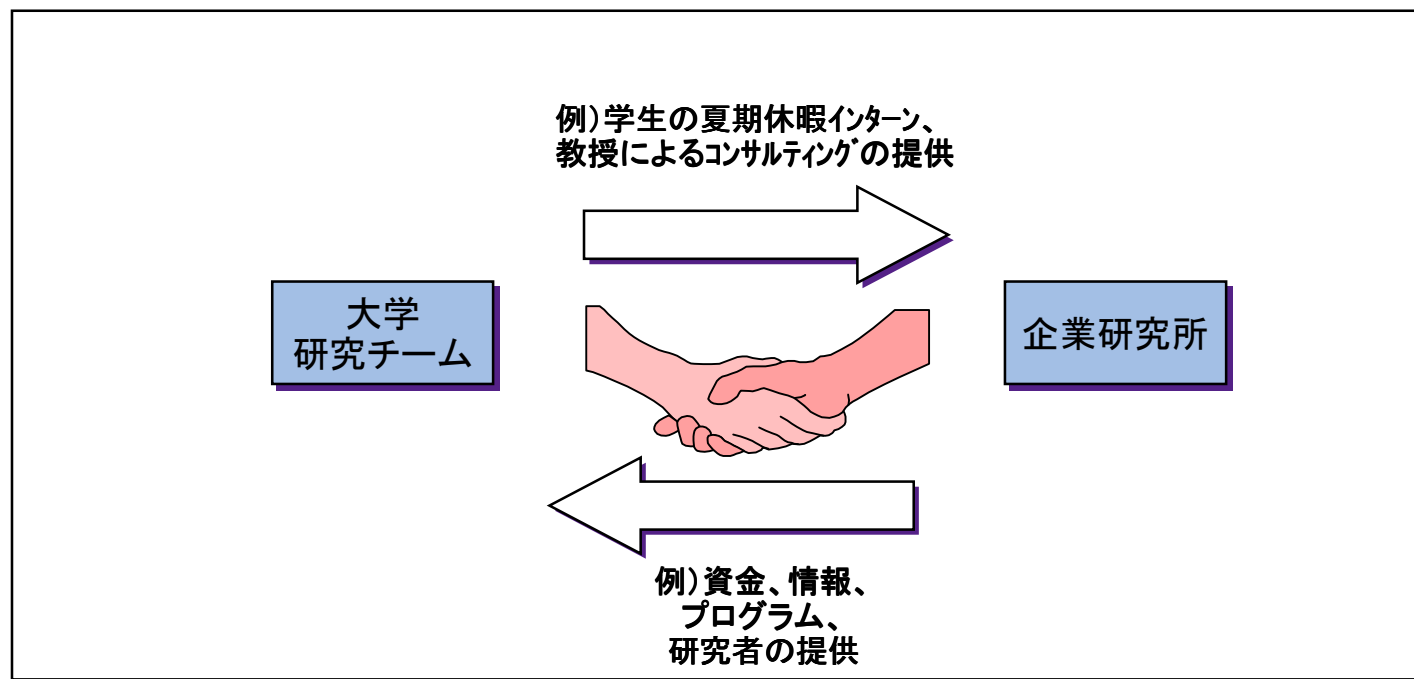
I. 大学・企業間の協力関係の形成

柔軟性

参加大学は、企業、研究所等よりSatellite sponsorとして何らかの形で支援を受けることが強く奨励されている。大学と企業間の関係には政府は一切介入せず、この関係は大学研究チームと企業間の所謂“Hand shake agreement”により成り立っている。

Hand Shake Agreement

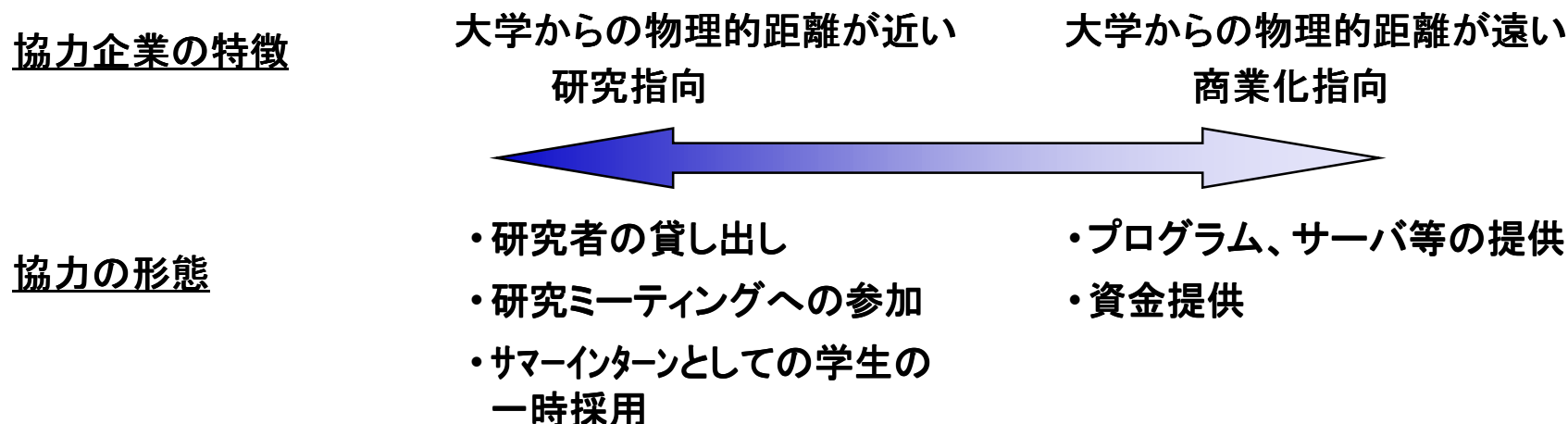
(=協力関係の形態については研究チームと企業間の話し合いの基に決定される)

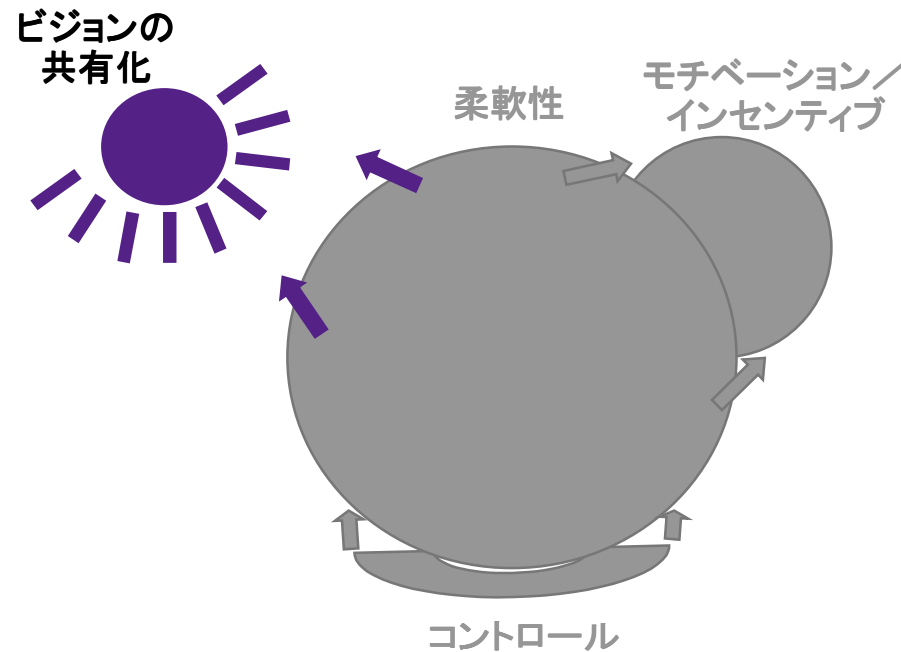


* スタンフォード大学の場合、15企業より支援を受けている

* DLIでは政府ファンドと企業等による支援の割合は50:50にもなった

研究チームと協力企業との関わり合い方は、企業の性質、大学との物理的距離によって大きく異なる。**各企業ごとに別個に、2者が最も最適と考えるスタンスの協力関係が結ばれる。**





- K.) ワークショップによるビジョン形成
- L.) プログラムディレクターの資質
- M.) ワークショップへの産官学の参加
- N.) コミュニティーにおける信頼関係

DLIの研究対象領域である**デジタル図書館**の概念は**NSF主催の度重なるワークショップによって、定義・再定義されてきている**。これらのワークショップは、DLI研究者コミュニティの形成に大きく寄与している。

デジタル図書館の定義

- “Information in digital form” with “means to collect, store, organize, and access via communication networks.”
- “An organized collection of multimedia data with information management methods that represent the data as information and knowledge.”
- “...the concept of a “digital library” is not merely equivalent to a digitized collection with information management tools. It is rather an environment to bring together collections, services, and people in support of the full life cycle of creation, dissemination, use, and preservation of data, information, and knowledge.”

DLI プラニングワークショップ

1990年代初期

DLI-1 開始

1993

IITA デジタル図書館ワークショップ

1995

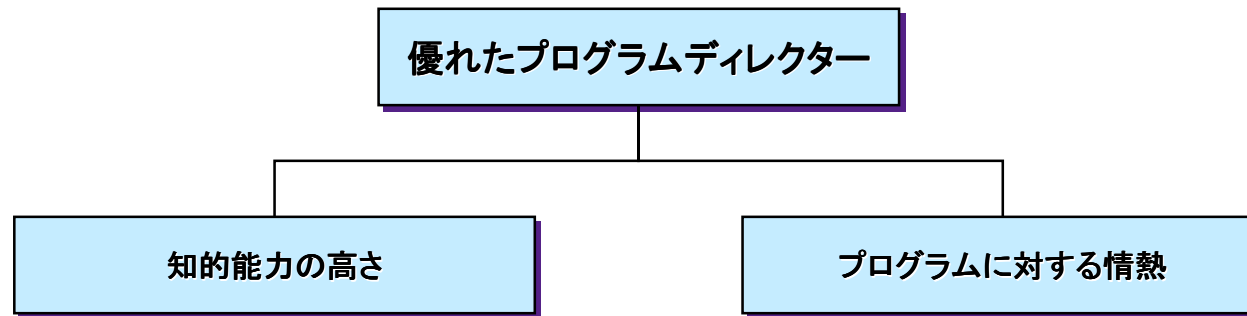
サンタフェ プラニングワークショップ

1997

DLI-2 開始

1998

エージェンシーの**担当プログラムディレクター**は当該分野研究者としても一流であり、**プログラムマネジメントグループ、大学研究者より絶大な信頼を受けている**。であるから、研究コミュニティにおいて信頼できるメンバーとしてビジョン共有化過程においてコーディネーターの役割を務められる。



例)DLI担当のNSF プログラムディレクターの場合

- ・プログラム対象領域に対する研究者としての深い理解(情報・意思決定システムで博士号保有)
- ・**プログラム立ち上げに中心的役割を果たし、マネジメントプランなどの作成も手掛ける。**
以来6年間(1994-)DLIの運営の担当責任者
- ・上司(ディビジョンディレクター)とのミーティング義務はパフォーマンス評価の為の6ヶ月に1度のミーティングのみ。それ以外は必要に応じてのインフォーマルな“同僚”としての関係であり、プログラムディレクターはその専門領域におけるピアーと見なされている。
- ・大学側、各エージェンシー側から非常に高い評価

* NSFでは、プログラムディレクターの65%が正式職員、27%が他エージェンシーからの出向者であり、約7%が数年間エージェンシーに勤務した後、研究に戻るVEEE (Visiting Scientist, Engineer, or Educator(ローテーターの新しい名称))(1998年時点)

ワークショップには産官学より対象分野関係者が出席し数日間を行われる。このワークショップの存在によって、産官学からのニーズ・視点を反映したビジョンの構築が可能となっている。

DLI-2サンタフェワークショップの参加者所属団体リスト

政府系機関・非営利団体

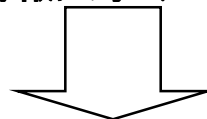
- NSF
- NIH
- DARPA
- NASA
- Library of Congress
- ERCIM-Europe
- JSTOR
- CNRI

研究機関(大学・国立研究所等)

- University of Michigan
- UCLA
- UC-Berkeley
- Virginia Tech
- Stanford University
- University of New Mexico
- Indiana University
- Columbia University
- University of Chicago
- University of California
- University of Illinois
- UC-Santa Barbara
- Carnegie Mellon University
- 図書館情報大学(日本)

企業

- Xerox Research Centre
- Microsoft
- Xerox PARC
- Bellcore
- San Diego Supercomputing Center
- Getty Information Institute

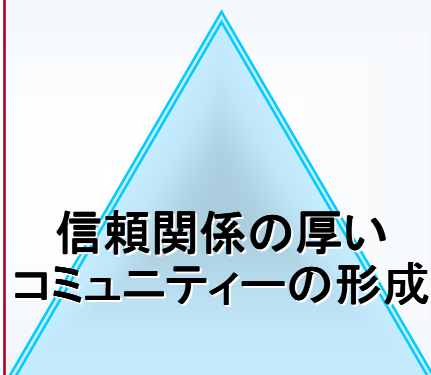


本ワークショップでは、対象研究領域についてにみならず、プログラムの運営体制についても活発に議論しDLI-2での運営体制に反映させている。

産官学においては、**厚い信頼関係に基づく研究コミュニティが形成**されており、**これがビジョン共有化実現の重要な下地**となっている。

信頼関係構築のメカニズム

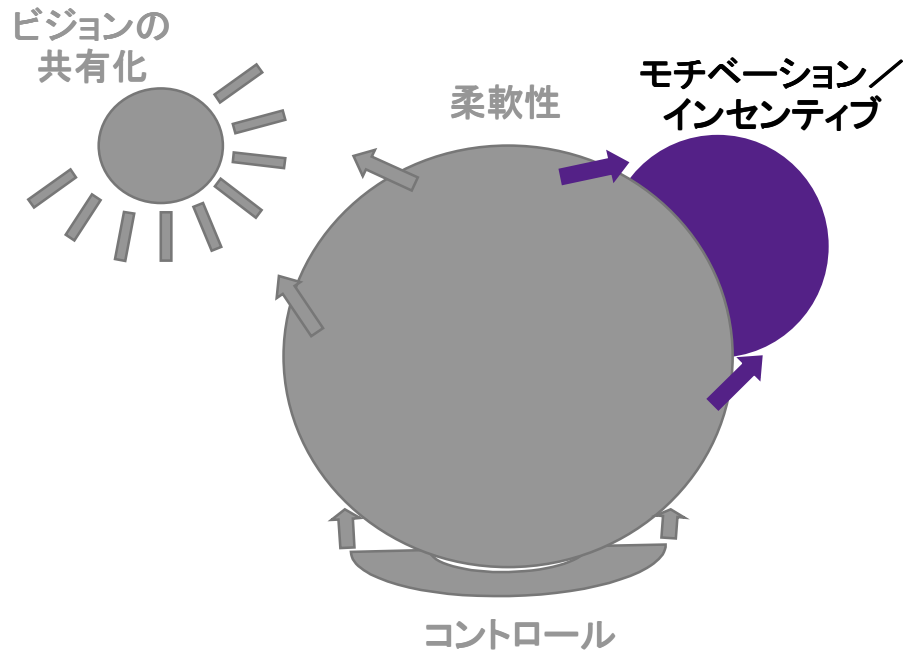
- 非公式な話し合い、ワークショップ等コミュニティを基礎としたアプローチによりプログラムを設計
- プログラムディレクターは、博士号、及び研究者として優秀であることが期待されている
- プログラムディレクターは専門知識を活かし、コミュニティにおけるリーダーシップを執る
- VEEE(Visiting Scientist, Engineer, or Educator)をプログラムディレクターとして活用するシステムにより、大学教員がプログラムディレクターとして数年間活躍



信頼関係の厚い
コミュニティの形成

コミュニティ形成の効果

- 産官学が形式的な契約等なしに、容易に協力関係を結ぶことができる
- 個々の参加者の間でビジョンが共有化されていることで、プロジェクトの管理に柔軟性が実現されている
- 興奮、熱意、イノベーションが促進される



- O. 大学研究者・大学にとってのモチベーション／インセンティブ
- P. 企業にとってのモチベーション／インセンティブ
- Q. 大学・企業共同研究体制構築へのモチベーション／インセンティブ

0. 大学研究者・大学にとってのモチベーション／インセンティブ モチベーション／インセンティブ

DLIは、好奇心への刺激、キャリア面でのインセンティブ面共に、研究者にとって魅力に溢れている。

大学・研究者のDLI注力へのモチベーション／インセンティブ

大規模な未踏分野への挑戦

- ・ファンドを使った大規模でリスクの高い研究の結果、インパクトの高い論文がキャリアになる(テニユア獲得にも有効)
- ・大規模でリスクの高い研究により、研究者としての知的好奇心が満たされる。(競争の結果、知的好奇心が旺盛で野心的な研究者しか大学教員にはいない。)

プログラムへの研究者ニーズの反映と、当事者意識の強さ

- ・DLIの設計に当たり、プログラムのコンセプトについて対象領域研究者を招いてワークショップを開催、結果を反映させたプログラム設計を行っており、研究者側のニーズ・興味が反映されている。また、プログラム設計より関わることで、プログラムに対する当事者意識が生まれる

ファンド獲得によるメリット

- ・研究者側としてはファンドから給与を受けられる。また大学、教授にとっては、優秀な研究者をファンドを利用して雇うことが出来る
- ・大学側にとってはファンドの一部は大学間接費(施設費・人件費)として収入となり、そのため研究者にとってはファンドをとることがテニユア獲得に有利に働く

企業での活躍の機会

- ・大学職員であっても研究成果を武器に企業で活躍、給与をもらうことが可能。大学職員は大学から支給される9ヶ月分給与の他、3ヶ月分を稼ぐことができる。また、Ph.D.の学生にとっては、企業との共同研究の場が豊富に用意されており、企業研究所と交流を深めつつ就職の可能性を模索できる。

研究成果の知的財産権を利用した起業の可能性

- ・研究成果として生ずる知的財産権は大学に帰属するため商業利用が容易であること、ベンチャー支援制度が整っていることから、研究者が自らの研究結果を利用して起業することが可能である。また、大学は知的財産権をライセンスアウトすることで莫大なロイヤリティー収入を得られる

企業にとってもDLIへの大学との共同参画は魅力である。

企業のDLI注力へのモチベーション／インセンティブ

大学との共同研究を通じたリクルーティング

- ・共同研究を行うことで、将来性の高い優秀なPh.D.の学生を惹きつけ、採用することができる

大学との共同研究を通じた研究所のIntellectual reputation(知的評判)の維持・向上

- ・“開発”ではなく“研究”を行うXerox PARCなどの研究所では、すぐに製品に結びつくような研究は起こりにくいことから、学術的評価の高い大学と共同研究を行うことでその 知的評判を維持、向上させることは本社に対し存在理由を示す意味で重要。
- ・大学と共同研究を行うことで、研究指向の研究所研究者のモチベーションを維持

→大きな要因となりうる背景には、米国の企業基礎研究所の充実がある

大学との共同研究を通じた先端技術へのアクセス

- ・先端技術に造詣の深い共同研究先のPh.D.の学生をサマータイムジョブ等で一時的に雇用し、研究所へ先端技術の導入を図ることができる。また、その間に学生が出した研究成果については企業の保有となる

課税負担軽減

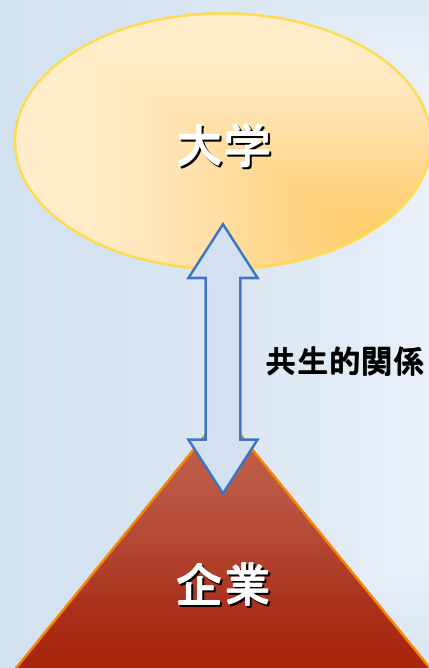
- ・大学研究を資金・備品提供等により支援することによって、税制優遇処置の対象となる

