

米国の科学技術政策 ～ その基本的考え方とロードマップ～

文部科学省基幹技術委員会

2004年9月13日

独立行政法人科学技術振興機構
研究開発戦略センター
丹羽 邦彦

注)本資料はJST研究開発戦略センターでの調査結果を基に作成
Copyright ©2004 JST/CRDS

目 次

- 1 . 米国科学技術政策の特徴と方針
- 2 . 米国連邦政府の科学技術政策策定プロセス
- 3 . 個別分野の戦略・ロードマップ例
- 4 . FY2005R&D予算の状況

1. 米国科学技術政策の特徴と方針

特 徴

- a. 科学技術こそが社会を支え発展させていく原動力であるという確信が広く国民に浸透
- b. 多くの議論の場があり多角的検討の中から次第にテーマが絞り込まれるメカニズム
- c. 各省の連携に対する配慮

Copyright ©2004 JST/CRDS

Bush政権における科学技術政策の基本的指針(1/2)

連邦政府として優先投資するR&Dに求められる要件

- 国家安全保障やエネルギー自立といった長期的な国家目標を達成
 - 共同利用施設を共用することで連邦政府諸機関の任務を遂行
 - 国民の健康増進
 - 科学、数学、工学に関する教育の強化
 - 経済競争力強化、雇用の創出に向けた技術革新
 - 将来の生活の質を向上させるような基礎的な発見
 - 地球環境に関する理解を深める
- etc.

- OSTP/OMB長官から各省庁の長に対する覚え書き(2004.8)より

Copyright ©2004 JST/CRDS

Bush政権における科学技術政策の基本的指針(2/2)

省庁連携が必要なR&Dとして以下の分野に重点

- 国土安全保障 *国の最重要課題と位置付け*
- ネットワーク技術・情報技術 *スーパーコンピュータ、サイバーインフラストラクチャ*
- 国家ナノテクノロジーイニシアティブ
- 物理学のうちの特定分野
 - 自然科学における新しい発見、経済競争力の強化に繋がるもの
 - 幅広い研究領域にインパクトをもたらす機器・施設
- 複雑な系の生物学
- 気候、水、水素燃料

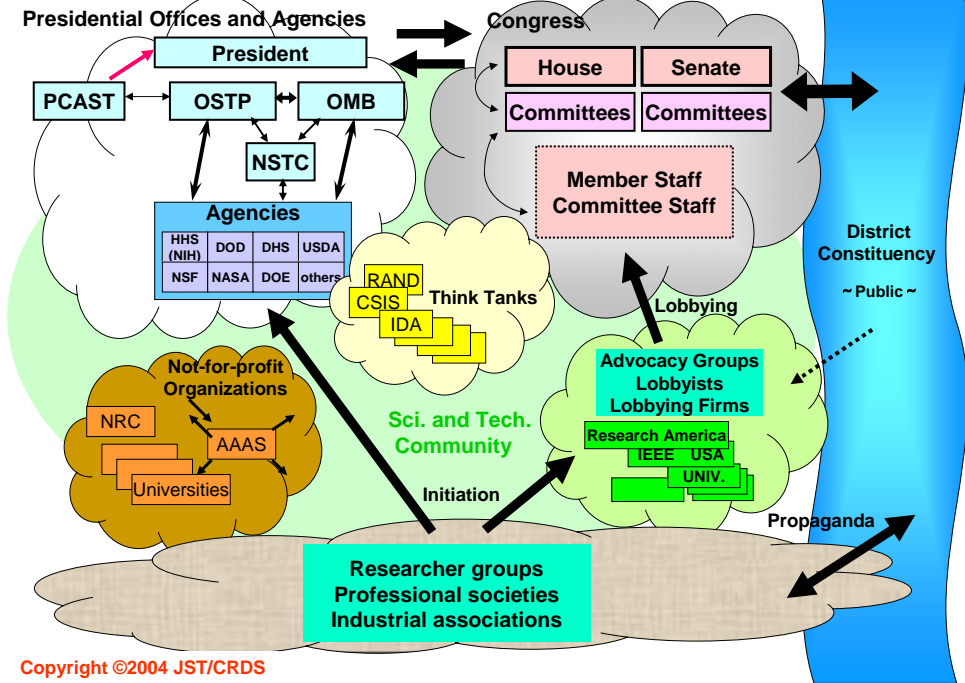
OSTP/OMB長官から各省庁の長に対する覚え書き(2004.8)より

Copyright ©2004 JST/CRDS

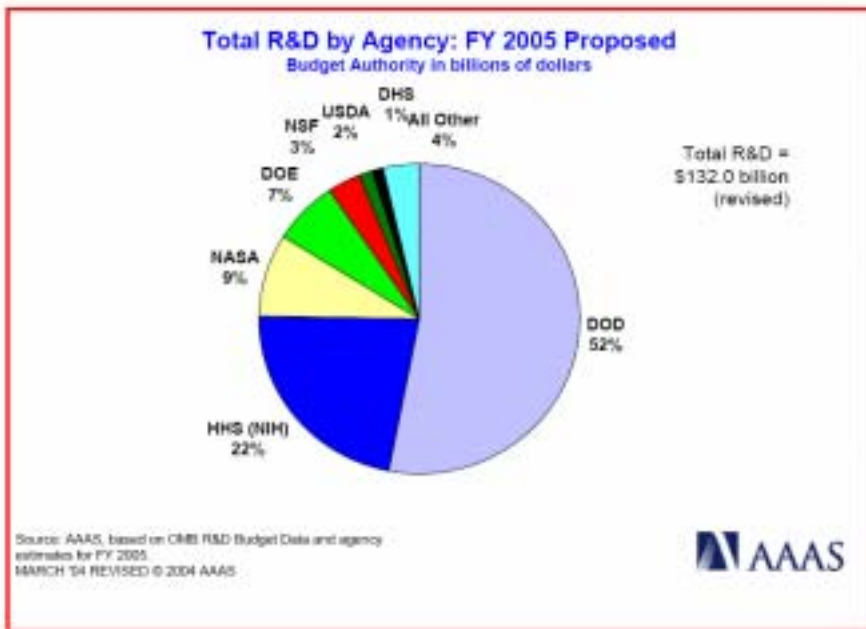
2. 米国連邦政府の 科学技術政策策定プロセス

Copyright ©2004 JST/CRDS

S&T Policy Making in USA

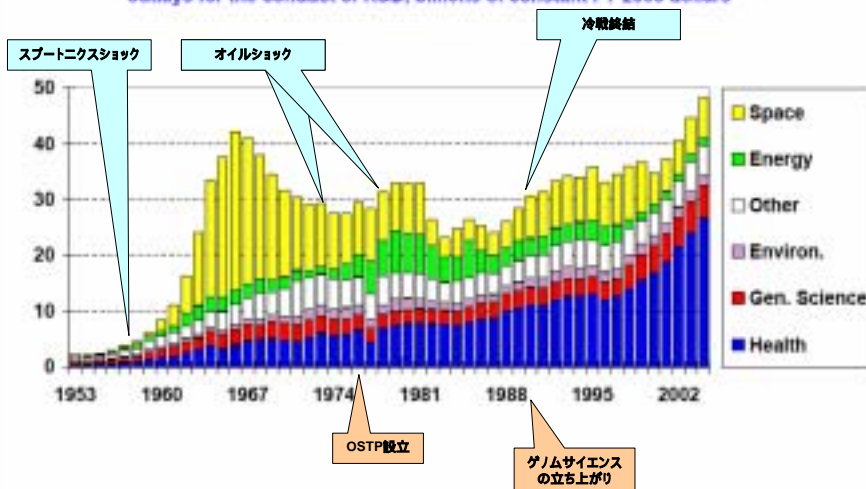


Copyright ©2004 JST/CRDS



Trends in Nondefense R&D by Function, FY 1953-2004

outlays for the conduct of R&D, billions of constant FY 2003 dollars



3. 個別分野の戦略・ロードマップ例 ～ NSF、DOEの大型研究施設～

NSFの研究施設

- 研究者コミュニティからの意見を丁寧に取り入れ、巨大科学において多様な施設を取り揃え、“施設のデパート”の様相。分野重点化の傾向はあまり見られない。

- NSFは施設を保有しない。施設の始まりから終わりまでを一貫して、大学等への助成という形で実施。

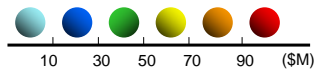
施設のフェーズ



EarthScope: 北米大陸に地球物理の計測装置を展開配置し地殻の構造や動力学を調べるプロジェクト

Copyright ©2004 JST/CRDS

NSF 研究施設 (1/3)