Q. 大学・企業共同研究体制へのモチベーション／インセンティブ

モチベーション／インセンティブ

大学と企業はプロジェクト推進にあたり共同研究体制を構築することに対しそれぞれにモチベーションを有しており、**自発的に共同研究がおこる構造**になっている。

共同研究体制構築へのモチベーション

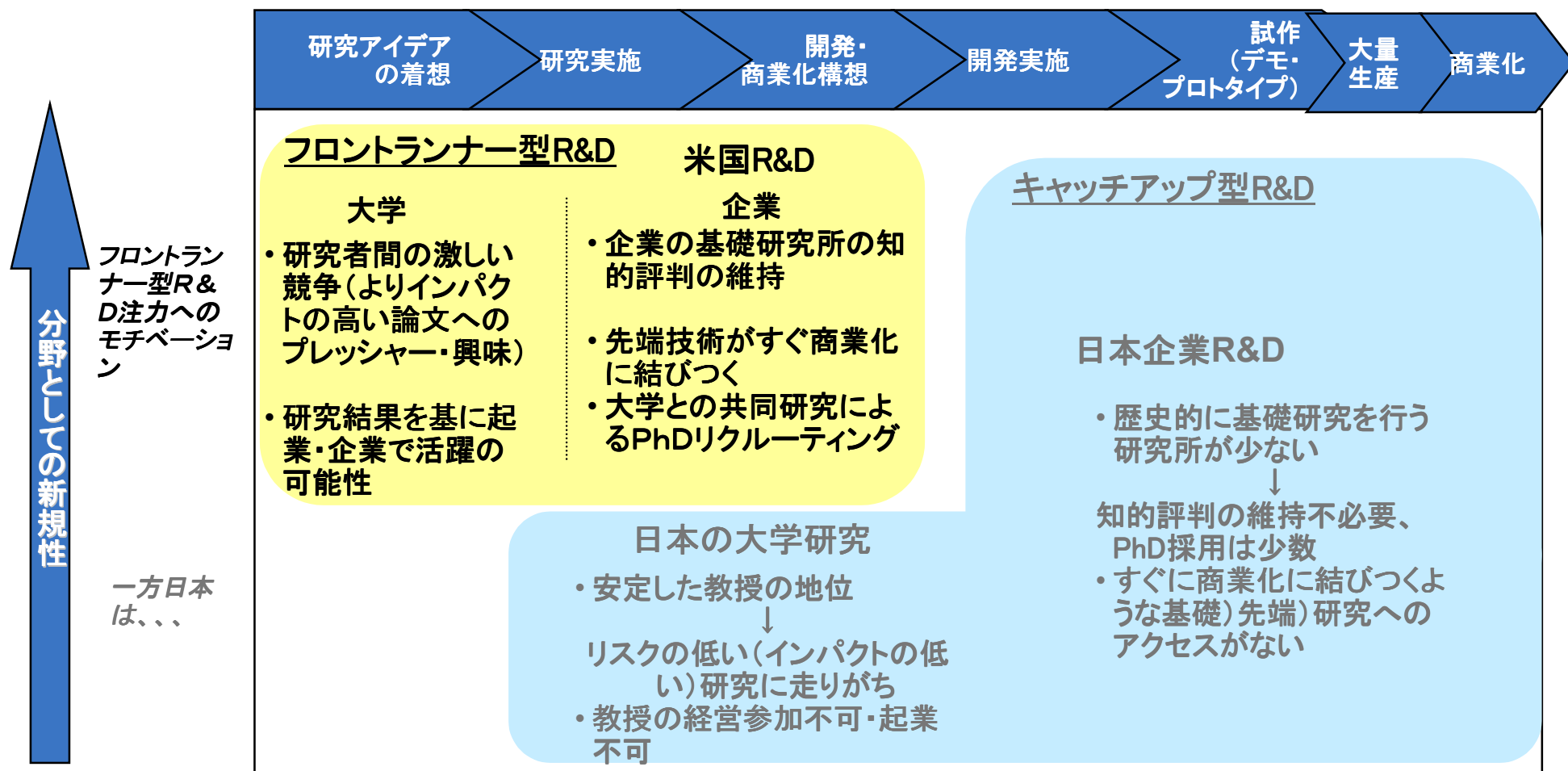


- 企業と共同研究を行うことで、産業の発展へ直接的に貢献することとなり、エージェンシーに対する発言権・交渉力が増す
- 企業より研究費・サーバ寄付などの形で研究支援が受けられる

- 大学と共同研究を行うことで、基礎研究所の知的評判を高め、コーポレートに対しその存在を正当化
- 共同研究を通じて優秀な学生(主にPh.D.)をリクルーティング
- 共同研究より、先端技術に早期にアクセス、商業化を図れる
- 大学への寄付は税金対策として有効

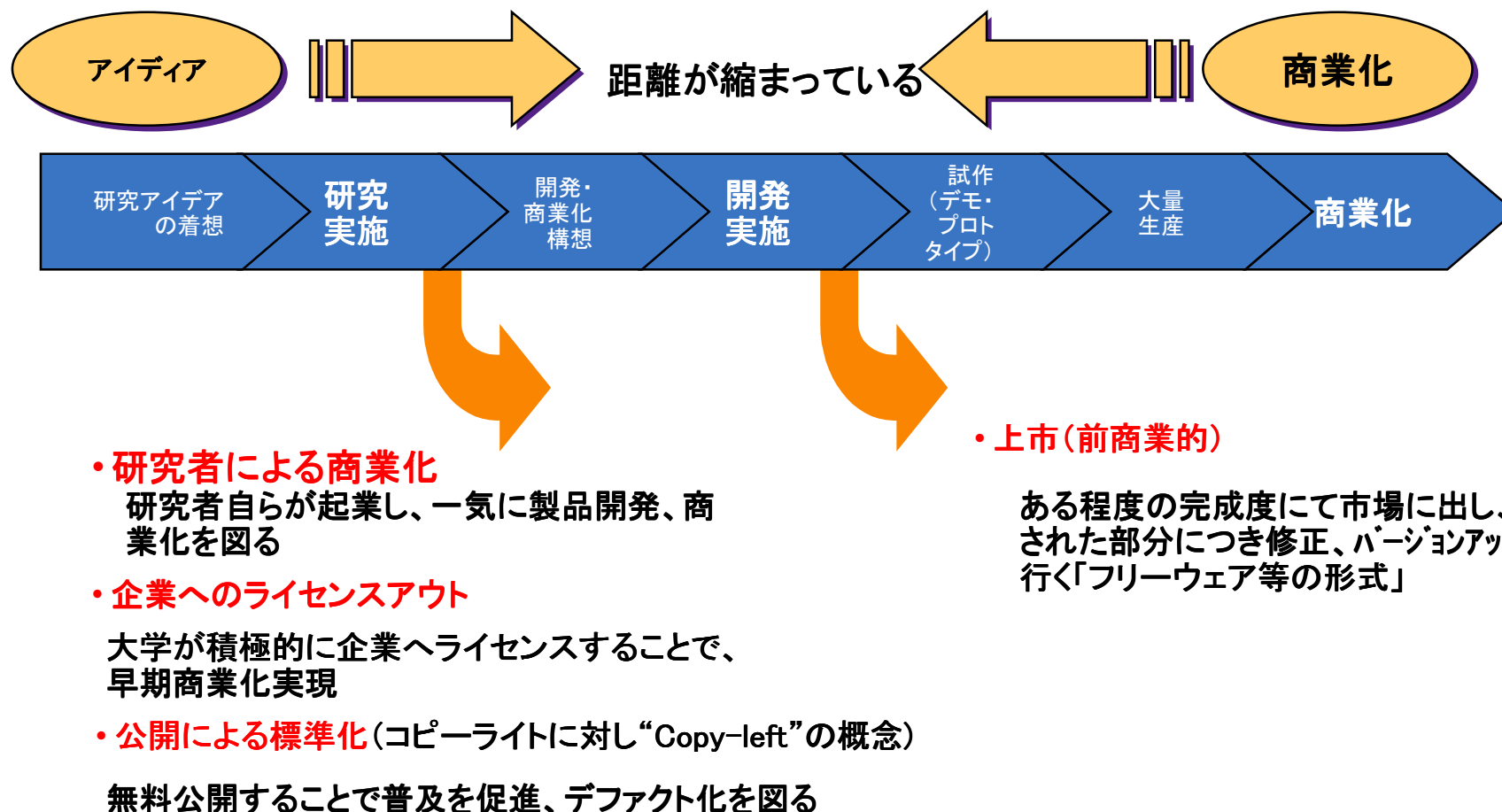
(参考) フロントランナー型R&Dへのモチベーション／インセンティブ

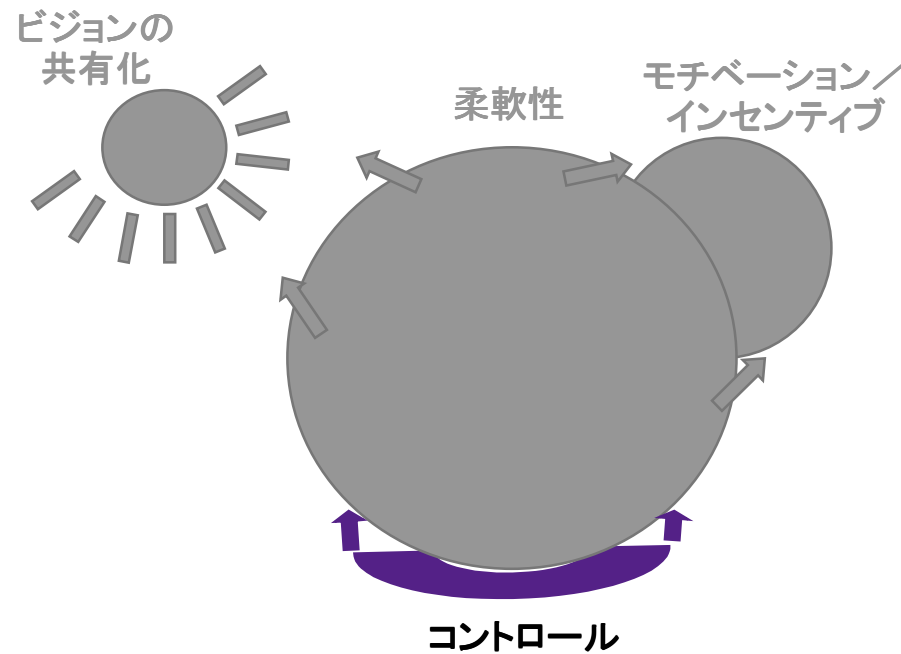
米国において**フロントランナー型R&Dが積極的に行われる背景**には、そもそも米国の大学・企業にとってそれらに注力するモチベーション／インセンティブが存在していることがある。



(参考) 商業化へのモチベーション／インセンティブ

ITの世界では**先端研究から商業化への段階が短縮化**されており、これは米国のコミュニティにおいて顕著である。このことから、先端研究においても企業及び研究者にとって、**商業化のインセンティブ**が働きやすくなっている。





R.	報告・視察受け入れの義務
S.	プロポーザル選定プロセス
T.	プロポーザルの選定基準

R. 報告・視察受け入れの義務

コントロール

プロジェクトの開始から終結まで、**四半期ごと、年度ごと、プロジェクト終結時に研究報告書の提出義務**、さらに**2年に一度のエージェンシー職員による現場視察**が行われている。結果に対する評価プロセスは存在しないが、プロジェクト終結時の次期プロジェクト継続可否が評価を反映したものとなっている。

四半期報告書	・四半期毎に研究報告書をNSFに提出(簡単なもの) ・報告書では、研究進捗状況・人事などを報告
年次報告書	・年度毎に研究報告書をNSFに提出 ・報告書には、会計報告、研究進捗状況報告を含む
最終報告書	・4年間のプロジェクト終結時に研究報告書をNSFに提出 ・報告書には、会計報告、研究進捗状況報告を含む
現場視察	・NSF,DARPA,NASAそれぞれのプログラム担当者(合計12-15人程度)が隔年でプロジェクトを行っている大学を訪問、一日掛りで研究内容につき発表を受ける



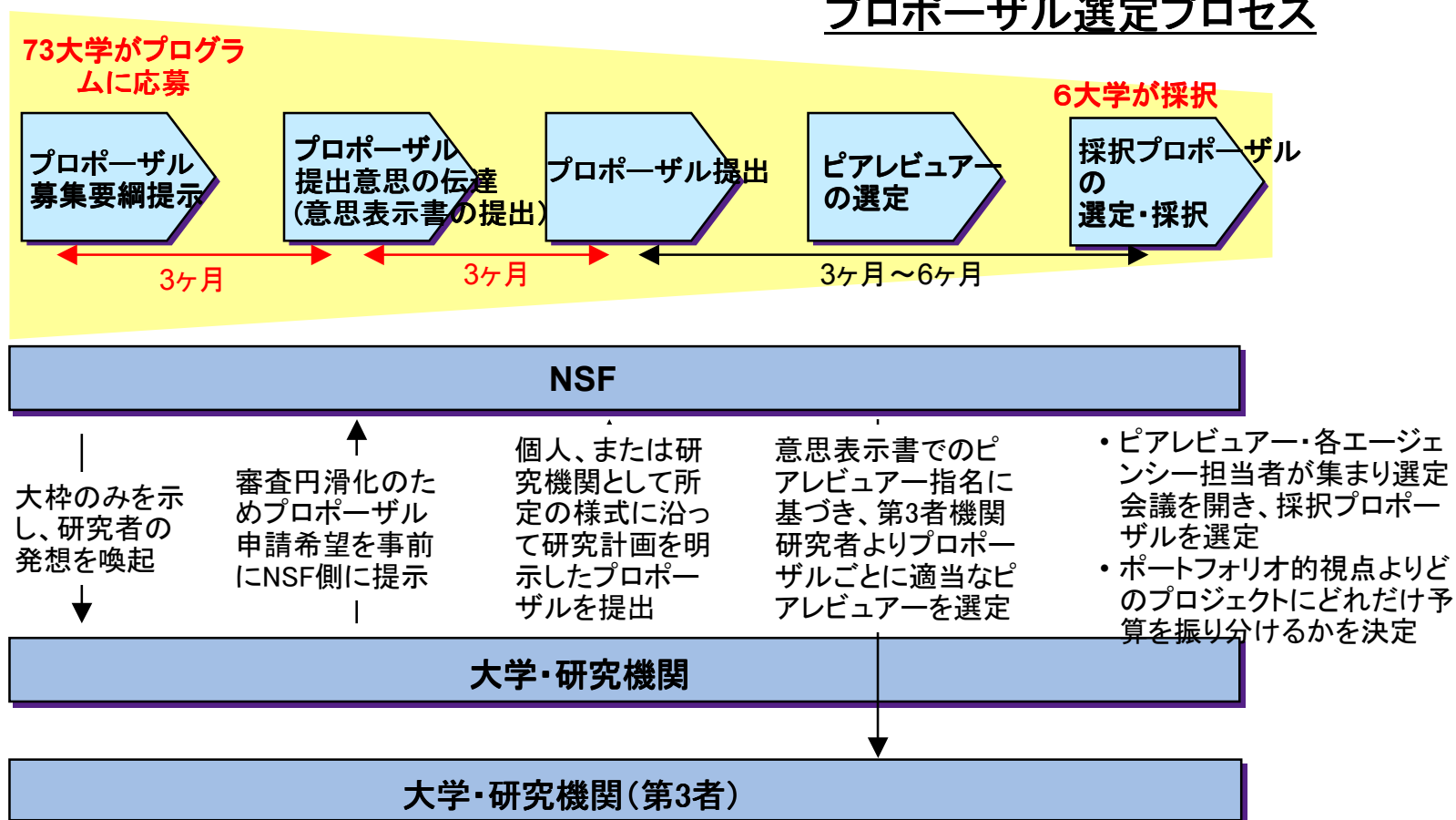
- ・低い評価結果によるペナルティー規定、前例はない
- ・評価の良い大学(ほぼ全大学)は、DLI-2において引き続きプロジェクトが採択された

S. プロポーザルの選定プロセス

コントロール

プロポーザルの選定は専門家によるピアレビューによってなされる。応募者と関係のない全米各地のピアレビューアとエージェンシー職員とがワシントンに集い、各プロジェクトを評価、採択プロポーザルを決定する。

プロポーザル選定プロセス



* 各大学の応募動向、応募研究内容については、一切公表されない

* ピアレビューアは、レビューアとの間に何らかの組織的、財務的關係がある場合、その旨の自己申告が求められている

T. プロポーザルの選定基準

コントロール

DLIプロポーザル評価にはNSF規定評価基準に基づいた以下の基準が用いられた。特に注目すべき点は、研究チームの組織・管理体制の十分さも大きな選定要素となっている点である。

 知的価値	• 提案されている研究活動は、その対象領域内、外において人類の知識、理解の進歩にとってどの程度重要なものであるか？ • 提案者(個人・団体)はそのプロジェクトの遂行にどの程度適しているか？ • 提案されている研究活動は、どれほど創造的でオリジナリティーのあるコンセプトを提示、開発するものか？ • 提案されている研究活動は、デジタル図書館分野において新たな分野を開拓する研究として、新規性、革新性の高いものか？
 インパクトの大きさ	教育・トレーニング • 提案されている研究活動は発見、理解の進歩を促すと共にどの程度教育、トレーニング、学習を促すものか？ • 提案されている研究活動はどの程度少数者の参加機会を広げるものか？(性別、民族、身体障害、地理等) • 提案されている研究活動はどの程度施設、器具、ネットワーク、提携などの研究・教育のインフラストラクチャー整備を促進するか？ 波及性 • 提案されている研究活動の成果は科学的技術的理解の促進のために広く普及せられるものか？ • 提案されている研究活動は、利用される情報の商業的、教育的、科学的価値を最も高め、可能な限り多くのユーザーによる利用を実現するものか？ • デジタル図書館の利用を促進する技術開発、環境・パラダイムの変化に貢献する可能性はどの程度か？ 社会的貢献 • 提案されている研究活動の社会的貢献は何か？
 組織・管理体制	• 提案されている研究の内容はどの程度良く考えられ、整理されているか？ • 必要な資源への十分なアクセスはあるか？ • どの程度よく提案者グループは統合され、共通のゴールを目指しているか？ • 提案者グループの管理、調整の状況はどうか？ • 研究の成果を評価できる評価指標を提案しているか？
 持続性	• ユーザーコミュニティに対しファンドの終了後もサービス提供を継続できる信頼性はどの程度か？

* DLI-2のプロポーザル評価基準

1 柔軟性の実現: 検討視点と背景

2 ケース1: DLI (Digital Library Initiative)

3 ケース2: ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)

3.1 プログラム概要

3.2 柔軟性実現の仕組み

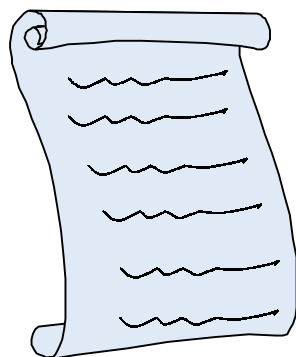
4 まとめ

5 日本への示唆

プログラム概要 背景とビジョン

ASCIプログラムは、高度な科学的アルゴリズムに対応可能なコンピューティング能力のニーズに応えることを目的として、Department of Energy(DoE)により立ち上げられた。

背景



核実験のコンピュータシミュレーションによる代替の進展:

- 過去50年間に渡り米国は核兵器の製造と管理を行っており、核兵器の性能・安全性・信頼性維持の方法論は伝統的に主に核実験を実施することで、国立研究所、製造施設により開発されてきた。
- また一方で、科学者、エンジニアは最先端の物理学の知識を核貯蔵管理へ適用する試みを重ねてきており、これは核兵器性能の数学的予測を徐々に可能にしてきた。
- コンピューター性能の向上に伴いこのような数学的予測はコンピュータープログラムへと形を変え、兵器設計者に高度な情報提供をできるようになり、また多くの経験則がコンピューターコードへと変換されコンピューターコードの更なる改良が進められたことから、現在では、コンピューターによる計算と実験は大きく相互依存している。

→このような状況下、クリントン大統領による“ゼロ・イールド”包括的核実験禁止条約の提案を受け、DoEを中心として1995年にASCIプログラムが立ち上げられた

ビジョン



ビジョン: “核実験主体の方法論から早急にコンピューテーション主体の方法論に移行する”

ASCIは、米国核兵器貯蔵の安全性、信頼性を維持し核の危険性を減少させる上で欠くことの出来ない、最先端のコンピュータモデリング、シミュレーション能力を創造する

2010年までに、ASCI プログラムは以下を実現することを期待されている:

- 兵器設計、生産分析、事故分析、検定を行える、高性能、フルシステム、高信頼性を有するコードを開発
- 米国コンピューター製造産業を刺激し、これらのアプリケーションが必要とするより強力なハイエンドスーパーコンピューティング能力を開発
- これらのコンピューティング能力へのアクセス、利用を可能とするコンピュータインフラストラクチャー、オペレーティング環境を実現

プログラム概要 運営体制

ASCI プログラムでは、DoE所属の**3つの国立研究所を中心として、大学、企業を巻き込んだ運営体制が構築されている。**



プログラム概要 戦略

ASCIプログラムでは**5つの戦略を設定**している。うち一つは共同研究の促進であり、その戦略の一貫として、大学を対象としたプロジェクト公募が行われた。



ASCIの戦略

3研究所間におけるマネジメントの融合

- 3研究所の一元的な管理・遂行による“3研究所1プログラム”の実現
- 研究所間協力を可能とするために標準ツール、共通システム、コードポータビリティを最大限に利用

先進的アプリケーション開発への焦点

- 3-D技術、高信頼性、フルシステムを通じ兵器シミュレーションアプリケーションへ焦点をあてる
- ASCIプラットフォーム上でのコードパフォーマンス向上の促進
- 制約条件下での実験データ及び過去の実験データとの強い相関関係を実現しシミュレーション有効性を証明