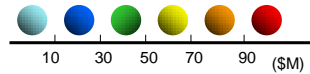


	FY 03 04 05 06 07 08 09							運営機関	備考	
	10 30 50 70 90 (\$M)									
運用中	1: 学術研究船団	●	●	●	●	●	●	●	モスランディング 海洋研究所 (カリフォルニア)	
	2: 高性能でモジュール化された非干渉性分散レーダー (AMISR)	●	●	●	●	●	●	●	SRI International (カリフォルニア)	
	3: コーネル電子貯蔵リング (CESR)	●	●	●	●	●	●	-	コーネル大学	
	4: ジェミニ天文台	●	●	●	●	●	●	●	天文学大学協会 (AURA)	ハワイ(北半球)、 チリ(南半球)の2基構成
	5: 地震学研究所連盟 (IRIS)	●	●	●	●	●	●	●	地震学研究所連盟 (IRIS)	
	6: 重力波観測レーザー干渉計 (LIGO)	●	●	●	●	●	●	●	カリフォルニア工科大学 マサチューセッツ工科大学	
	7: 国家ナノテクノロジー施設ネットワーク (NNIN)	●	●	●	●	●	●	●	コーネル大学、スタンフォード大学等13機関	
	8: 国立高磁場研究所 (NHMFL)	●	●	●	●	●	●	●	フロリダ州立大学 フロリダ大学 ロスアラモス国立研究所	
	9: 国立超伝導サイクロトロン研究所 (NSCL)	●	●	●	●	●	●	●	ミシガン州立大学	
	10: 統合深海掘削プログラム (IODP)	●	●	●	●	●	●	●	IODP Management International, Inc.	

注) FY2004以降は見込額

Copyright ©2004 JST/CRDS

NSF研究施設 (2/3)

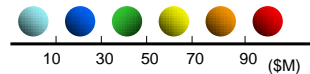


		FY 03	04	05	06	07	08	09	運営機関	備考
建設中	11: サイバーインフラストラクチャ	●	●	●	●	●	●	●	国立超高速計算応用センター (NCSA), サンディエゴ超高速計算センター (SDSC) ほか	FY2005以降は18.の予算を包含した額
	12: アタカマ大型ミリ波干渉計 (ALMA)	●	●	●	●	●	●	●	国立電波天文観測所 (NRAO) ほか	チリに設置 FY2011完成予定
	13: アメリカ大陸地質観測展開計画 (Earth Scope)	●	●	●	●	●	●	●	地震学研究所連盟 (IRIS) ほか	FY2007完成予定
	14: 環境研究のための飛行プラットフォーム (HIAPER)	●	●	●	●	●	●	●	国立大気研究センター (NCAR)	FY2005完成予定
	15: 南極氷を用いたニュートリノ観測装置 (Ice Cube)	●	●	●	●	●	●	●	ウイスコンシン大学 ほか	FY2011完成予定
	16: 大型ハドロン加速器 (LHC)	●	●	●	●	●	●	●	ノースイースタン大学 コロンビア大学 ほか	CERNがスイスに建設 FY2006完成予定
	17: 地震工学シミュレーションネットワーク (NEES)	●	●	●	●	●	●	●	地震工学大学連盟	FY2004完成予定
	18: テラスケールの計算システム (TCS)	●	●	●	●	●	●	●	国立超高速計算応用センター (NCSA), サンディエゴ超高速計算センター (SDSC) ほか	FY2004完成予定 FY2005以降は11:に統合される予定

注) FY2004以降は見込額

Copyright ©2004 JST/CRDS

NSF研究施設 (3/3)



		FY 03	04	05	06	07	08	09	運営機関	備考
計画	19: 国立生態系観測ネットワーク (NEON)	●	●	●	●	●	●	●	NEON調整 コンソーシアム (NCC)	優先2位: FY2005着工予定
	20: 希対称性の破れ (RSVP)	●	●	●	●	●	●	●	ブルックヘブン 国立研究所	ミューオン 電子変換実験 ほか 優先3位: FY2005着工予定
	21: 科学深海掘削船 (SODV)	●	●	●	●	●	●	●	JOI, Inc.	ODPジョイデス・レゾリューション号の後継船 優先1位: FY2005着工予定
	22: 海洋観測イニシアティブ (OOI)	●	●	●	●	●	●	●	海洋観測プロジェクト オフィス	海底観測網、深海パイなど 優先4位: FY2006着工予定
	23: アラスカ地域研究船 (ARRV)	-	●	-	●	●	●	●	アラスカ大学	アラスカ氷海での航行能力を強化 優先5位: FY2006着工予定

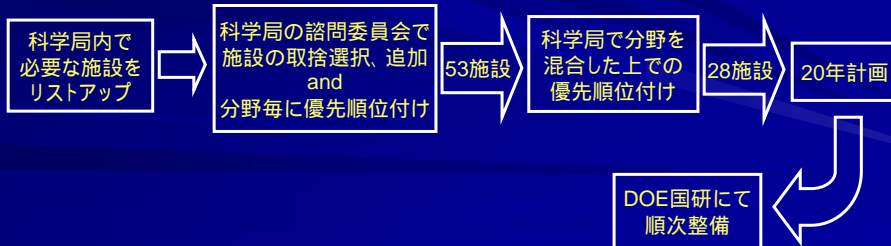
注) FY2004以降は見込額

Copyright ©2004 JST/CRDS

DOEの研究施設(1/2)

- 全米に分散した10国研を有するが、DOE科学局によるトップダウン体制で整備すべき施設を選定。国研間における分野の差別化、重複排除も丁寧に行われている。
- 施設の20年計画において28件の施設を短期優先、中期優先、長期優先に分類。但し科学上の重要性において28件は全て同等。28件中、既存施設の更新・増設は12件。
- NSTCの国研改革に準拠し、省庁連携が必要な分野(例:タンパク構造解析)の施設を優先。結果として分野重点化の傾向が見られる。

施設の20年計画策定の流れ



Copyright ©2004 JST/CRDS

DOEの研究施設(2/2)

< コンピューター >

- 100倍の計算能力を持つ分散型スーパーコンピューター(USSCC)については汎用性を下げ、用途を特化することで実効性能を上げる方向(地球シミュレータと同じ)
- DOE施設の遠隔利用を支える通信回線(ESnet)については、年3倍増のペースで通信需要が増えていくと想定した増強計画。

< 放射光・中性子源 >

- 世界初の高輝度光源LCLSを新設。既存施設についても物質科学、生物学の進展を見通し、確実に更新・増設。

< 生物・環境 >

- ポストゲノム研究の強化に向け、専ら生物施設を新設。

< 核融合 >

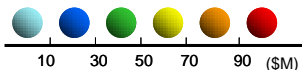
- 国際約束に基づくITERが最優先。その他新設分3件はITERに関連。既存2施設もITER研究に傾斜。

< 高エネルギー、核物理 >

- 理論物理を牽引していく、卓越した施設を新設。

Copyright ©2004 JST/CRDS

DOE研究施設 (1/5)

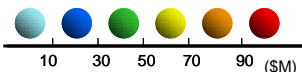


		FY 03	04	05	06	23	備考
コンピュータ	1: エネルギー科学ネットワーク (ESnet)	●	●	●	短期優先		回線増強
	2: 国立エネルギー研究科学計算センター (NERSC)	●	●	●	短期優先		3: USSCCを補完するものとの位置付け
	3: 超高速科学計算能力 (USSCC)				短期優先		
放射光	4: 国立シンクロトロン光源 (NSLS)	●	●	●	長期優先		3-GeVに出力強化
	5: スタンフォードシンクロトロン光源 (SSRL)	●	●	●			
	6: 高性能光源 (ALS)	●	●	●	長期優先		軟X線領域の輝度が10~100倍に
	7: 高性能光子源 (APS)	●	●	●	長期優先		硬X線の出力強化
中性子源	8: リニアク干渉性光源 (LCLS)				短期優先		世界初のX線自由電子レーザー
	9: 中性子散乱のための高中性子束アイソトープ生産炉 (HFIR)	●	●	●	長期優先		更新後は非常に小さい試料の解析に威力を発揮
	10: 放射化学工学開発センター	●	●	●			

注) FY2006以降は"Facilities for the Future of Science: 20-Year Outlook"による

Copyright ©2004 JST/CRDS

DOE 研究施設 (2/5)

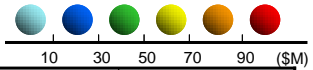


		FY 03	04	05	06	23	備考
中性子源	11: 強バリス化中性子源 (IPNS)	●	●	●			
	12: Manuel Lujan, Jr. 中性子散乱センター	●	●	●			
	13: 破砕中性子源 (SNS)	●	●	●	中期優先		更新後、利用可能人数が倍以上 長波長で生体組織を解析
電子線	14: 電子ビームマイクロ物性センター	●	●	●			イリノイ大学 ほか
	15: 非点収差補正機能付き透過型電子顕微鏡 (TEAM)				短期優先		解像度50nm、原子が結合し、材料として成長していく過程を解析
特殊	16: 燃焼研究施設 (CRF)	●	●	●			
	17: 材料調整センター (MPC)	●	●	●			
生物環境	18: ウィリアム R・ウイレイ環境分子科学研究所 (EMSL)	●	●	●			
	19: 共同ゲノム研究所 (JGI)	●	●	●			
	20: 大気放射観測施設 (ARM)	●	●	●			