ハイエンド・コンピューティングへの焦点

- スケーラブルアーキテクチャ開発の加速
- 適切な技術開発と世界的リーダーシップ保有を目的とした複数ベンダーとの協力関係構築

開発環境の創造

- アプリケーション開発への支援提供
- 3つの国立研究所にまたがる分散型コンピューティング環境の開発

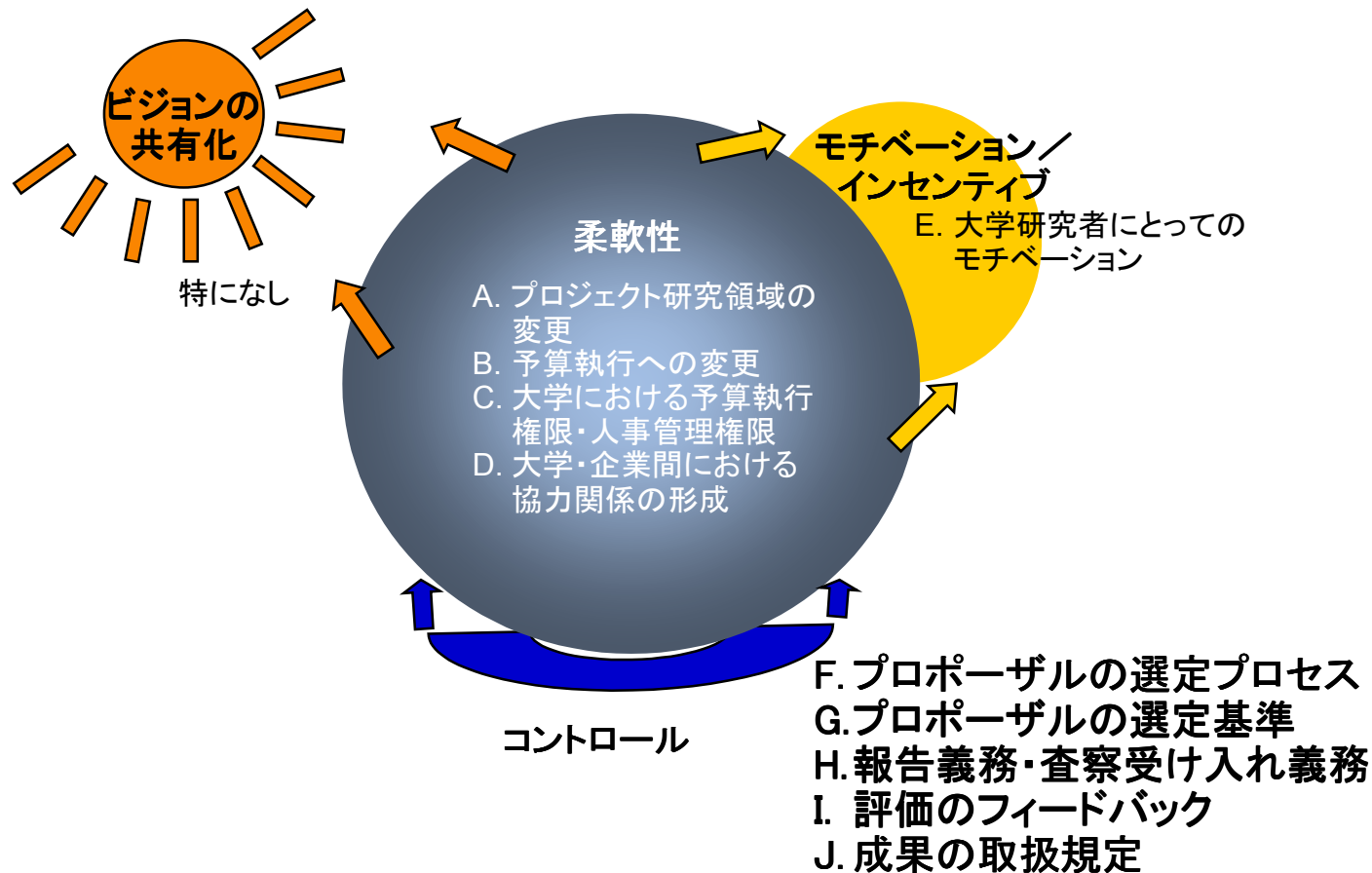
共同研究の促進

- 他の政府主導プログラムとの相乗効果の実現
- 年2回のプリンシパルインベスティゲーター 会議の開催
- DoEの他部署、他エージェンシー、産業界における優れたR&Dプログラムとの協力
- 重要分野の優れた研究者の兵器開発への引きこみ

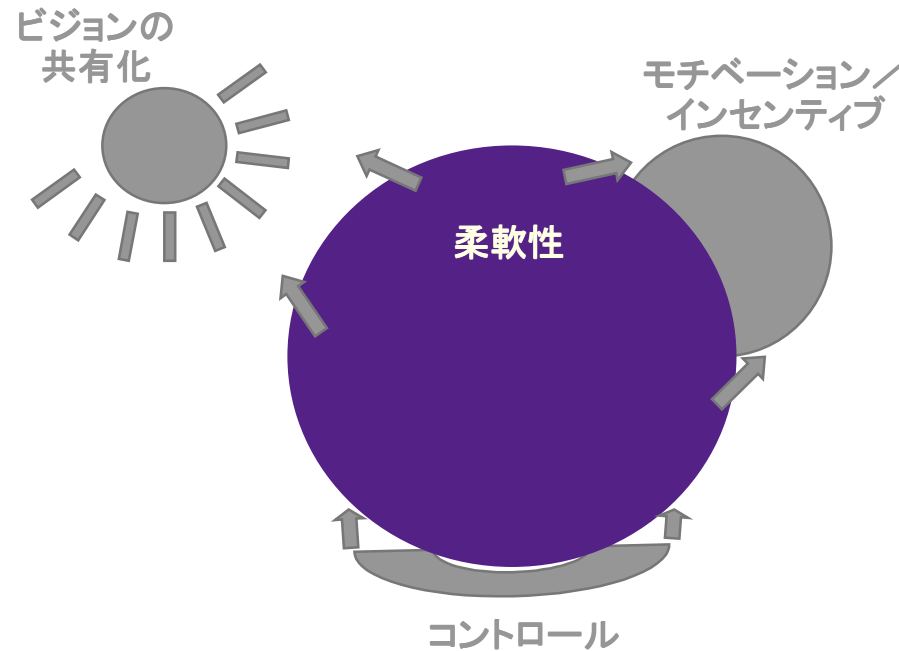
1	柔軟性の実現: 検討視点と背景
2	ケース1: DLI (Digital Library Initiative)
3	ケース2: ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)
3.1	プログラム概要
3.2	柔軟性実現の仕組み
3.2.1	大学
3.2.2	国立研究所
3.2.3	(参考) 企業
4	まとめ
5	日本への示唆

大学におけるASCIプログラムの柔軟性実現の仕組み

大学におけるASCIプログラムでは、柔軟性、モチベーション／インセンティブ、コントロールの3つの要素が、それぞれ以下によって、実現されている。



DLIに比べると、よりコントロールの比重が高く見受けられる。

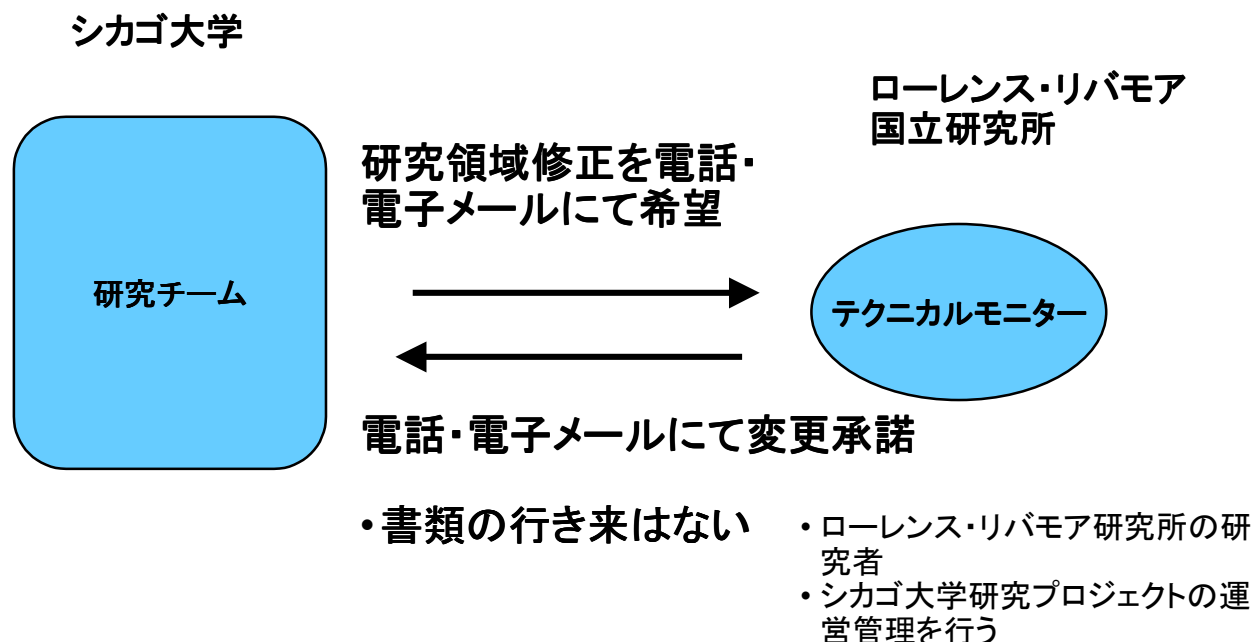


- A. プロジェクト研究領域の変更
- B. 予算執行への変更
- C. 大学における予算執行権限・人事管理権限
- D. 大学・企業間における協力関係の形成

A. プロジェクト研究領域の変更

柔軟性

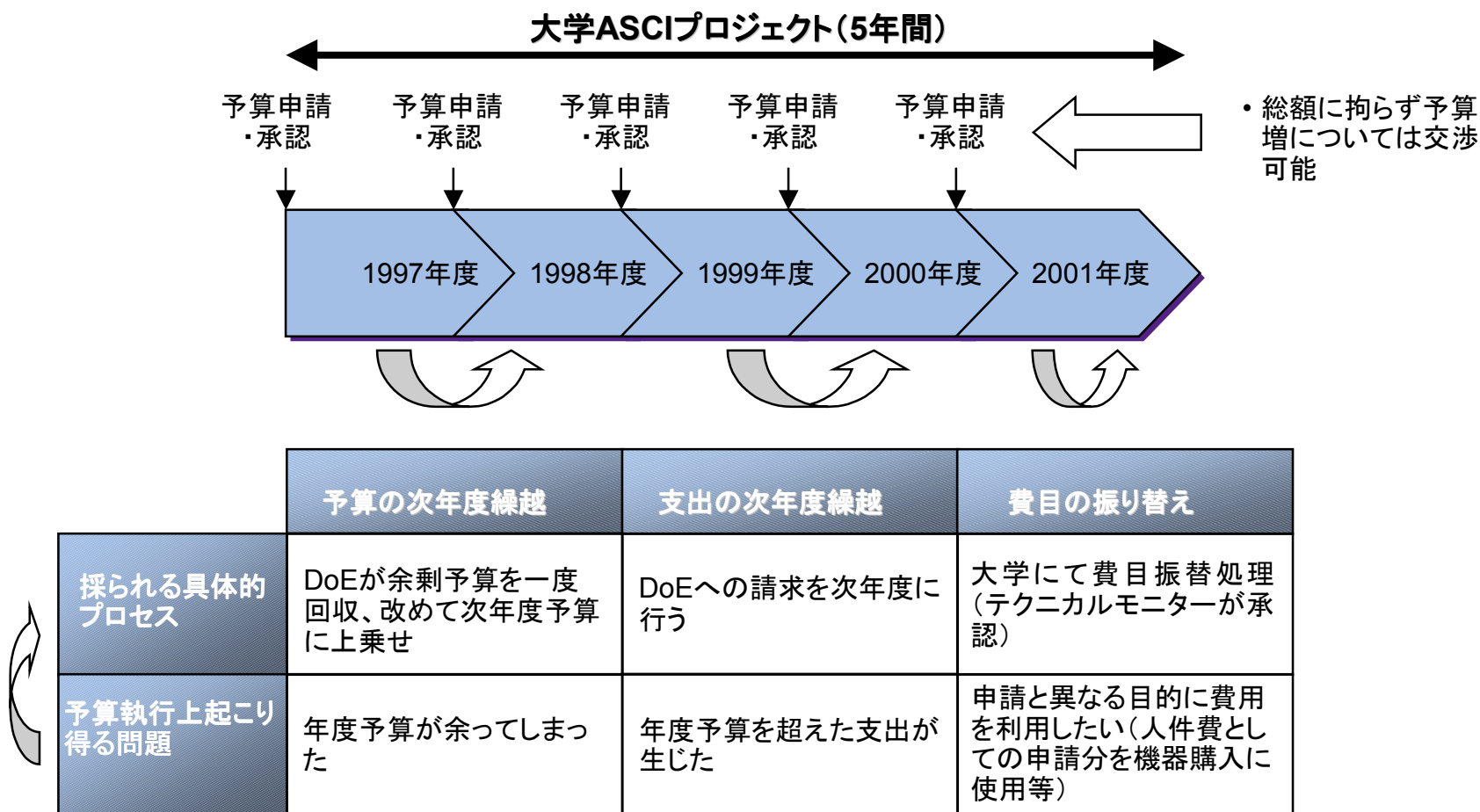
研究チームは**プロジェクト研究領域の変更を希望**する場合、大学プロジェクトの管理者となっている担当研究所のテクニカル 모니터の承諾を得る。しかし、**承諾は非公式なもので良く、基本的にプロジェクト研究領域の変更についての制約は殆どない**。



B. 予算執行への変更

柔軟性

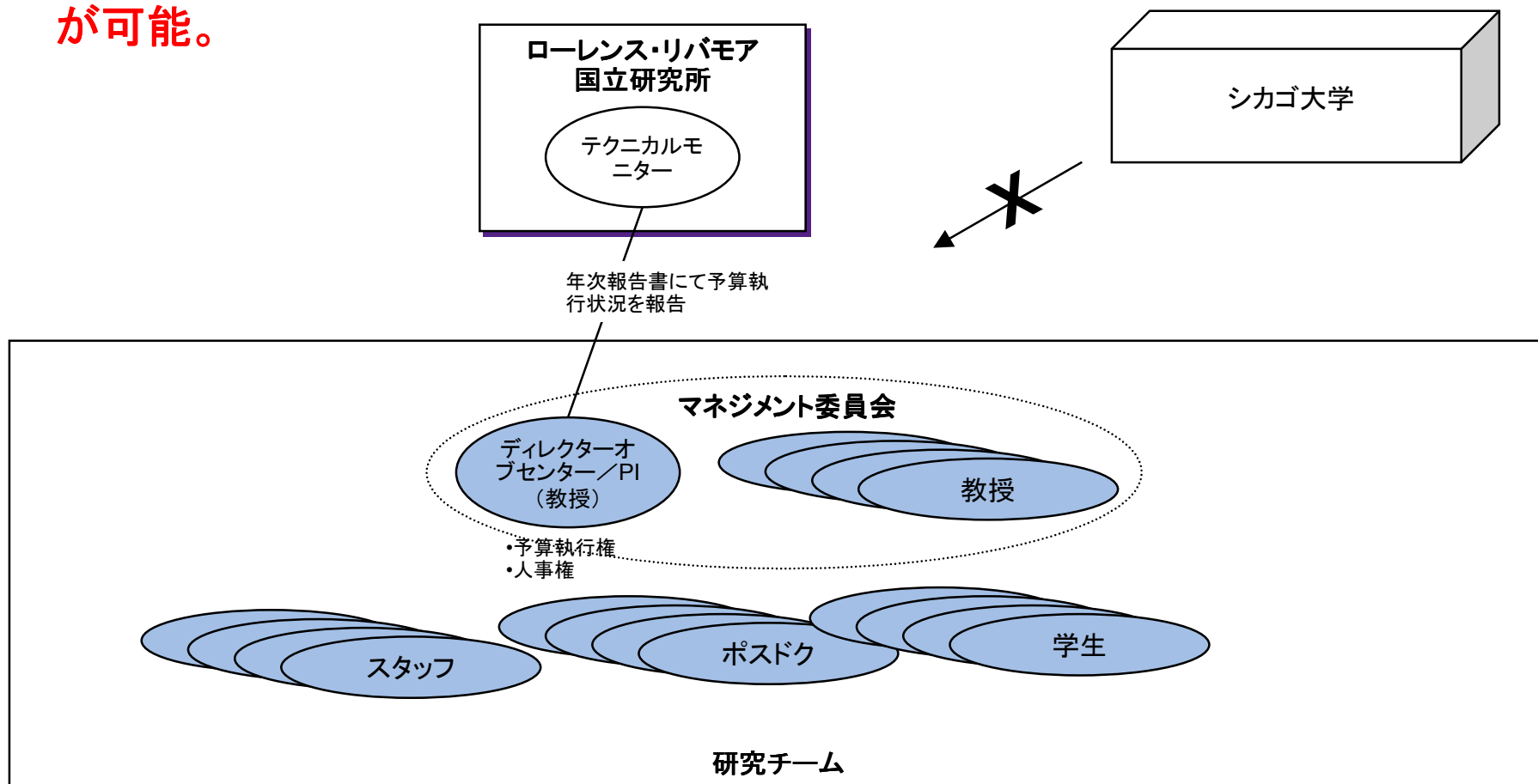
ASCIでは実際に資金が大学に支給されるのではなく、**大学が立て替えの上DoEに請求書を送付**する。ASCIでも毎年予算申請が必要だが、**予算・支出の次年度繰越**は可能。さらにDoEでは**予算増の交渉**も認めている。



C. 大学における予算執行権限・人事管理権限 —シカゴ大学のケース

柔軟性

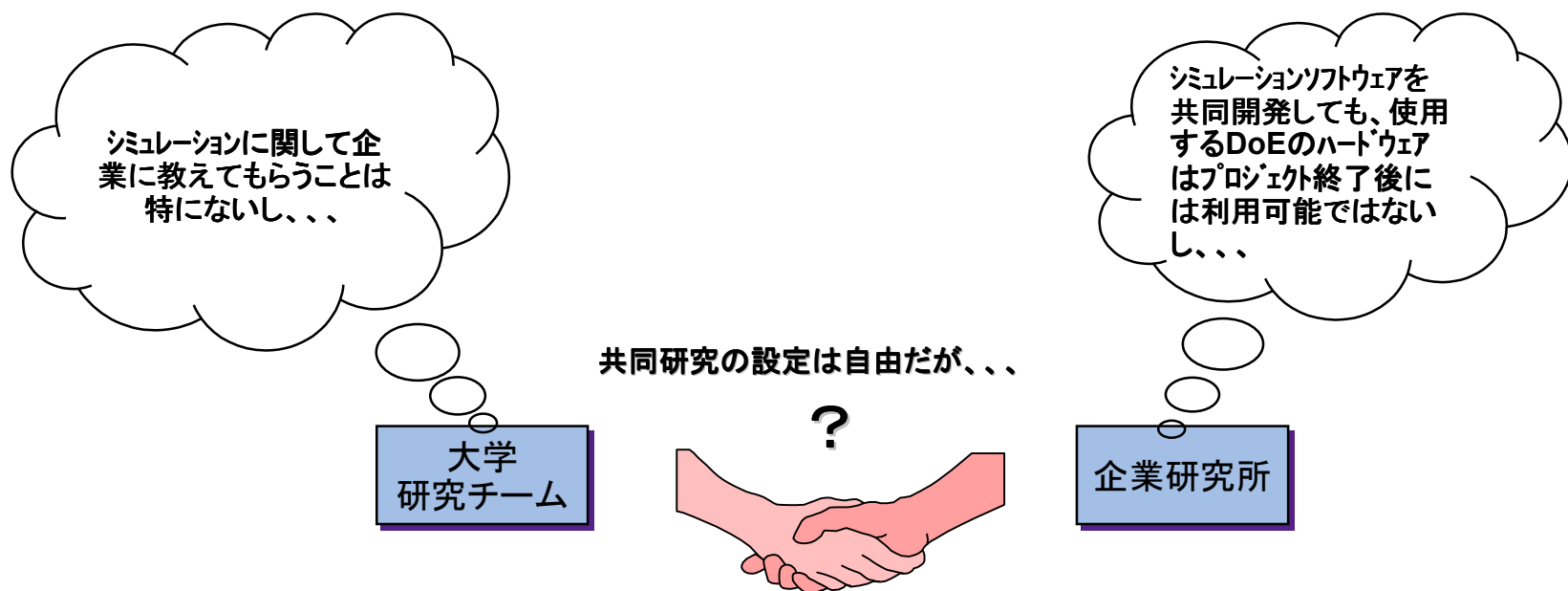
シカゴ大学においては、**全て研究チームのディレクター オブセンター(=PI)が予算執行・人事(除大学教員人事)に関する権限を有しており、大学は一切関与しない。**ディレクターオブセンターは所属の事務・予算管理スタッフを有しており、大学による予算・人事に関する支援も特に受けていない。**予算に応じた研究員・事務スタッフの増強が可能。**

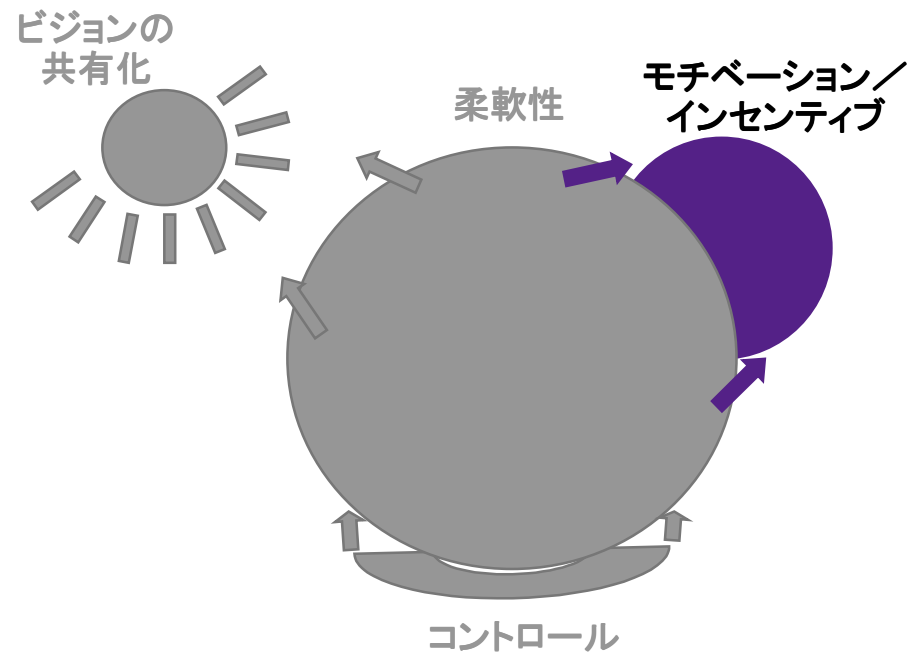


D. 大学・企業間における協力関係の形成

柔軟性

ASCIにおいても企業との共同研究は自由に設定できる。但し企業はシミュレーションに関して大学に後れていること、プロジェクト終了後企業にDoEのスーパーコンピューターが利用可能ではないことから、互いに共同研究をするインセンティブは低く、実際企業との共同研究はほとんど行われていない。





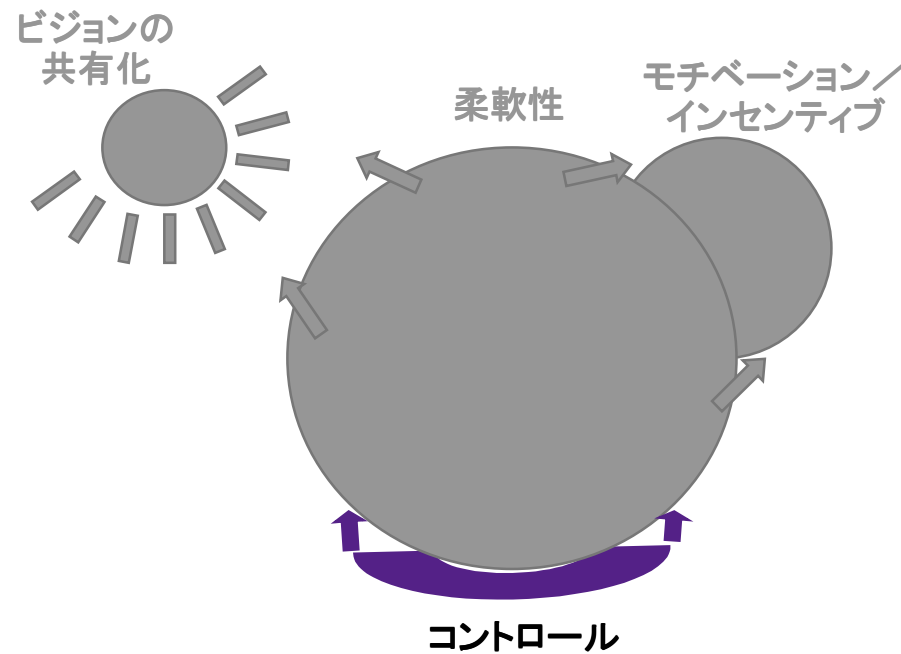
E. 大学研究者にとってのモチベーション

大学・研究者がASCIに注力するモチベーションとしては、以下のものが挙げられる。

大学・研究者のASCI注力へのモチベーション

- 知的興奮が得られる
- 他の研究者には出来ない研究ができる
- 将来的インパクト及びリスクの高い先端的な研究を行える
- 超高速スーパーコンピューターが利用可能

米国では教授職(テニユア)を得るには非常に激しい競争が必要であり、自ずと教授職を得られたような研究者にはリスクが高く先進性の高い研究を好むような野心的な研究者が多く、ASCIプロジェクトの提供する上記のような状況による知的興奮は教授にとっての強いモチベーションとなる。

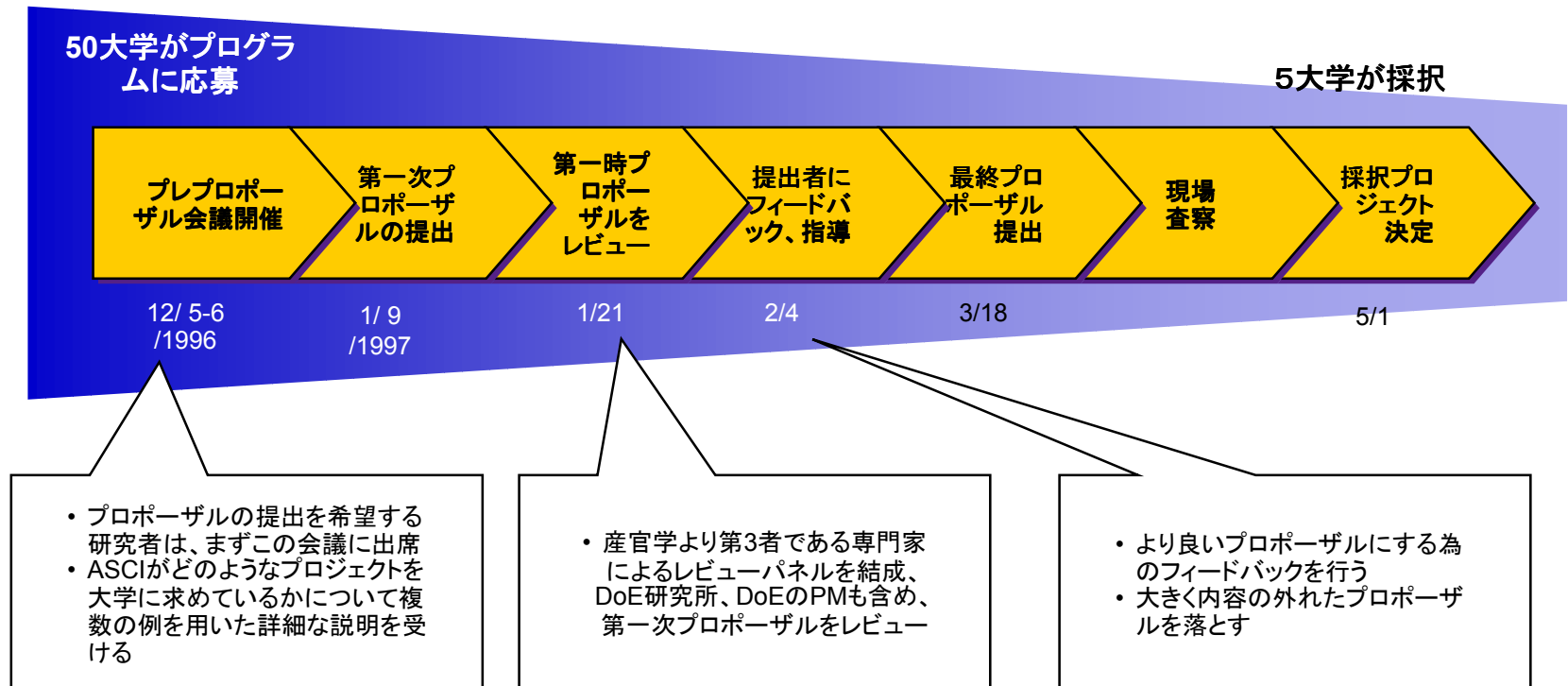


- F. プロポーザルの選定プロセス
- G. プロポーザルの選定基準
- H. 報告義務・査察受け入れ義務
- I. 評価のフィードバック
- J. 成果の取扱規定

F. プロポーザルの選定プロセス

コントロール

DoEはASCIプログラムにおける**大学パートナーの選定に当たり、現場査察を含めた非常に厳密なプロポーザルの選定**を行っている。単なる選定だけではなく、個別のプロポーザルを厳密にDoEの要求に合ったものに**変更**させている。



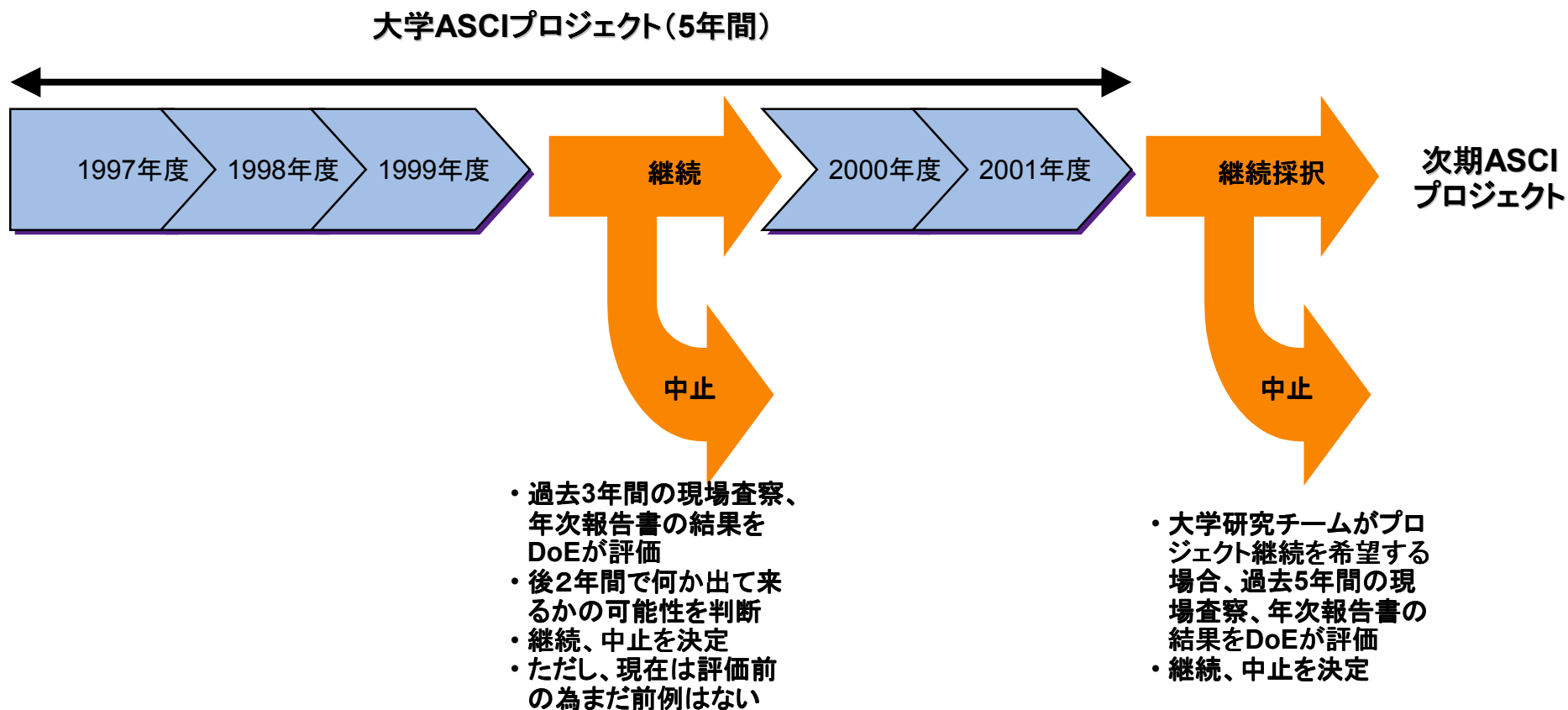
プレプロポーザルの選定基準は以下の通り。**研究内容がDoEの要求に合ったものであることが非常に重要**であることが、選定基準にも現れている。

 研究計画 スコープ・実現性	1. 提案された研究活動の計画概要、シミュレーション手法、モデリング手法、研究センター組織は、高性能コンピューティングの進歩とASCI目標とどれだけ関連性が高く、その実現に貢献するか
 目標の明確さ、実行可能性	2. 学際的・学術的到達目標は明確か、それらの達成の為にシミュレーションプロセスの技術的実行可能性は高いか
 機関の遂行能力	3. 提案された研究活動の目的達成の為に不可欠な要素であると考えられ、遂行に際し利用が可能である能力、類似の経験、施設、技術のレベルは高いか

年に2度、2日間に渡る非常に集中的な現場査察が行われ、研究管理体制、研究内容、研究進捗状況が事細かにチェックされる。ただし書類による報告は、年次報告書のみ。

現場査察	• 年2回DoE職員及びDoEとは無関係の独立した研究者の総勢30人が大学を2日間に渡り査察 • 大学研究チームによる発表を受け、大学職員のみならず、学生からも話を聞く • プロジェクト計画についてもチェックを行う
年次報告書	• 年度毎に進捗状況に関し研究報告書を提出

これら現場査察、年次報告書に基づく評価は、プロジェクト開始より3年目(中間評価)と5年目(最終評価)に下される。中間評価の結果、プロジェクトの中止もあり得る。最終評価の結果は、プロジェクトの次期プロジェクトへの継続可否に反映される。



研究の結果生じた成果物の取り扱いは基本的に大学に一任されているものの、DoEは以下のことを契約条件に入れている。

DoEによる成果物取り扱いに関する条件

- ・政府にはロイヤリティーの徴収なしでライセンスを与えること
- ・ソフトウェアへの権利主張にはDoEの承認が必要であること
- ・DoEはソフトウェアを使用しコピーする制限付きの権利を保有すること

シカゴ大学

* 私立大学

- ・ASCIプロジェクトの成果物は全て無料で公開している
- ・使用によるトラブル発生時の責任所在等について簡単な契約をするのみで一般に入手可能
- ・但し、使用に当たっては製作者名の明記を求めている

プロジェクト内容

天文物理学的サーモニュークリアー
フラッシュのシミュレーションによる
解析

スタンフォード大学

* 私立大学

- ・企業（エンジン製造メーカー）と共同研究を行っており非公開契約を企業と結んでいる
- ・企業との共同研究より生まれた成果物（ソフトウェア）は企業と共有化（エンジン製造メーカーからは、エンジンに関する技術的支援を受けている）

プロジェクト内容

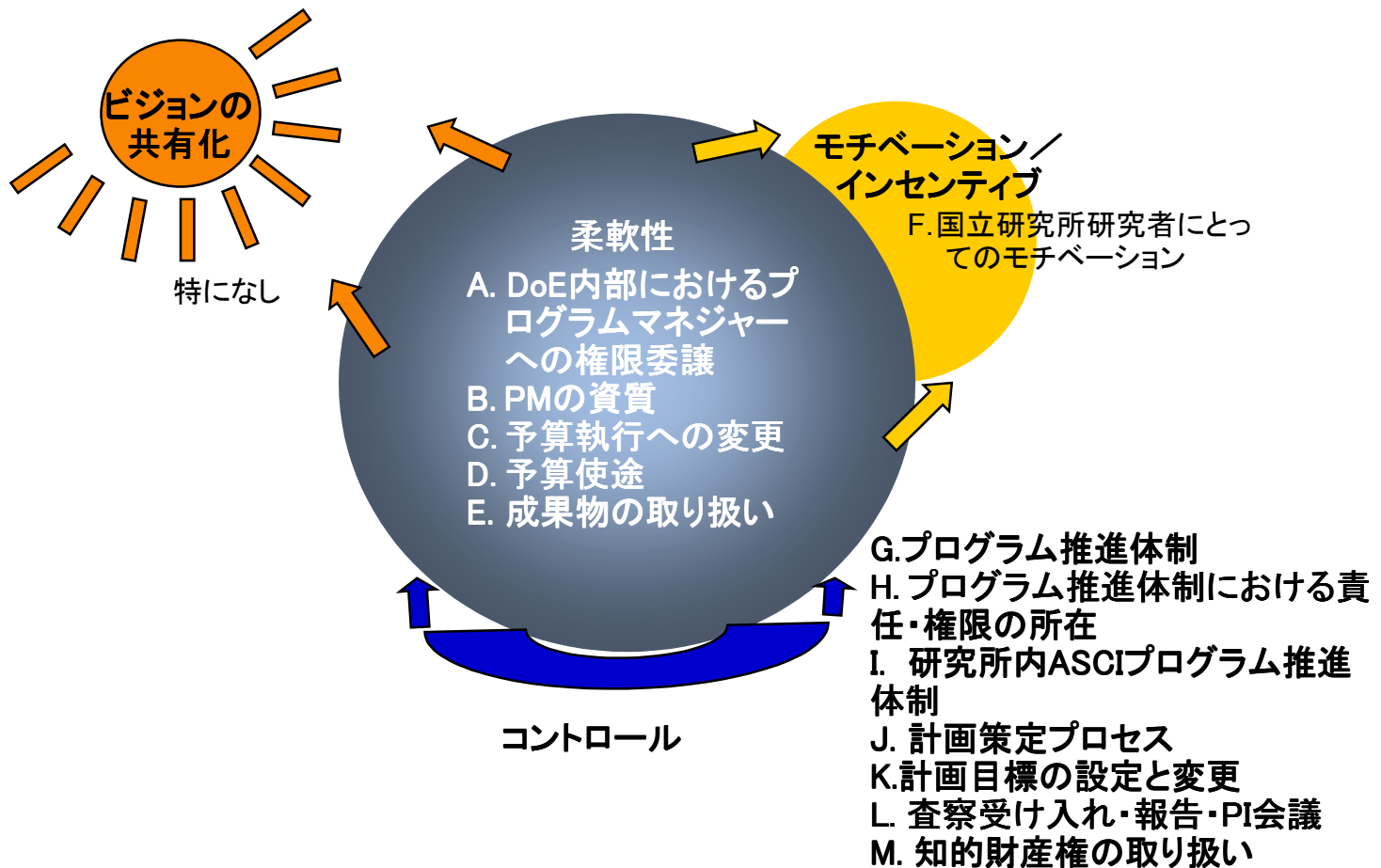
ガスタービンエンジンのシミュレーション技術開発

目次

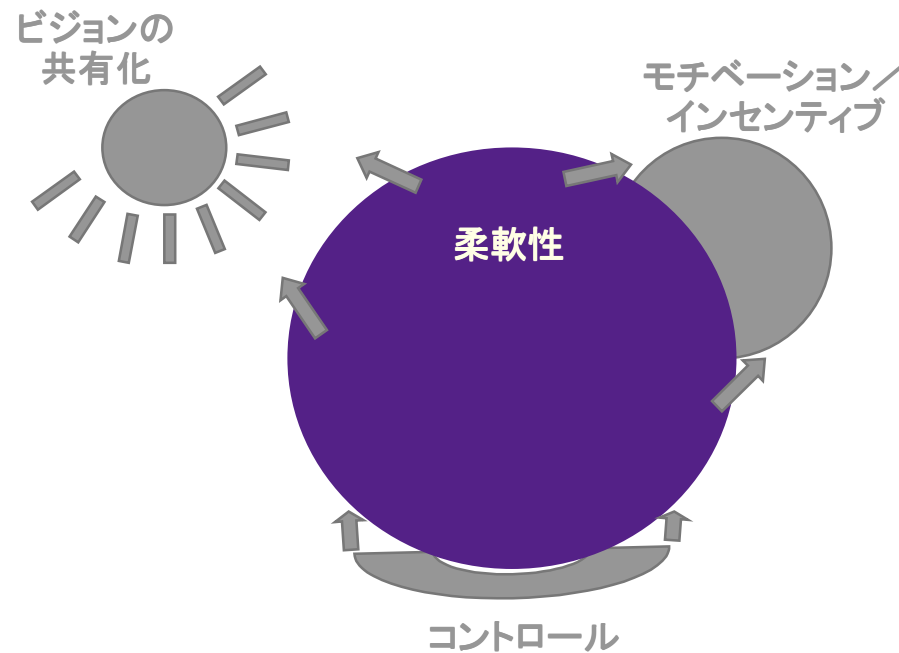
1	柔軟性の実現: 検討視点と背景
2	ケース1: DLI (Digital Library Initiative)
3	ケース2: ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)
3.1	プログラム概要
3.2	柔軟性実現の仕組み
3.2.1	大学
3.2.2	国立研究所
3.2.3	(参考)企業
4	まとめ
5	日本への示唆