注) FY2006以降は"Facilities for the Future of Science: 20-Year Outlook"による

Copyright ©2004 JST/CRDS

DOE 研究施設 (3/5)

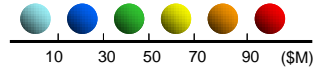


	FY 03	04	05	06	23	備考	
生物環境	21: 自由大気 CO ₂ 実験施設 (FACE)	●	●	●			オークリッジほか
	22: たんぱく質生産と標識付け				短期優先		任意のDNAコードからタンパク質を自動生成
	23: 分子機械の特性解析と画像化				短期優先		22:の機能拡張
	24: 細胞システムの分析とモデル化				中期優先		微生物群の機能、相互作用の分析
	25: 全プロテオーム解析				中期優先		微生物ゲノムのどの部分が活性であるかを分析
核融合	26: DIII-D トカマク施設	●	●	●			
	27: Alcator C-Mod トカマク	●	●	●			
	28: ITER				短期優先		2003.1にブッシュ大統領がITER参加を表明
	29: 次の段階である球状トラス (NSST) 実験				中期優先		ITERと同様のプラントを作るためのデータを収集
	30: ITER関連予備施設				長期優先		内容はITERの進捗状況に基づき決定
	31: 統合ビーム実験 (IBX)				長期優先		磁場閉じ込めの代替手段としての慣性核融合実験

注) FY2006以降は "Facilities for the Future of Science: 20-Year Outlook" による

Copyright ©2004 JST/CRDS

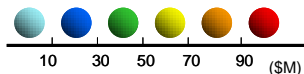
DOE 研究施設 (4/5)



	FY 03	04	05	06	23	備考	
高エネルギー	32: 国立球状トラス実験施設 (NSTX)	●	●	●			
	33: Tevatron 衝突型加速器	●	●	●	短期優先		B粒子の精密計測装置を増設
	34: ニュートリノビームライン (NuMI)	●	●	●			
	35: B-ファクトリー	●	●	●			
	36: 加速器試験施設 (ATF)	●	●	●			
	37: ジョイントダークエネルギーミッション (JDEM)				短期優先		基礎物理学を根底から揺るがす可能性 NASAとの協力プロジェクト
	38: 線形加速器				中期優先		Large Hadron Collider (欧州 CERNが中心) で見つかった現象を精密に計測
	39: 二重ベータ崩壊地下検出器				中期優先		ニュートリノ質量の検知において既存施設の100倍の精度
	40: スーパーニュートリノビーム				長期優先		既存施設の10倍のニュートリノ生成速度

注) FY2006以降は "Facilities for the Future of Science: 20-Year Outlook" による

Copyright ©2004 JST/CRDS



	FY 03	04	05	06	23	備考
核 物 理	41: 相対論重イオン 加速器 (RHIC)	●	●	●		輝度10倍(上) 電子リングを追加、世界 初の電子-重イオン加速 器に(下)
	42: 連続電子ビーム 加速施設 (CEBAF)	●	●	●		電子ビームのエネルギーを 12GeVへと倍増し、コ ンピューターを高度化
	43: Bates線型 加速器センター	●	●	●		
	44: ホリフィールド 放射性イオンビーム 施設 (HRIBF)	●	●	●		
	45: アルゴン直列線形 加速器システム (ATLAS)	●	●	●		
	46: ワシントン大学等 における加速器運営	内数	内数	内数		
	47: 希少同位体 加速器 (RIA)					核爆発のシミュレーション 核医学の手法開発

注) FY2006以降は"Facilities for the Future of Science: 20-Year Outlook"による

Copyright ©2004 JST/CRDS

4. FY2005R&D予算の状況

(2004年8月末現在)

- 米連邦政府会計年度は10月1日～9月30日
- 現在、議会および大統領府で予算策定中
- 全体の傾向: 国家安全保障関係R&Dは大幅増、他は前年並みかカット (財政赤字: 2004年\$400B、2005年\$300Bが背景)
- 各省・機関のR&D予算
 - DOD: 7.1%増を議会・大統領ともにすでに承認
\$70.3Bへ(過去最高)
 - DHS: 上院・下院ともに17~19%増の計画
 - NIH: 下院の計画では2.6%増だが、大部分はDefense Research
 - NIHを除くnon-defense R&D: 下院の計画2.1%減
- ただし議会が11月の大統領選挙まで結論を出さない可能性も