国立研究所におけるASCIプログラムの柔軟性実現の仕組み

国立研究所におけるASCIプログラムでは、柔軟性、モチベーション／インセンティブ、コントロールの3つの要素が、それぞれ以下によって、実現されている。



大学に比べると一層コントロールの比重が大きくなっているが、それでもコア部分の研究の最善の実行のための柔軟性は確保されている。



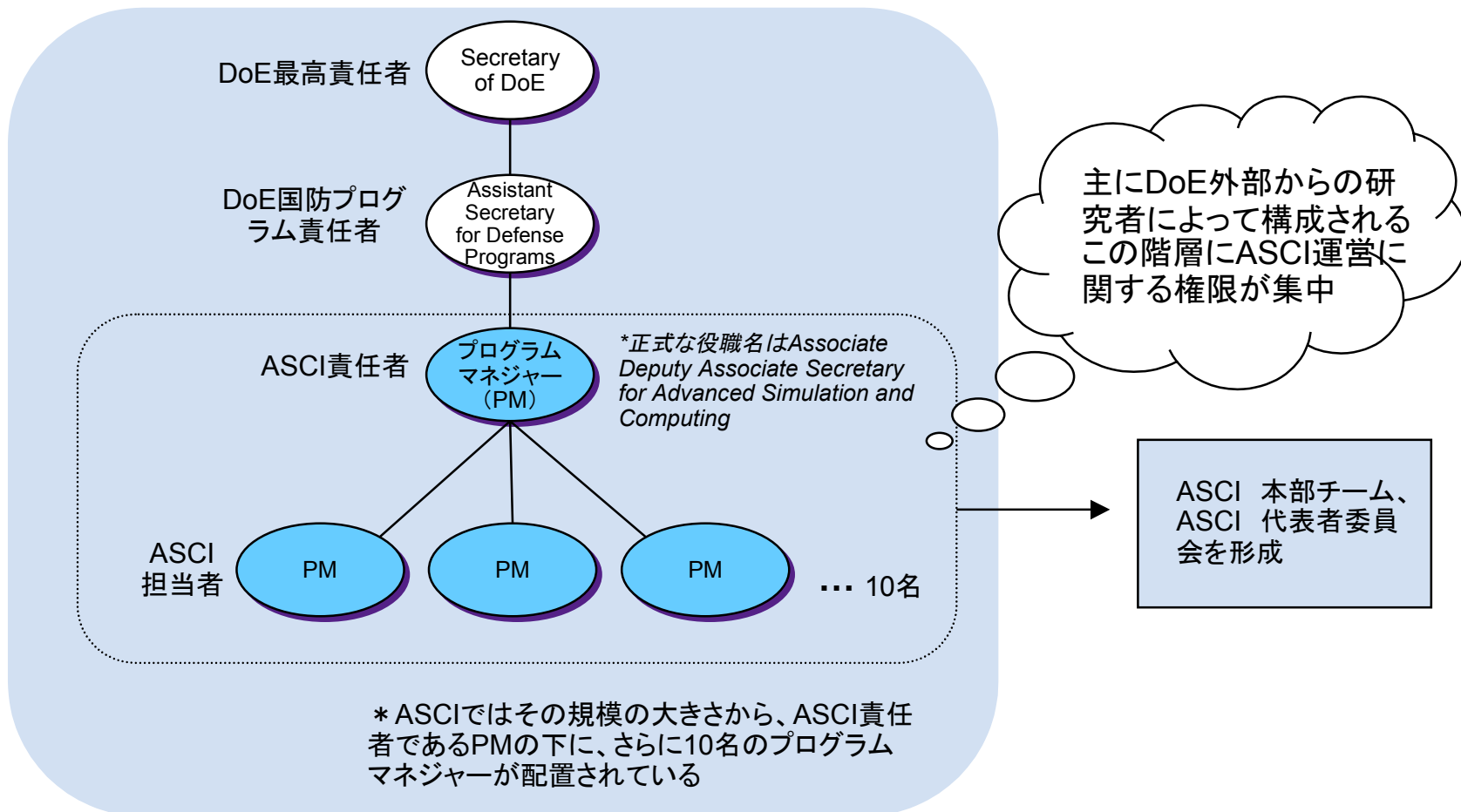
- A. DoE内部におけるプログラマネジャー への権限委譲
- B. PMの資質
- C. 予算執行への変更
- D. 予算使途
- E. 成果物の取り扱い

A. DoEにおけるプログラムマネジャー(PM)への権限委譲

柔軟性

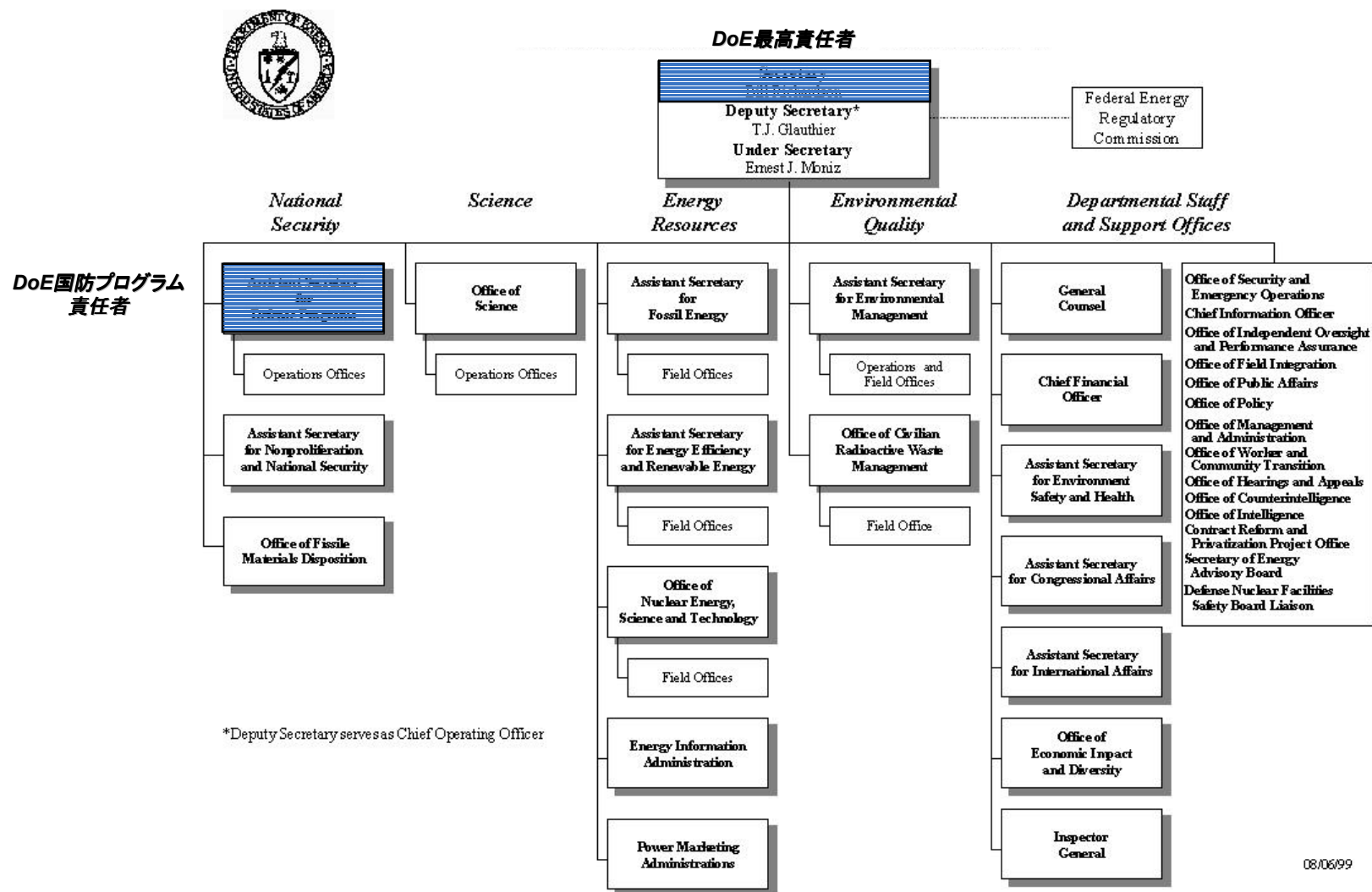
DoEにおける**ASCIのプログラムマネジャー(PM)**は、DoEにおいて非常に高い地位にある国防プログラム責任者に直接報告をするため、**実質的にASCI運営におけるほとんどの権限を付与**されている。

DoE内部における権限委譲



(参考) DoE組織図

柔軟性



ASCIの実質的責任者であるPMは、2年契約で一時的にDoEに在籍する一流の研究者である。PMの持つASCIの最先端技術への深い理解は、プログラム遂行において迅速かつ正確な判断と実行を可能にしている。

ASCI責任者であるPMの経歴

- カルフォルニア工科大学に在籍、現在は2年間の休職(リーブ)中
- 数学でPh.D.を保有
- ASCIの扱う全分野に渡り専門知識を有する

カルフォルニア工科大学での役職

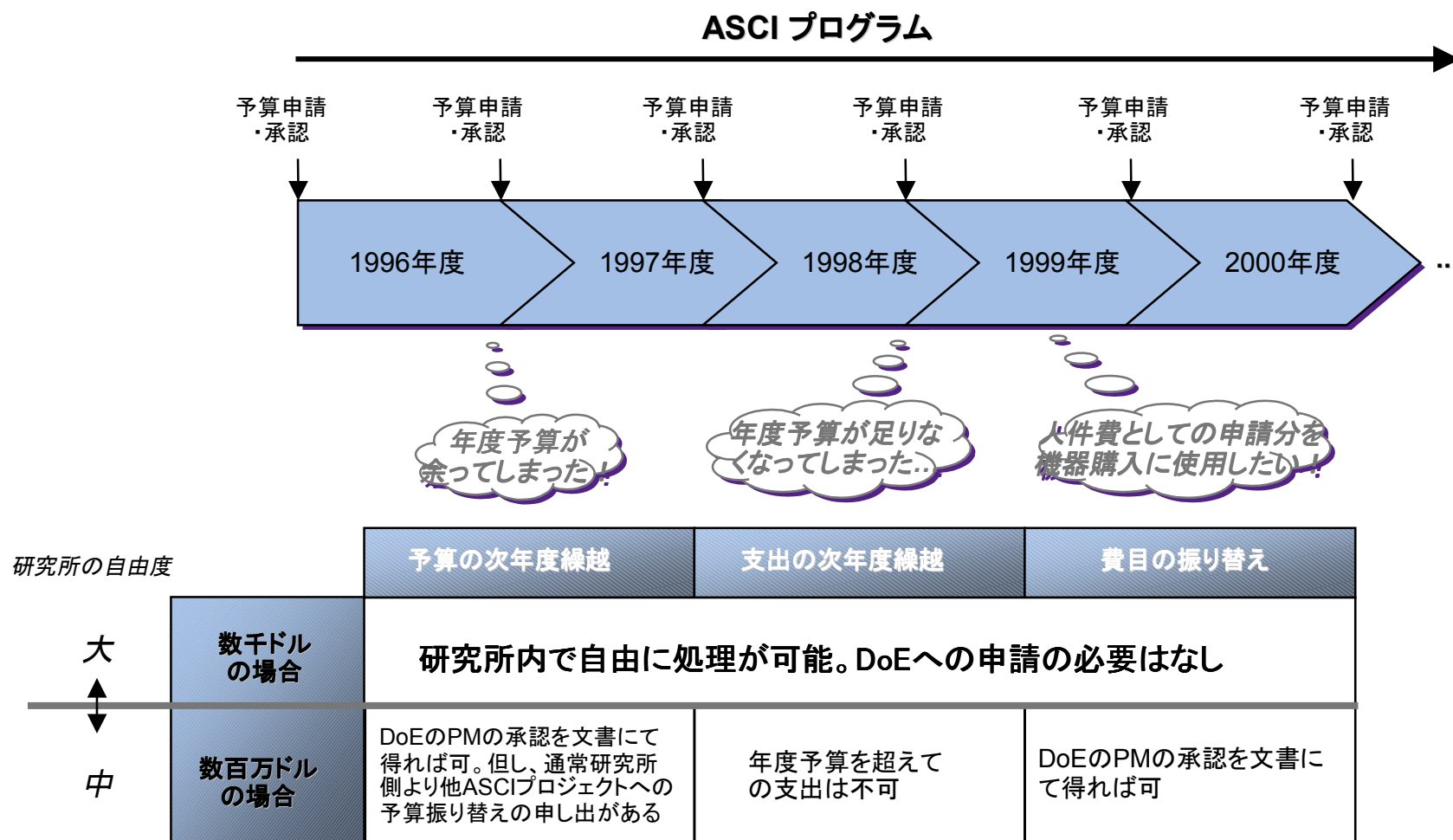
- Assistant Vice President for Scientific Computing
- Director, Center for Advanced Computing Research
- Faculty Associate in Scientific Computing

* そのほか、彼の下に配属されている10名のPMも全て、研究者としての資質を有する人材である

C. 予算執行への変更

柔軟性

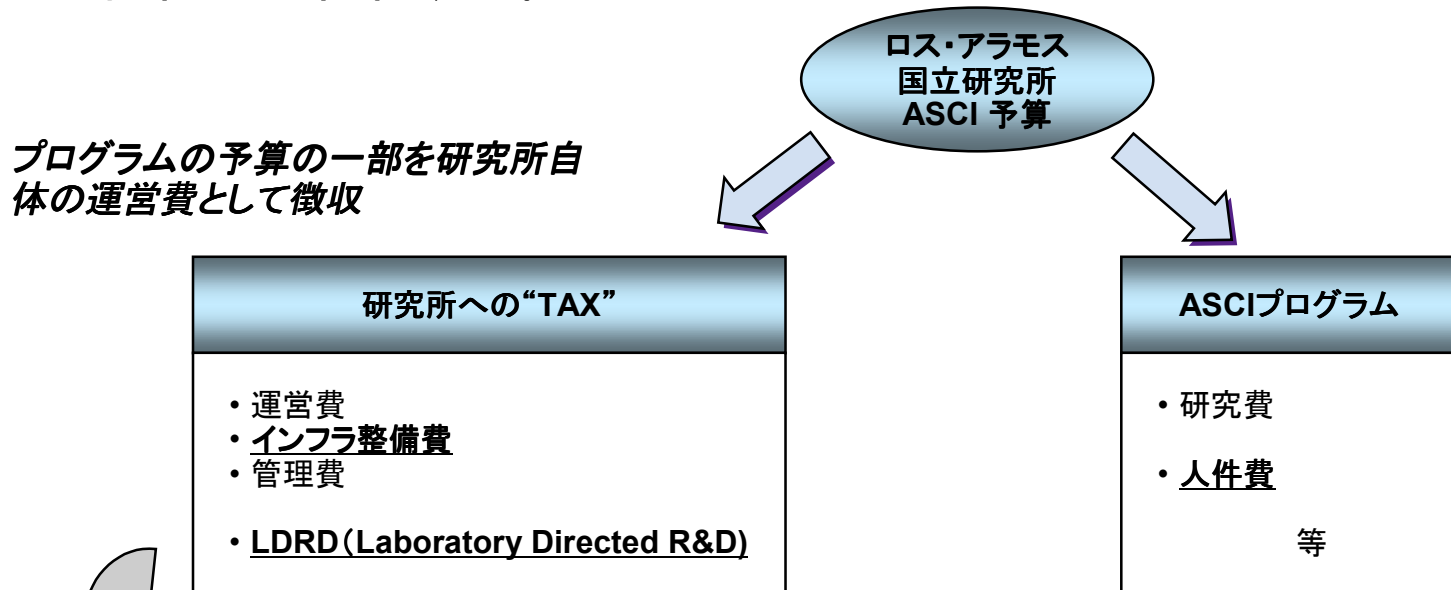
予算執行は、**金額が小さい場合には研究所が自由に変更可能**。**大きい場合にもDoE側より文書での承認が得られれば、繰越、費目振替については変更可能である。**



D. 予算使途（ロス・アラモス国立研究所のケース）

柔軟性

ASCIなどのプログラム予算は、**研究費の他、人件費を含む**。また、**研究所はプログラム予算の一部をTaxとして徴収、個々のプログラムの枠を超えたインフラ整備、LDRDと呼ばれる自主基礎研究へ充当しており、研究所の自立性がある程度担保される仕組みが存在する。**



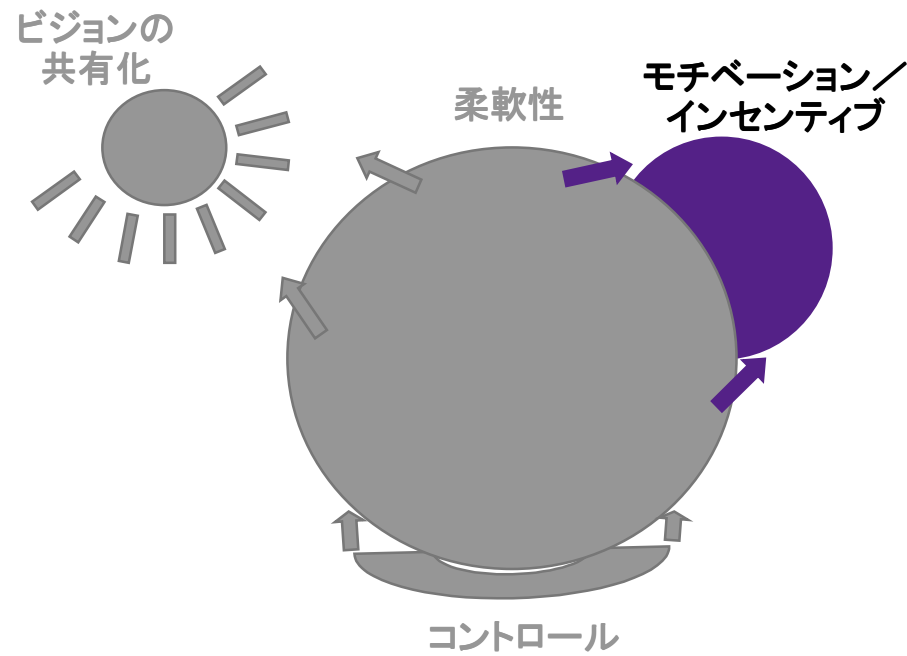
* 但し、大規模な設備／施設の建設費等には、議会承認を受けた予算が必要

LDRD (Laboratory Directed R&D)

- 研究所主導の自主研究
- 革新的で、リスクが高く、ロス・アラモス国立研究所のミッションに合った研究を行う
- 現在全てのプログラム(含むASCI)の研究所配分予算の4%をLDRD費として割り当て

ASCIプログラムにおいて開発されるソフトウェア等の成果物については、実物が研究所にあれば良く、ソースコード等の提出は必要ない。

- ソフトウェア等実物の提出は必要なく、現場査察の際に研究所に“ある”ことが確認できればよい
- プログラムの成果物は、進捗報告書と論文との認識



F. 国立研究所研究者にとってのモチベーション

国立研究所の研究者はその優れた研究環境を最も大きなモチベーションとしている。

国立研究所研究者のASCI注力へのモチベーション

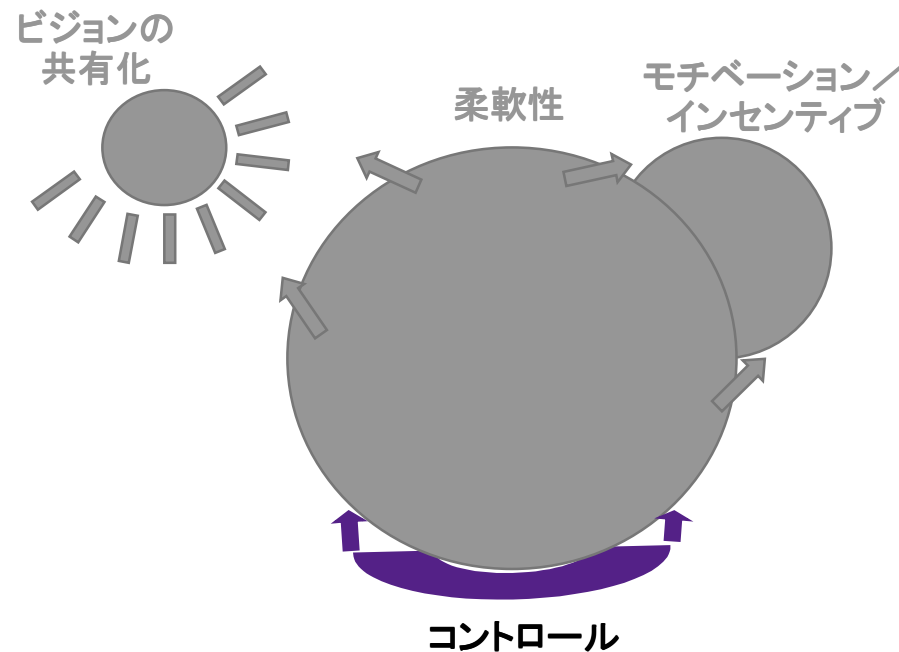
魅力的な研究環境

- DoE国防プログラムは世界最高速度のスーパーコンピュータを始めとする極めて高度な研究設備を研究者に提供することから、研究者にとってこれらの環境での最先端の研究は純粋に知的好奇心を満足するものとして大きな魅力

背景：国立研究所研究者のキャリア形成

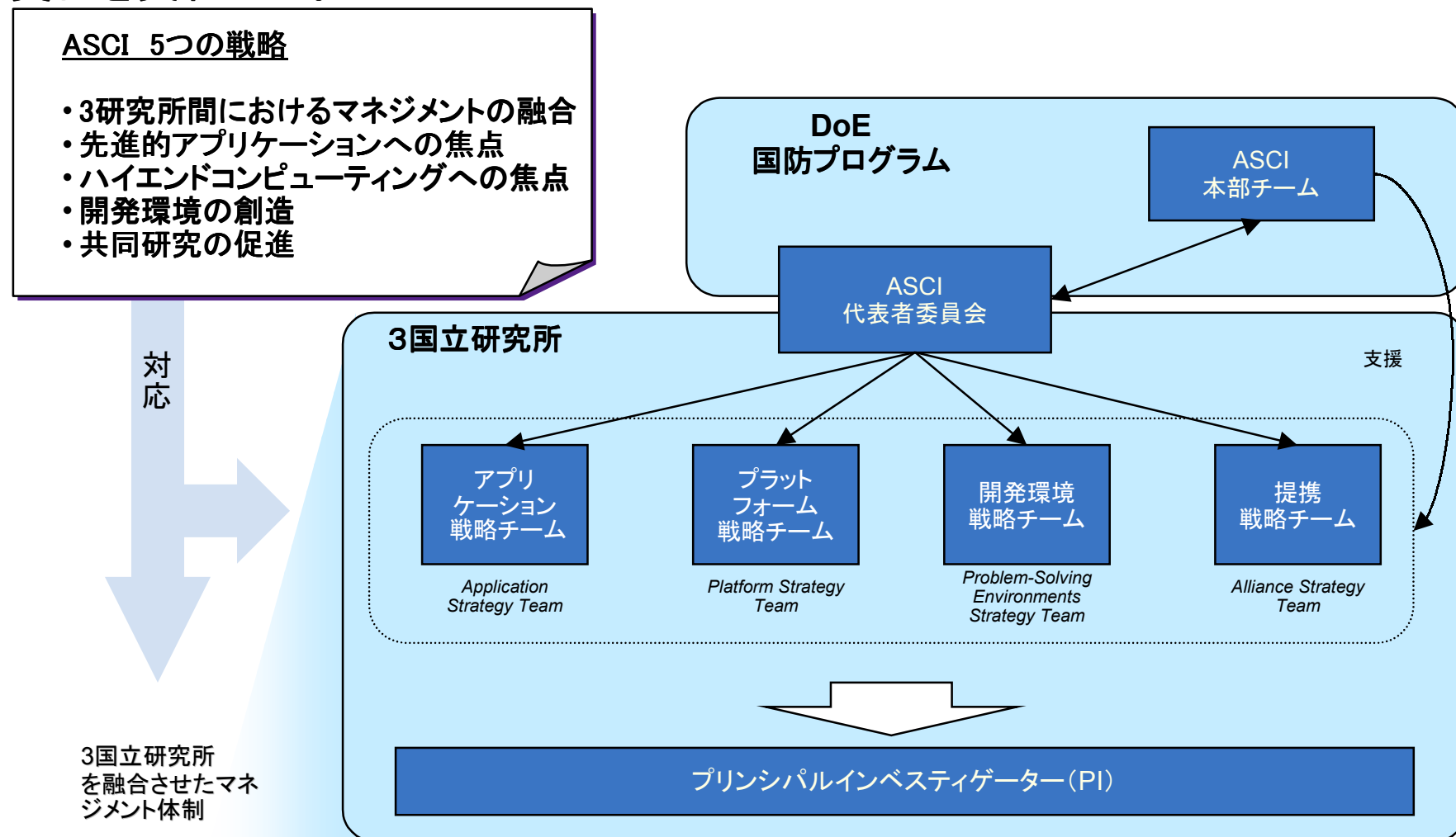
* ロス・アラモス国立研究所のケース

- 研究者は通常、大学院、ポスドクを経て直接国立研究所へ就職
- 就職先を選択する際に、ビジネスに興味のある研究者はシリコンバレー、大学へ、アカデミックな研究に興味のある者は大学へ、比較的应用分野に興味を持ち先端的研究環境での研究に魅力を感じる者がDoEの国防プログラムの研究所に来る
- 国立研究所研究者にとっては、ミッションの達成が第一目的であり、論文作成はそれほど重要ではない。ミッションの達成の為に論文作成に時間を割かないことも多い(成果の約50%程度が論文として発表される)



- G. プログラム推進体制
- H. プログラム推進体制における責任・権限の所在
- I. 研究所内ASCIプログラム推進体制
- J. 計画策定プロセス
- K. 計画目標の設定と変更
- L. 査察受け入れ・報告・PI会議
- M. 知的財産権の取り扱い

ASCIプログラムの全体設計に際し、DoEはASCIの目的実現の為の5つの戦略を反映した以下のマネジメント体制を確立。各戦略チームへ各戦略を具体化し遂行する責任を負わせた。



H. プログラム推進体制における責任・権限の所在

コントロール

DoEと研究所間での役割分担の視点から見ると、プログラム全体の遂行、運営責任・権限はDoE側が有し、**各研究所は主に与えられたミッション(目的)の達成を効率的に研究所レベルで実行することに責任を負っている。**

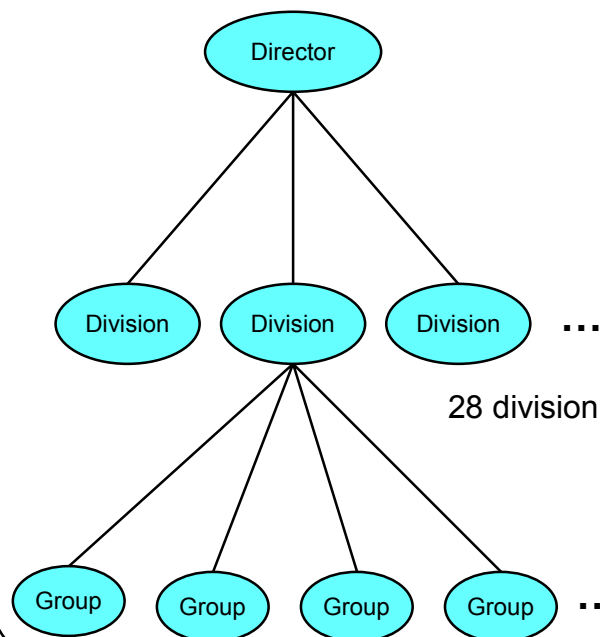
	構成メンバー		責任範囲	大 責任・権限の範囲 小
	DoE	研究所		
ASCI本部 チーム	ASCI担当PM (10名程度)	* 3研究所代表者 が支援	- ASCIプログラムが核兵器貯蔵管理プログラムに貢献するよう監督 - 他エージェンシー、コンピューター産業界、大学との協力関係を支援 - プログラムについての研究所への要求事項を設定	
ASCI 代表者委員会	PM2名	各研究所より代 表者2名	- ASCI全体の方針決定、予算計画策定を行う - プログラム実行を監督	
各戦略 チーム	* ASCI本部チ ームが支援	代表者各2名	各研究所における各戦略実行計画の策定、実行に責任	
プリンシパルイン ベスティゲーター		各研究所研究プ ロジェクト担当者	研究の遂行	

I. 研究所内ASCIプログラム推進体制(1) (ロス・アラモス国立研究所) コントロール

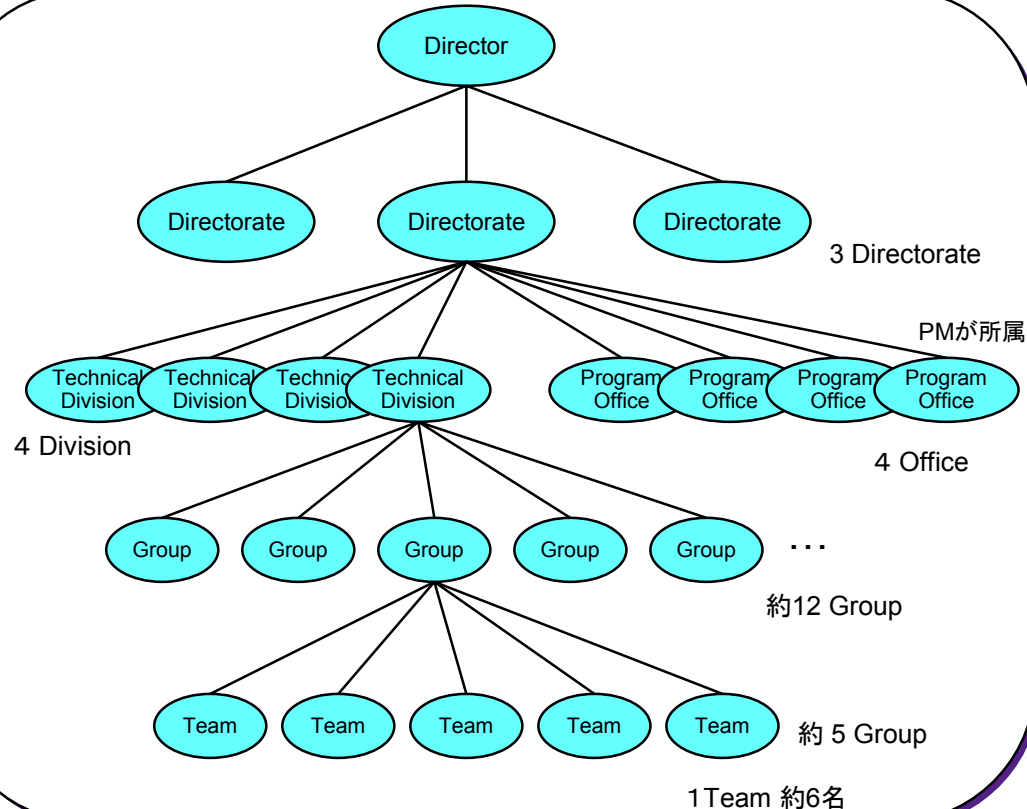
研究所内のプログラム推進体制を見ると、ロス・アラモス国立研究所では、近年階層構造の強化を行った。**ロス・アラモス研究所では、適度な数の階層構造の導入により研究推進は効率化されたと受けとめられている。**

旧体制

過去にフラットな組織へ移行しすぎた為、一人の管理者に業務が集中しすぎであった

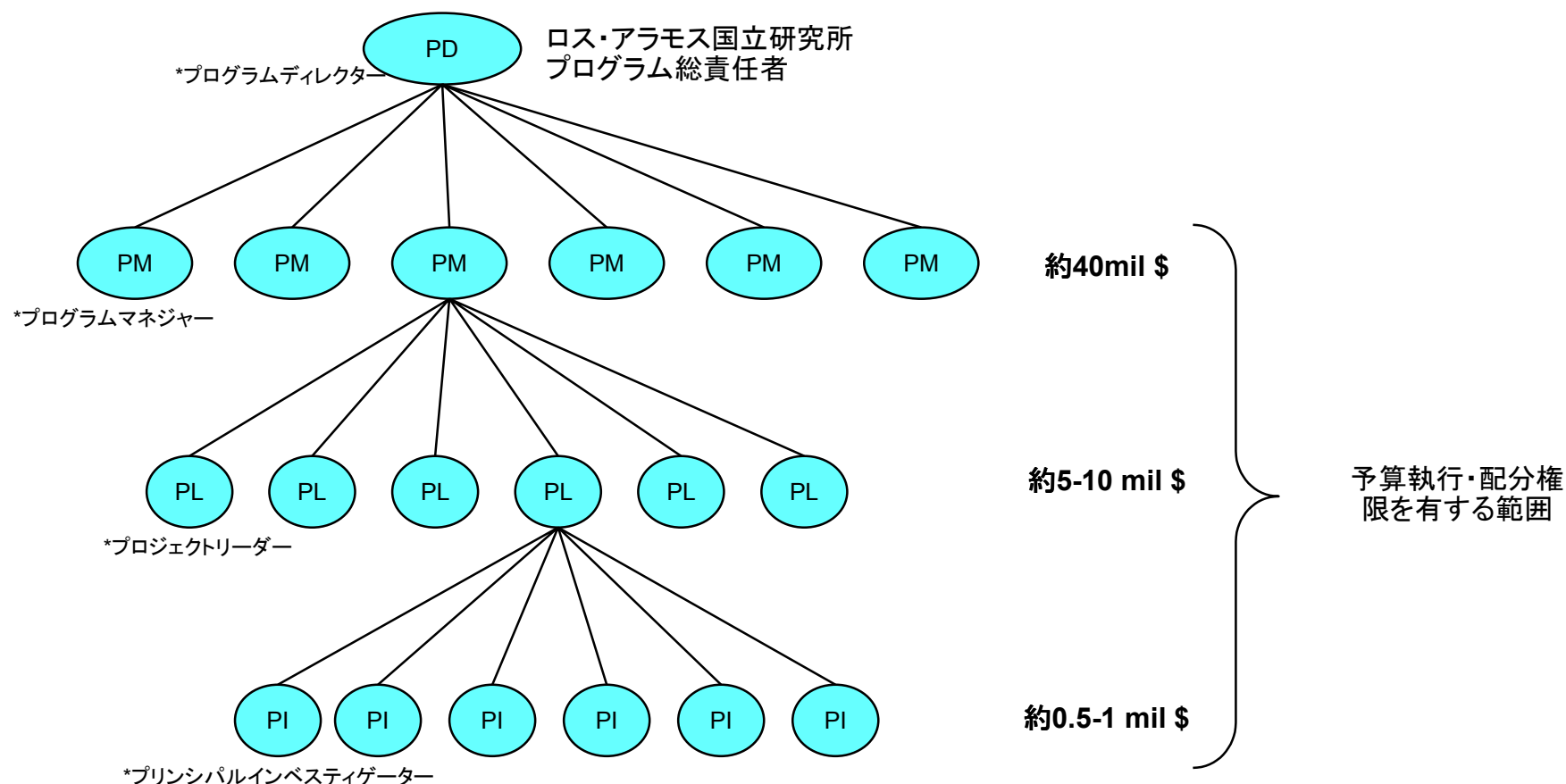


新体制



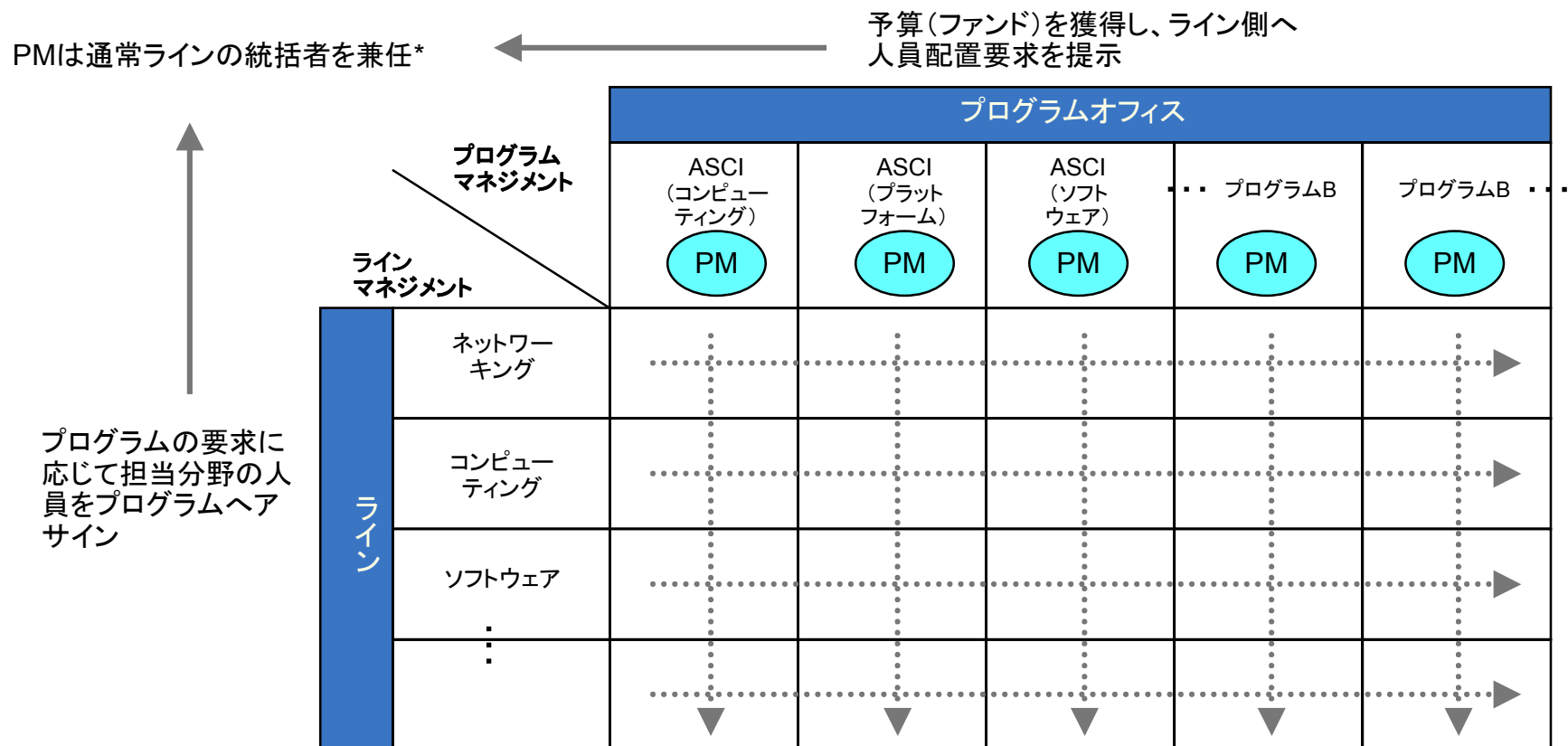
I. 研究所内ASCIプログラム推進体制(2) (ロス・アラモス国立研究所) コントロール

階層構造の存在によって、プログラムの予算執行、配分権限は**各階層へ段階的に権限配分**がなされている。**各階層が責任範囲内の資源配分バランスをコントロール**することで、全体の適切な資源配分バランスが実現されている。



I. 研究所内ASCIプログラム推進体制(3) (ロス・アラモス国立研究所) コントロール

ロス・アラモス国立研究所は**プログラムとライン**両面からの管理を導入している。



*異なる管理目的から来るPMとライン間の軋轢を和らげる効果がある一方、兼任とすると、責任者の業務量の多さが問題となり得るが、ロス・アラモス国立研究所の現在のサイズでは非常に良く機能していると研究所では受けとめられている

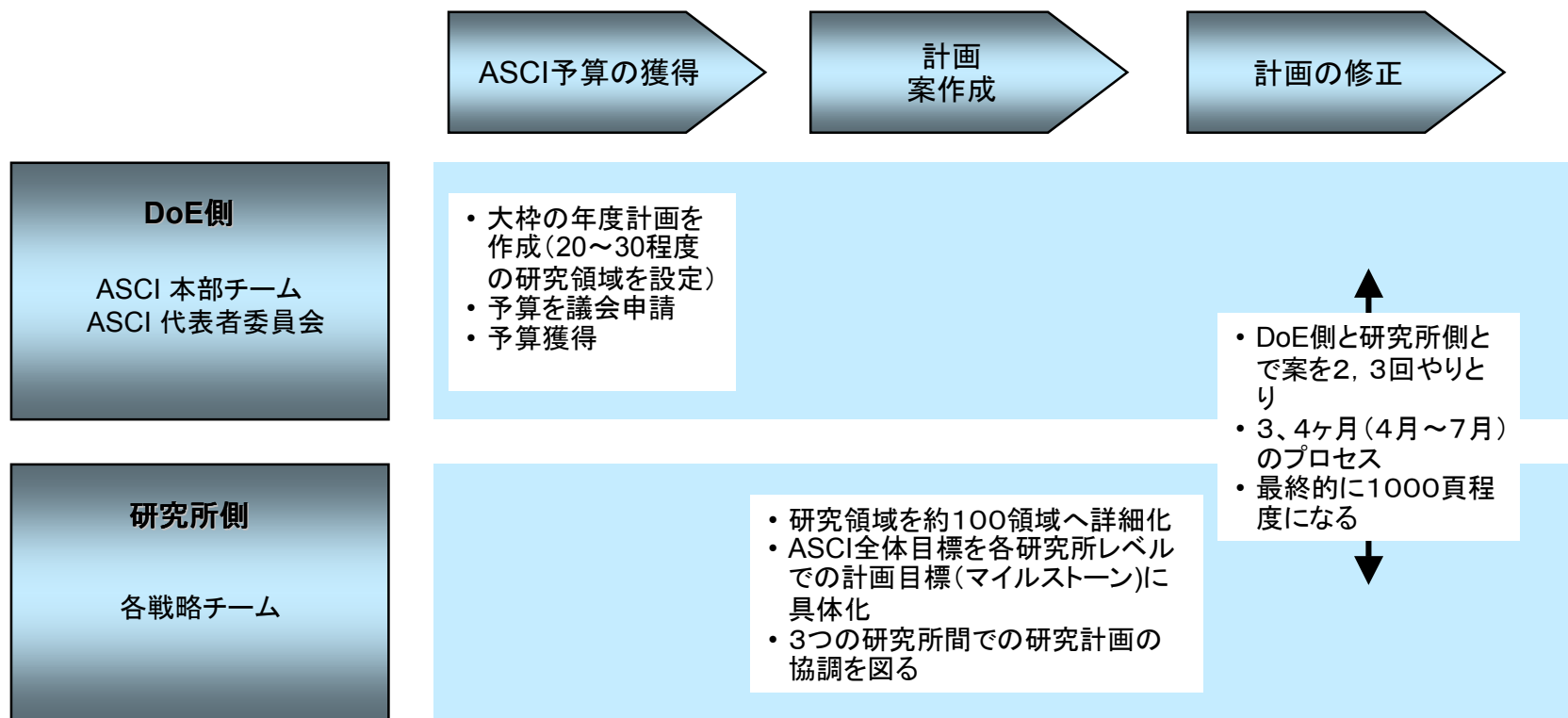
J. 計画策定プロセス

コントロール

毎年ASCI年度**予算の獲得後、極めて詳細な年度計画である実施計画を策定**する。
実施計画の策定にはDoE側が大きく関与し、**3～4ヶ月をかけてDoE側と研究所側とで案のやりとりを行う。**

* ASCIプログラムの対象分野は比較的開発に近い**ため詳細な年度計画の策定が可能**

実施計画の策定



K. 計画目標の設定と変更

コントロール

計画目標の設定、変更に対するコントロールの度合いは、目標のレベルにより段階的に異なるように全体設計されている。

具体的 ↓	設定目標	設定機関	説明	目標を変更する場合 採られるプロセス	
	マイルポスト	DoD*、DoE、 国立研究所	- ASCI全体計画に盛り込まれたASCI全体の計画目標 - ASCI立ち上げ時にDoE及びDoD職員、国立研究所PD、PMIにより度重なる検討の上設定された - 達成状況は外部レビューの対象	プログラム全体の見直しを意味することから、変更は困難	厳しいコントロール 変更は非常に困難もしくは不可
	マイルストーン	DoE、 国立研究所	- 毎年実施計画に盛り込まれる各研究所毎の達成目標 - 達成度は内部レビューの対象	- 次年度実施計画策定時に、変更、削除が可能 - 年度の途中であれば、変更理由に付き詳細な説明資料を提出、承認が得られれば変更可能	ある程度のコントロール 実施計画への変更は、通常年一度程度の頻度で行われている
	タスク	DoE、 国立研究所	- マイルストーン達成の為の詳細目標 - 毎年実施計画に盛り込まれる	マイルストーンに同じ	
	サブタスク	国立研究所	- タスクをさらに詳細化した研究者の具体目標 - 文書化するが、DoEへ提出はせず研究所内部利用のみ	研究所内で柔軟に変更、中止が可能	柔軟 頻繁に変更

*DoD: Department of Defense

外部レビューと内部レビューの2種類の現場査察、進捗報告書の提出、PI 会議の開催を通じ、研究所のプログラム進捗状況はDoEにより詳細に把握され、その**評価は次年度の実施計画策定にあたり反映される。**

現場査察	外部レビュー	- DoE職員、外部ピアレビュー（大学、産業界、研究所の退職者等の研究者）によるレビュー - 全体計画のマイルポストを達成したか否かを評価（達成か未達かで評価。達成の場合、DoE内で大きく発表） - 基本的には毎年一度、2～3日間に渡り行われる - プロジェクトのサイズ、状況に応じて、レビューの間隔は柔軟に変更され、年数回レビューが行われるプロジェクトや、2, 3年に一度しか行われないプロジェクトもある →評価結果は次年度実施計画へ反映
	内部レビュー	- 研究所プログラムオフィスによる研究所内部でのレビュー - 実施計画で設定されたマイルストーンの達成状況の評価 - 年に一度行われる →評価結果は研究所内における進捗管理、資源配分の決定に利用
進捗報告書		プロジェクトのサイズ、状況に応じて、プロジェクト毎に異なるタイミング（3ヶ月ごと、1年ごと、2年ごと等）で進捗報告書をDoEへ提出
PI 会議		3研究所の研究者が、研究内容詳細を発表 - 半年に一度開催 - 外部者によるレビューは行われないが、DoE職員によるレビューとして機能 - 秘密保持の必要のない公開セッションでは企業、大学のASCI関係者も参加

ASCIプログラムより生じた知的財産権の取扱いは**基本的にバイドール法に準拠**しており、ライセンス購入による起業も可能。但し、非常に煩雑な手続きが必要であり、起業例は非常に少ない。

知的財産権の取扱い

- 研究成果として生じた知的財産権は、研究所のオペレーターであるカルフォルニア大学とDoEに帰属
- DoEはロイヤルティー料なしで成果物の利用が可能
- 研究者が成果物に関するライセンスを購入し起業することは可能であるが、非常に煩雑なプロセスが必要であり、起業例は非常に少ない

背景

* ASCIでは、商業化促進の目的の達成には、研究所に対して資金提供するよりもむしろ企業に直接資金提供の方が効果的であると考えられており、研究所に対する資金提供は商業化促進をそもそも目的としていない

⇒ DoEは企業とはまた別形態の契約を結んでおり、企業との契約では通常知的財産権は企業側が100%保有

* ロス・アラモス国立研究所の研究者は新卒採用がほとんどであり、採用時点でもともと起業等商業的なものに興味の薄い研究者が選択されている。このため、研究者の起業への関心は大学に比較して薄い

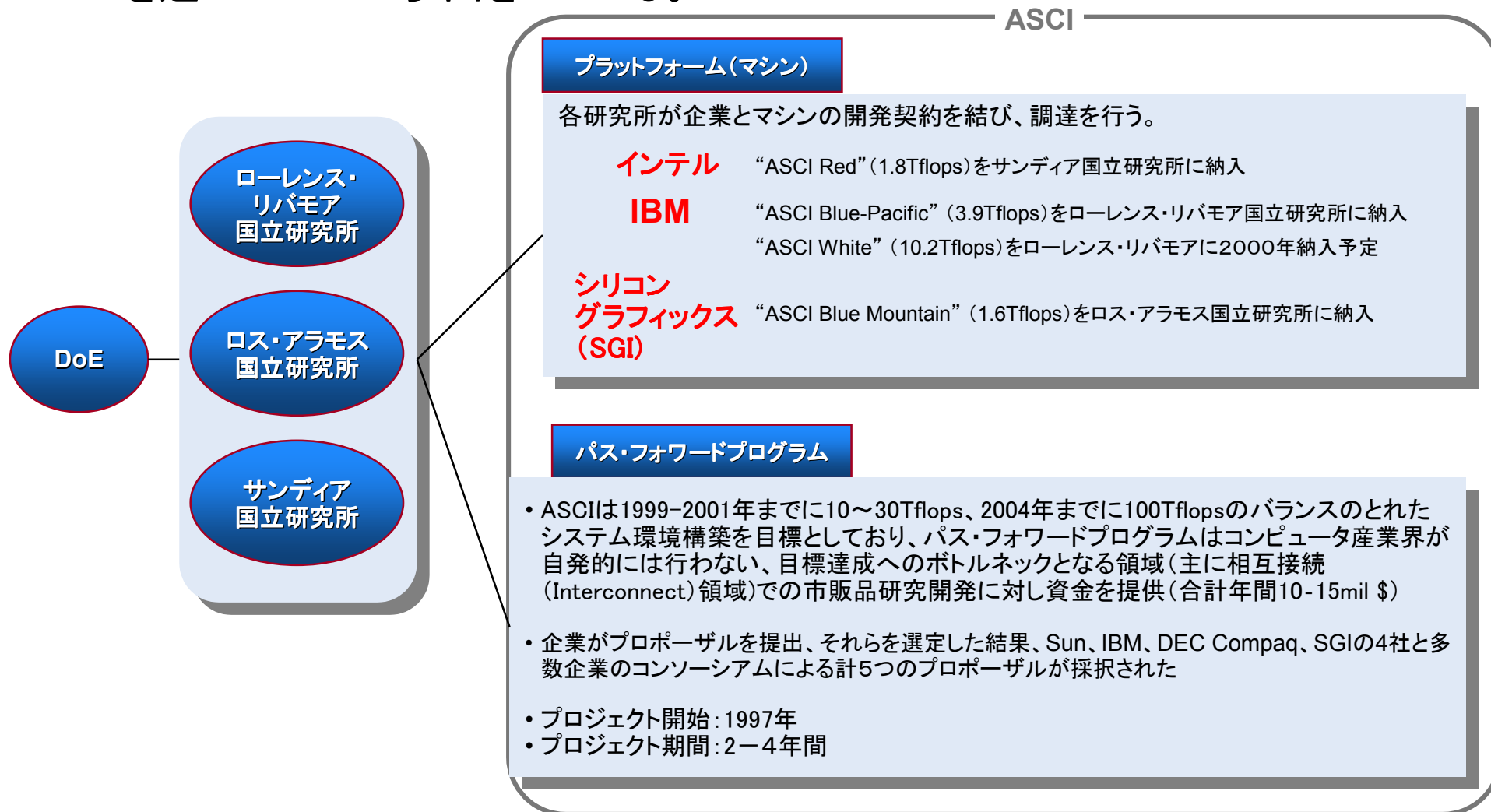
⇒ 但し、近年は特にベンチャービジネスの魅力が高まっており、研究者の流出はロス・アラモス国立研究所でも問題になってきている

目次

1	柔軟性の実現: 検討視点と背景
2	ケース1: DLI (Digital Library Initiative)
3	ケース2: ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)
3.1	プログラム概要
3.2	柔軟性実現の仕組み
3.2.1	大学
3.2.2	国立研究所
3.2.3	(参考)企業
4	まとめ
5	日本への示唆

ASCIにおける企業の関わり方

企業は主に国立研究所のプラットフォーム(マシン)調達と、パス・フォワードプログラムを通じてASCIへ参画をしている。



企業との契約形態（１） パス・フォワードプログラムでの例

実際には**研究開発費の多くを企業側が負担**しており、**企業側は将来的な政府調達により収支を合わせる形**になっているものと推定される。

* 各企業との交渉結果として契約が成立することから契約形態は企業ごとに異なるが、基本的には以下の形態が採用されている。

研究開発費の分担

- 提案された研究開発に対しASCIは一定額の資金を提供するが、企業側は商業化のコストを含むASCIが提供する一定額以外のコストを全て負担することが義務付けられている
- Sunの場合では、ASCIが10mil \$を資金提供しているが、実際の製品化には100mil \$を要することから、資金提供は全体の必要資金の10%に留まっている

効果 

- 知的財産権の企業側への帰属が可能・容易になる
- 予算執行に関し管理の必要性が低くなる（企業自らの管理インセンティブ）

成果物

- 成果物の提供義務はなし
- 5年以内に成果を商業化することを条件として、知的財産権は全て開発企業側に帰属



DoEにとってはASCIプログラムが必要とする際に市場から購入できるようになっていることが担保されることが重要

企業にとってのインセンティブ

- 市販品に対する技術開発であること、開発技術に商業的存続性があることがプロポーザル選定基準に含まれており、企業にとってはある程度将来的に市場性のある技術開発を行うことになる
- 将来的にASCIプログラムによる調達がなされる可能性がある、もしくは高い

企業との運用形態

進捗管理は国研の研究者により厳密に行われるものの、**資金の使途については非常に自由度が高い。**

費目	進捗管理
ハードウェア開発の場合 資金用途についての制限、資金用途について報告義務はなし ソフトウェア開発の場合 時間給に対して支払いをする場合がある。間接費(旅費、研修費など)は合理性がある場合にはカバーされる。国研側が監査に行くことも可能	ハードウェア開発の場合 • 3カ年契約を結び、その際3カ年のスケジュールとマイルストーンを設定 • マイルストーン毎(非定期)に達成か否かを国立研究所のシニアサイエンティストがレビュー • マイルストーンは主に2ヶ月から6ヶ月ごとに設定されている • マイルストーン達成につき適宜支払いが行われる • マイルストーンの見直しも必要に応じて適宜行われる ソフトウェア等研究に近い開発の場合 • 数年間に渡る契約を結ぶが、開発スケジュールは1年ごとに設定 • その他ハードウェア開発に同じ

企業との契約形態(2) エトナス社事例

エトナス社は数ヶ月に渡る交渉の結果、新たな「ライセンス購入」という契約形態を創出し、その契約形態は以後DoEによって契約モデルとしても使用されている。

エトナス社概要

- 並列型・分散型アプリケーション開発ツールのリーディングカンパニー
- ドルフィン・インターコネクト・ソリューションズ社の100%子会社
- 既存製品であるマルチプロセスデバッグツール“Total View”は、これまでにDoE研究所への納入実績を有する

ASCIにおけるエトナス社契約形態

受注内容

- 1999年、3年間1.9mil\$で受注
- “Total View”にASCIマシン用の機能を開発、追加する

契約形態

- 実質は受託研究開発でありながら、開発後のライセンスを固定価格にてASCIが購入する“調達”の形式をとっている
- ライセンスの購入価格は契約前に協議の上、決定。価格は、コスト計算のみによらず、想定市場サイズを算定根拠に組み込むなど、一般市場商品と同様な合理的収益を得られるような形で契約価格を決定
- 調達形式のため、資金用途に関しての制約は一切なし
- 進捗管理に関しては、他社と同じ制約を受ける

成果物管理

- 知的財産権は全てエトナス社が保有
- 成果物に対するDoE全体におけるライセンスをASCIが購入

企業側にも納得の行く形を求め新しいものに変えて行く、柔軟な制度運用姿勢が見られる。

1 柔軟性の実現: 検討視点と背景

2 ケース1: DLI (Digital Library Initiative)

3 ケース2: ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)

4 まとめ

5 日本への示唆

米国モデルに見る鍵となる施策

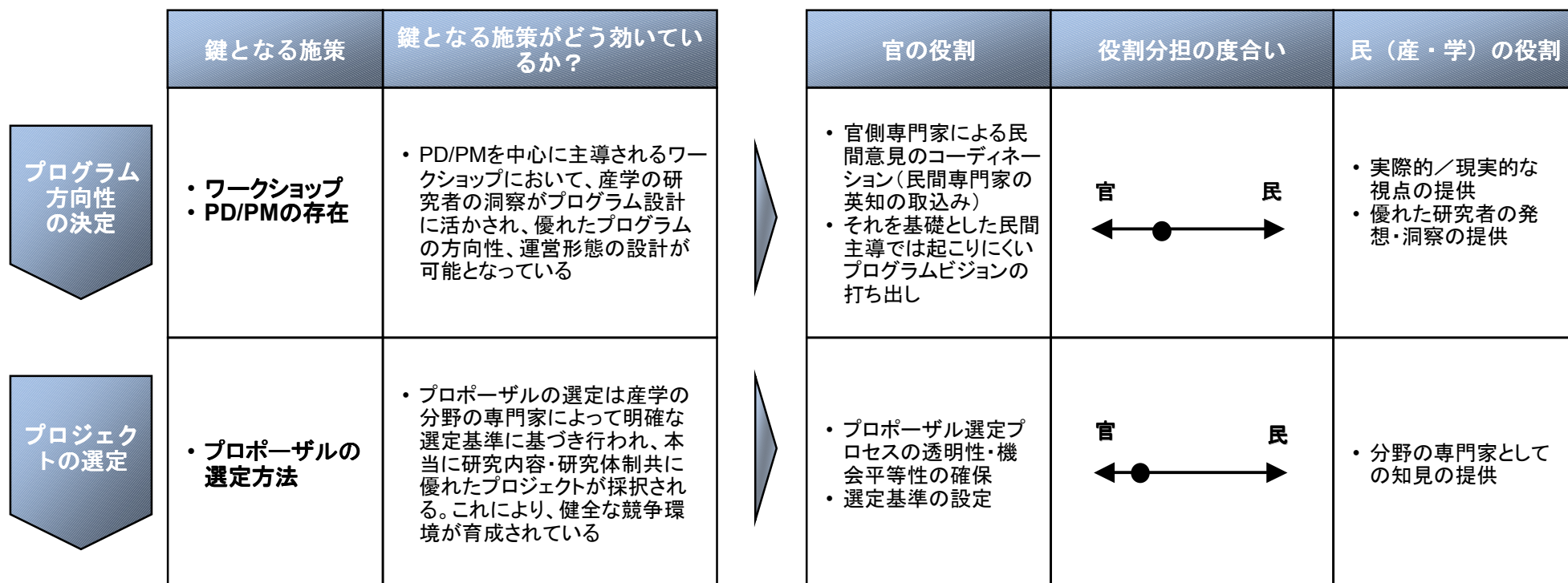
米国政府主導プログラムについて、日本にはない形でプログラムの成果に大きく寄与していると考えられる**鍵となる施策の抽出**を行った。さらに、**これらの施策がプログラム運営の各段階において、どのように柔軟性実現の仕組みを支え、その結果官民(国研)の役割分担がどのようなになっているかにつき、以下、分析を行った。**

米国政府主導研究開発プログラムにおける鍵となる施策

プログラム 対象機関	プログラムの流れ			
	プログラム方向性の決定・全体設計	プロジェクトの選定	プロジェクトの運営	プロジェクト成果の技術移転
大学	ワークショップ 研究者英知の取込み	プロポーザルの選定方法 ピアレビュー制度	設備投資権限 ファントによる研究者の大学インフラ設備投資権限	- 成果物の取り扱い ペイドール法／NSF方針 - 公務員職務規定 教授による企業での兼職 - 企業との協力関係 インターンシップを通じた学生と企業の交流
大学・国研(国防プログラム)共通	PD／PMの存在 PD/PMのキャリアと彼らへの大幅な権限委譲		- PD／PMの存在 役割／キャリア／権限 - 人事権限 ファントによる研究者の研究員・学生・スタッフ雇用権限 - 予算執行権限 予算繰越、振り替え	
国研(国防プログラム)		- PMの存在 PMのキャリアと彼らへの大幅な権限委譲 - 実施計画の策定 詳細な年度計画の策定	- 実施計画の策定 詳細な年度計画に基づく進捗管理 - レビュー 内部レビュー／外部レビュー／PIミーティング	
(参考)企業		プロポーザルの選定基準 商業的存続性のある技術開発のみ選定 5年以内の商業化を義務付け	- 予算執行権限 ハードウェア開発の場合予算執行状況に関し報告義務なし 費目制限なし - コスト分担義務付け 企業側予算執行自由度向上	- 柔軟な契約形態 成果物提出不要 知的財産権が企業側に帰属 - コスト分担義務付け 企業側知的財産権獲得可能

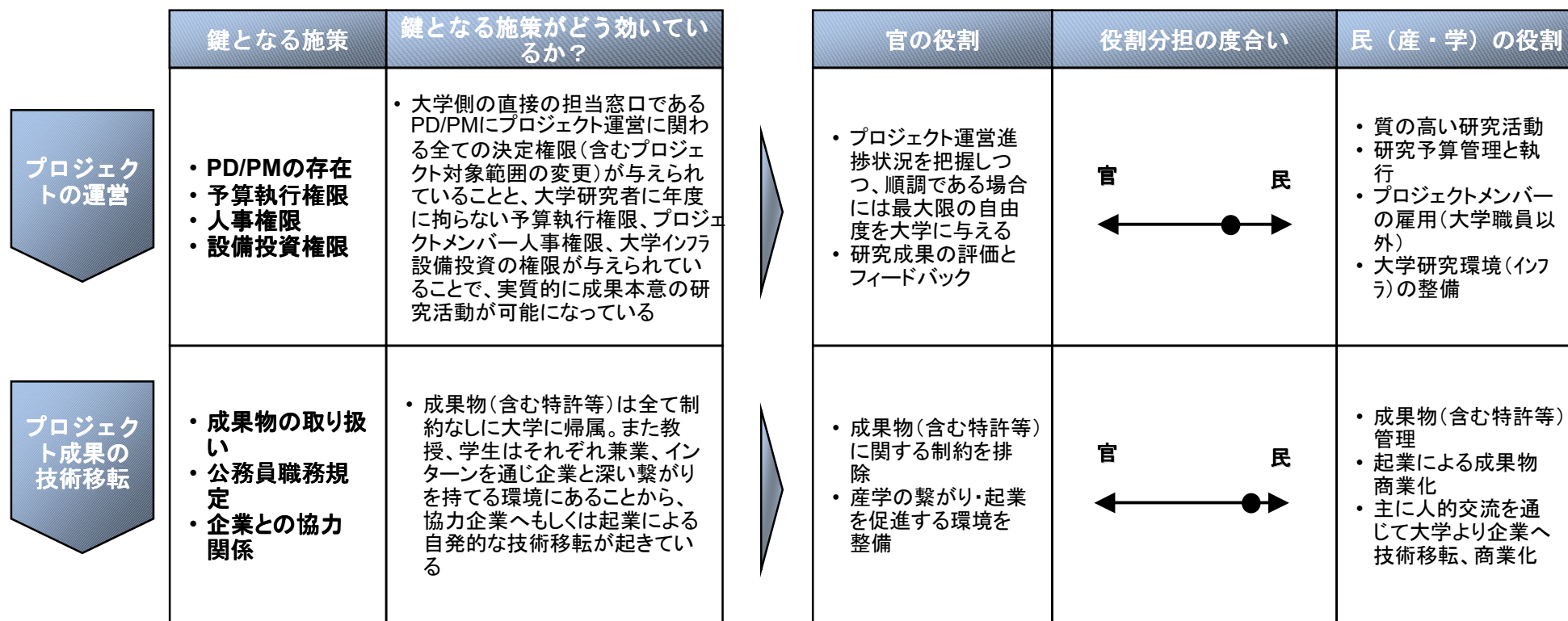
米国モデルに見る官民の役割 大学研究プログラムの場合

大学研究プログラムの立ち上がり期は、先端的なプログラムの性質上官に重要な役割がある。しかしその中でも、プログラム設計へは民間研究者の英知が有効に導入されている。



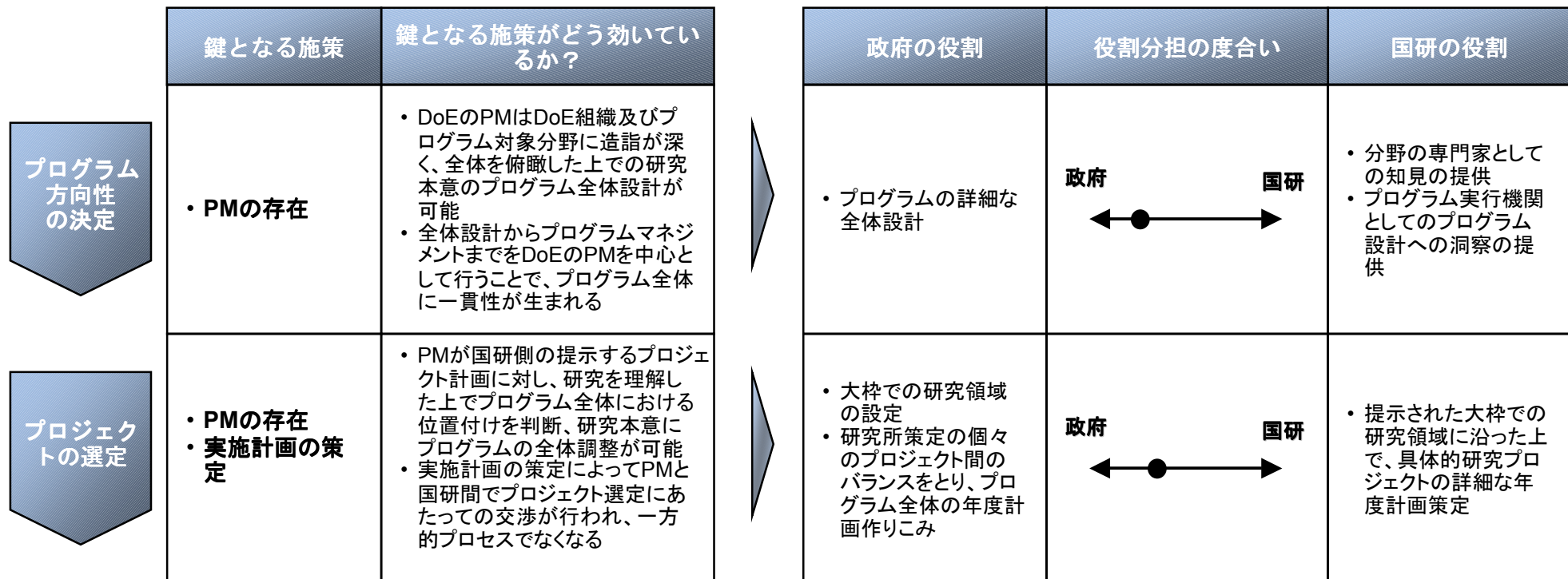
米国モデルに見る官民の役割 大学研究プログラムの場合

プロジェクト運営、成果の技術移転という実施の段階においては、民間にほとんど役割が委譲され、大きな自由度が与えられている。



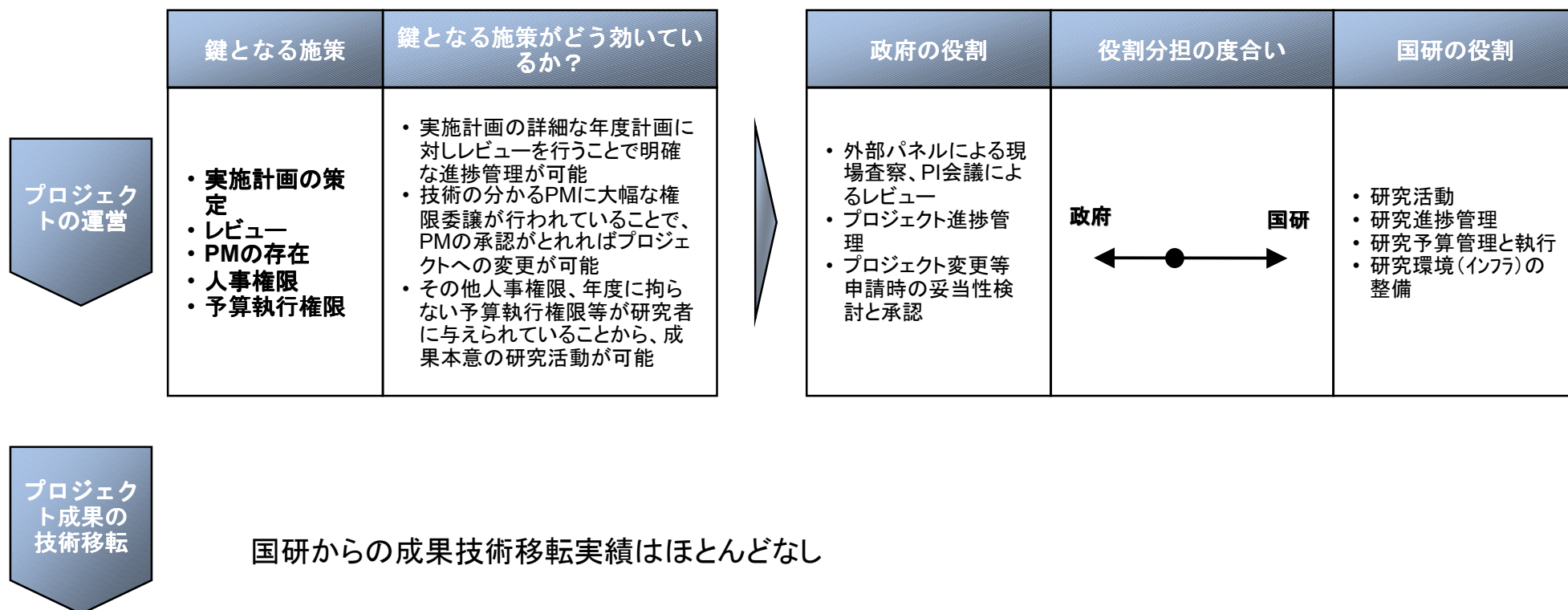
米国モデルに見る政府・国研の役割 国立研究所研究プログラムの場合

国研プログラムでは国としてのミッションの達成が第一義であり、政府が主導的役割をとっている。研究内容に深い理解のある**PMの存在は、具体的研究内容決定にまで踏み込んだ政府側の主導を可能**にしている。



米国モデルに見る政府・国研の役割 国立研究所研究プログラムの場合

プロジェクトの運営においても、PMを中心とした政府側の積極的なコントロールがなされている。



背景として、ASCIプログラムの研究内容が比較的応用分野よりであり計画変更が起こりにくく、強い管理型のプログラムマネジメントが機能しやすいことがある。

1 柔軟性の実現: 検討視点と背景

2 ケース1: DLI (Digital Library Initiative)

3 ケース2: ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)

4 まとめ

5 日本への示唆

日本において官民の役割を大きく整理すべき部分 大学研究プログラムの場合

日本の大学における研究プログラム運営は官による管理が圧倒的に強く、官民の役割を改めて見直し、それに沿った施策の導入を検討して行く必要がある。

	日本における問題点	官民役割分担のあるべき姿	鍵となる施策	日本における施策の有効性
プログラム方向性の決定	プログラムの方向性検討において官の思惑が強く反映されるため、研究者にとって魅力あるプログラムとならない	官 ← 従来 ● あるべき姿 → 民	- PD/PM制度の導入 - ワークショップの開催	PD/PM制度導入とワークショップの開催は、プログラムの全体設計への研究者の意見反映を可能にし、プログラム研究開発への研究者の意欲的な取り組みを促進する
プロジェクトの選定	選定基準が明確でなく、選定プロセスが透明性に欠ける	官 ← 従来 ● あるべき姿 → 民	ピアレビュー制度の導入	プロジェクトの選定過程を透明化し、研究者のプログラムへの積極参加を促すとともに、研究者間に健全な競争環境が育成される
プロジェクトの運営	- 計画変更の場合煩雑な手続き・事務処理が必要、もしくは計画変更は実質上不可 - 人件費・大学共有のインフラ整備費は支給研究費でカバーされない	官 ← 従来 ● あるべき姿 → 民	- PD/PMの導入 - 研究費への研究員・学生・スタッフ等への人件費計上の認可 - 研究費への大学施設インフラ設備投資費計上の認可 - 予算繰越、費目振り替えの認可	- 人件費の手当て、大学インフラ整備が容易になり、大量の事務手続きの必要性が大幅に改善される - 予算消化の問題も大幅に改善される
プロジェクト成果の技術移転	- 国が成果物の権利を共有しており商業化が困難 - 産学の連携に制約があり、実現へのハードルが高い - 産学連携へのインセンティブに乏しい	官 ← 従来 ● あるべき姿 → 民	- 国による成果物に関する権利の完全放棄 - 大学による成果物管理体制の構築 - 大学職員兼業の認可 - インターンシップ制度の導入・促進	日本において滞りがちであるプログラム研究成果の商業化を大きく促進

日本において政府・国研の役割を大きく整理すべき部分 国研プログラムの場合

一方、国立研究所における施策導入の検討に際しては、国立研究所の対象とする研究分野の性質（基礎／応用）や、研究所のミッション等要因の考慮が必要である。

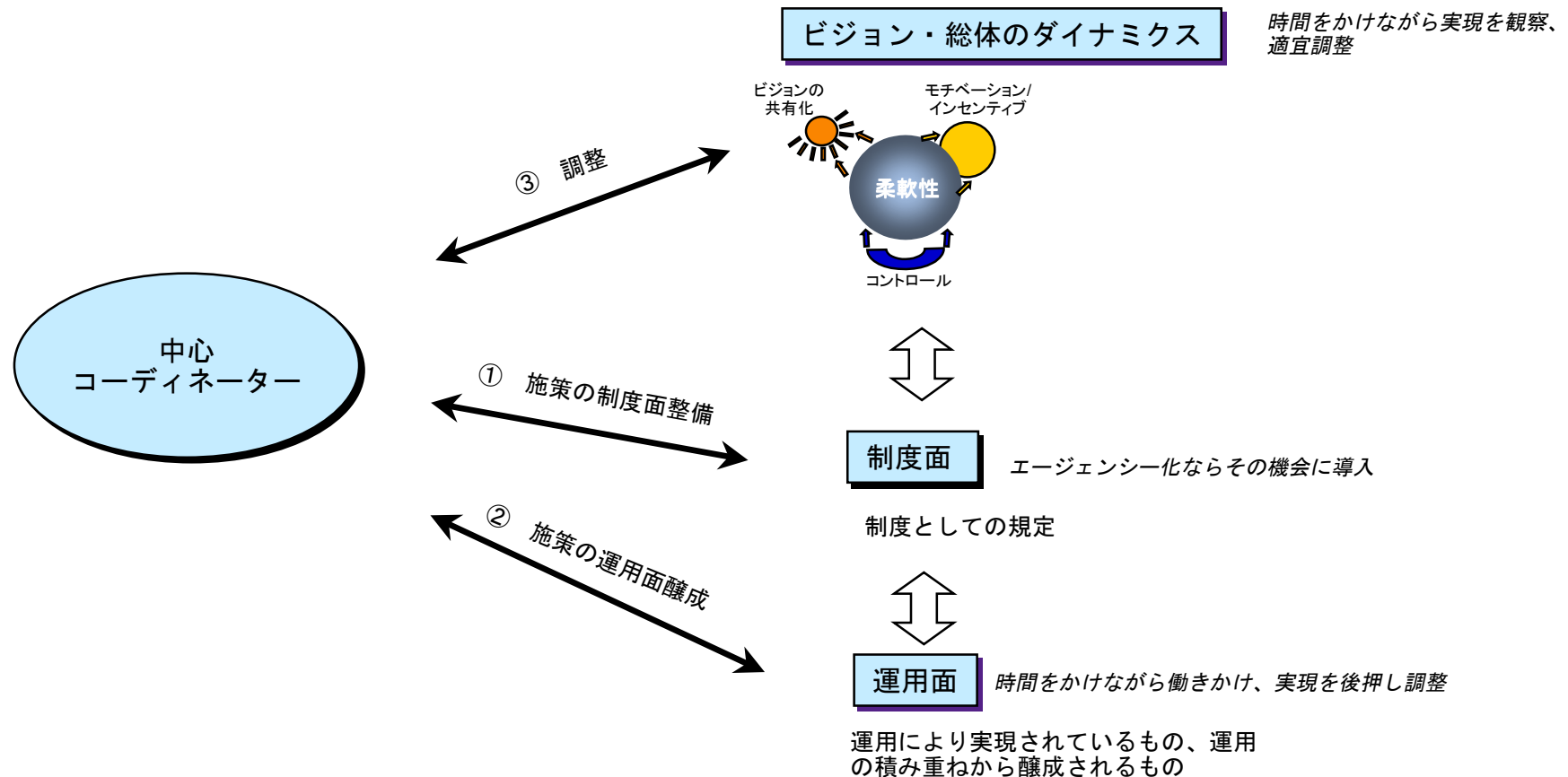
	日本における問題点	政府国研役割分担のあるべき姿	鍵となる施策	日本における施策の有効性
プログラム方向性の決定	プログラムの方向性検討において政府の思惑が強く反映されるため、研究者にとって魅力あるプログラムとならない	政府 ← 〇 国研 従来 あるべき姿	PM制度の導入	あくまでも政府主導だが研究本意のプログラム設計が可能
プロジェクトの選定	選定基準が明確でなく、選定プロセスが透明性に欠ける	政府 ← 〇 国研 従来 あるべき姿	（実施計画策定プロセスの導入） （PM制度の導入）	（一方的なプロセスからプロジェクト選定における相互の交渉の場を実現）
プロジェクトの運営	- 進捗管理、評価がほとんどない - 計画変更の場合煩雑な手続き・事務処理が必要、もしくは計画変更は実質上不可 - 人件費は支給研究費でカバーされない	政府 ← 〇 国研 従来 あるべき姿	- PM制度の導入 - 研究費への人件費計上の認可 - 予算繰越、費目振り替えの認可 （現場査察、PI会議の導入）	- 人件費の手当てが容易になり、大量の事務手続きの負担が大幅に改善される - 予算消化の問題も大幅に改善される （明確な評価が可能）

* 括弧は基礎研究を行う国立研究所への有効性は要検討のもの

日本での鍵となる施策導入の検討

日本における鍵となる施策の導入にあたっては、**中心となるコーディネーターが制度面での整備、運用面での醸成を進め、さらに総体のバランスを見ながら適宜調整**を行っていく必要がある。

日本での鍵となる施策の導入の道筋



制度面での導入と運用面での醸成 大学研究プログラム・国立研究所プログラム共通

PD／PMの導入、予算執行に関わる認可は、大学と国立研究所プログラムに共通して導入を検討すべき。ただしPD／PMの人事面は特別扱いた的な準備が特に初期に必須。(必ず成功させる)

	米国事例 (参照ページ)	制度面		運用面	
		導入制度	留意点	醸成すべきもの	考えられる働きかけの手段
PD／PMの導入	16,17,29,31,64,66	PD／PMのポジションをプログラム運営責任者として省庁内に設置	PD／PMの省庁における位置付け、どこまで権限委譲をするか、もしくは可能かにつき検討が必要	PD／PMの職務の魅力度	- 権限を付与・集中 - リーダーとしての登場の機会(スピーチ等)を設ける - ワークショップ／審議会等での発案、議長役を職務に入れる - 初期に個人基礎で注意深い人選を行う(成功事例作り) - 米国へ出張、トレーニング目的で現役PD／PMと議論させる - 支援機能を手当て、また外部支援を使う権限・予算を付与
				PD／PMのキャリアパス	初期には出身母体機関の特別承認(任期後戻れる権利保証)を取り付ける
研究費への研究員・学生・スタッフ等への人件費計上の認可	18,24,33,51,68	人件費費目の追加	人件費計上の合理性のチェック機能が必要 (PD/PMの導入等)	特になし	特になし
予算繰越、費目振り替えの認可	19,50,67	プロジェクトを通じ一括で予算配布 (政府年度予算との切り離し)	- 年度毎政府予算との折り合いを可能にする仕組みが必要 - 予算繰越、費目振替の合理性をチェックするPD／PMの導入が必要	研究者側の新たな予算制度下でのプロジェクト運用体制	まず人件費計上を認め、新たな予算制度への迅速な対応が可能な体制を整える

制度面での導入と運用面での醸成 大学研究プログラムのみ(1)

ワークショップ、ピアレビュー制度などは比較的導入に際しての障害は少なく、高い効果も期待できる。

	米国事例	制度面		運用面	
		導入制度	留意点	醸成すべきもの	考えられる働きかけの手段
ワークショップの開催	11,28,30,33	PM/PDによるプログラム運営前・期間中のワークショップ開催を奨励・援助	PD/PM等ワークショップを主導出来る人材が必要	研究者のワークショップへの積極的参加	- 若手研究員を積極的に招待し、多くの発言の機会を与える - 研究者の意見を反映したプログラム設計の成功事例を作る
ピアレビュー制度の導入	40,41,56,57	- プロジェクト提案書選定をピアレビューにより行う - 選定基準を明確に設定	- ピアレビューア－選定の為の委員会設置が必要 - ピアレビューア－選定基準設定が必要（レビューア－との師弟関係を制限等）	選定にあたっての選定基準遵守の意識	- ピアレビューア－として若手研究者の起用 - ピアレビューにあたりレビューア－の名前・大学名を伏せる
研究費への大学施設インフラ設備投資費計上の認可	18	大学施設費費目の追加／費目規定の廃止	- 大学交付金との調整が必要 - 大学側へ研究費から一部設備費として徴収する制度の導入が合わせて必要 - 設備投資合理性のチェック機能が必要	なし	なし

制度面での導入と運用面での醸成 大学研究プログラムのみ(2)

国による知的財産権の基本的な放棄は大学側に成果物管理、ライセンシングスキル等が醸成されてはじめて効果を発揮するため、醸成にも注力が必要。また、大学教職員兼業認可には、**大学自体のミッションの「再定義」と、それに伴う大学教員、政府側の考え方の変革を進めてゆく必要がある。**

	米国事例	制度面		運用面	
		導入制度	留意点	醸成すべきもの	考えられる働きかけの手段
国による成果物に関する権利の放棄	20,21,22,60	第3者が商業化を図る際には成果物に関する権利を基本的に放棄するとのプログラム方針の打ち出し	大学の成果物管理体制構築と合わせての導入が必要	大学側の成果物管理・ライセンシング交渉スキル	- 弁護士、弁理士の採用 - 特許取得、企業とのライセンス交渉等のスキルを持つ人材を企業より採用
大学による成果物管理体制の構築	21,33	大学側に成果物管理専門の課を設置	課のミッションを規定し、特許等取扱につき発明者との関係を明確にしておくことが必要		
大学教員兼業の認可	25,33	大学教員につき新たな職務規定の導入	企業からの給与に上限を設ける等の工夫が必要	大学ミッションの再定義・意識変革	大学ミッションの再定義を根気のいる話合いのプロセスにより行うことで、大学教員、政府側の意識変革を進める
				大学教員と企業との対等な協力関係	大学研究者と企業研究者との交流の場の設定(ワークショップ等)
				研究者の起業家マインド	国による起業支援体制の整備
インターンシップ制度の導入・促進	25,26,33	なし	なし	企業にとっての、学生インターン受け入れへの魅力	研究者としてほぼ一人前であり企業の採用対象でもある博士課程の学生、ポスドク数の増加

制度面での導入と運用面での醸成 国立研究所研究プログラムのみ

実施計画の策定、査察、PI会議の導入は、応用分野に近い研究を行う国立研究所に関しては、導入検討の価値がある。ただし、これらの施策の効果を引き出すには**PD／PMのような人材が育成**されていることが不可欠である。

	米国事例	制度面		運用面	
		導入制度	留意点	醸成すべきもの	考えられる働きかけの手段
実施計画策定プロセスの導入	78,79	- 年度毎に詳細な研究計画を義務付け - 官庁側と研究所側で計画につき活発に交渉可能なプロセスを導入	- 官庁側に研究内容につき深く理解しなおかつ全体を俯瞰できる資質の専任の人材が必要（PD／PM等） - 計画策定と現場査察等レビューの仕組みとセットで導入することで効果を発揮 - 評価結果の利用方法につき検討が必要	研究進捗状況管理の受け入れ態勢・姿勢	小さなプロジェクトから導入をはじめ、徐々に受け入れ体制、受け入れ姿勢を醸成
現場査察、PI会議の導入	80	- 年度計画に対し進捗度評価する査察、レビュープロセス（現場査察、PI会議等）を導入 - 評価結果のフィードバックプロセスの導入			

本書の全部あるいは一部を限りなく転載または複写（コピー）することは、
著作権・出版権の侵害となる場合がありますのでご注意ください。

米国の政府支援研究開発における効率重視のマネジメント

© 平成12年 3 月 発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会

先端技術研究所

東京都港区芝公園2丁目3番3号

芝東京海上ビルディング 4 階

TEL (03) 3456-2511