

NEDO 海外レポート

I. テーマ特集 — 航空・宇宙特集 —

- | | |
|--|----|
| 1. 欧州宇宙機関(ESA)「宇宙ビジョン 2015-2025」候補ミッション
—木星・土星探査、暗黒宇宙探査、大型 X 線望遠鏡など 8 件を選定— | 1 |
| 2. 人工衛星による地球観測画像の産業利用動向(欧州・米国)
—地球観測サービス企業を介した地球観測データの商業的な利用の展望— | 6 |
| 3. 官民の共同研究プログラム「クリーンスカイ」JTI が離陸(EU)
—より環境に優しい次世代の航空機の開発・実用化に向けた EU の官民の取組— | 11 |
| 4. 欧米およびインドにおける格安航空(LCC)業界の状況
—欧米ではビジネス客をターゲットに引き続き増加、インドでも大幅増の見通し— | 17 |
| 5. 欧米におけるエアタクシービジネスの状況
—超軽量ジェット機の実現で経済的で快適・安全な運航が可能に— | 21 |
| 6. ブッシュ大統領が航空分野の研究開発計画を承認(米国)
—2020 年までの短期・中期・長期の各段階における研究開発の最優先目標を提示— | 30 |
| 7. スウェーデンの宇宙産業 —多数の小企業や研究所がニッチ分野で活躍— | 35 |
| 8. 好調なイタリアの宇宙航空防衛産業 —フィンメッカーニカグループがイタリアの宇宙航空防衛産業の軸— | 38 |

II. 個別特集

- | | |
|--|----|
| 1. 中国のバイオマスの現状
—各地で生い茂った「能源林」は新たな燃料と期待—(NEDO 北京事務所) | 43 |
| 2. ブッシュ大統領の 2009 年度予算:概要(3)
—米航空宇宙局、国防省、国土安全保障省、厚生省など—(NEDO ワシントン事務所) | 47 |

III. 一般記事

- | | |
|--|----|
| 1. エネルギー
(省エネルギー) | |
| 米国 DOE が住宅建設産業に「高性能な省エネ住宅の建築」を呼びかけ—2012 年までに 22 万戸の建築を目指す— | 62 |
| (バイオ燃料、地球温暖化、再生可能エネルギー、省エネルギー) | |
| 韓国における新エネルギーの実情 | 64 |
| (バイオ燃料) | |
| 商業化可能な再生可能燃料の開発に DOE が最大 3,380 万ドル助成(米国) | 73 |
| 2. 産業技術
(ライフサイエンス) | |
| 光周波数コムで病気の早期発見が可能に(米国)—呼吸に含まれる 1,000 を超える微量化合物を検出— | 76 |
| (ナノテクノロジー) | |
| 国家ナノテクノロジー・イニシアティブ 2009 年度予算の概要(米国) | 78 |
| (情報技術) | |
| 微小電気機械システム(MEMS)の新機械特性試験法を開発(米国) | 86 |

IV. ニュースフラッシュ :

- | | |
|---------------------------|----|
| 米国—今週の動き: 2009 年度予算教書について | 87 |
|---------------------------|----|

URL : <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/>

《本誌の一層の充実のため、掲載ご希望のテーマ、ご意見、ご要望など下記宛お寄せ下さい。》
NEDO 技術開発機構 情報・システム部 E-mail : g-nkr@nedo.go.jp Tel.044-520-5150 Fax.044-520-5155
NEDO 技術開発機構は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の略称です。

【航空・宇宙特集】 **宇宙探査・宇宙観測**

欧州宇宙機関 (ESA) 「宇宙ビジョン 2015-2025」 候補ミッション
—木星・土星探査、暗黒宇宙探査、大型 X 線望遠鏡など 8 件を選定—

欧州宇宙機関(ESA: European Space Agency)は欧州各国が共同で設立した、宇宙開発・研究機関である。本稿では、昨年 10 月に ESA が発表した将来の宇宙探査・観測ミッション候補を、ESA の許可を得て紹介する。ここで選定された 8 件のうち、半数が日本の宇宙航空研究開発機構(JAXA)との共同実施テーマとして提案されている。



ハッブル宇宙望遠鏡から見た超深宇宙 (Hubble ultra-deep field)

欧州の宇宙科学は次の大きなフェーズに向けて第一歩を踏み出した。2007 年 10 月 17～18 日にパリで開催された会議で、ESA 宇宙科学諮問委員会(SSAC: Space Science Advisory Committee)は将来の新たな宇宙科学ミッション候補を選定した。

「世界の宇宙科学における究極の競争の、準々決勝ともいえる候補ミッションの選抜は、ESA 内部でも科学界でも大変難航した」と ESA のデビット・サウスウッド科学局長は話す。「今、私達には未来が垣間見えている。未来は大変エキサイティングなものとなるだろう。」2007 年夏に科学界から提出された 50 件の提案書のリス

ストから、以下の計画が次期フェーズの候補に選抜された。

太陽系

(1) ラプラス(Laplace)—木星系の研究

木星本体とその衛星群¹ から成る木星系は、それ自体で小さな惑星系である。木星の衛星の中でも独特なエウロパ(Europa)は、地球力学的変動がある表面の氷地殻と、内部のケイ酸塩のマントルとの間に、凍っていない海が存在すると考えられている。計画されてい



木星に影を落とす衛星イオ (左が衛星本体、右が影)

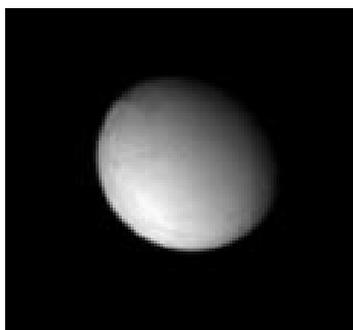
¹ 木星の衛星 (月)は 16 個発見されている。エウロパは内側から 2 つ目の衛星。

るミッションでは、木星衛星の形成や木星系自体の機能とも関連する、エウロパと木星系の生物の存在可能性についての解明がなされる。

このミッションは、エウロパ、木星の衛星群、木星磁気圏、木星大気及び木星内部の観測をまとめて行うために、3件の軌道プラットフォームを配置する予定である。

もし承認された場合、このミッションは日本の JAXA（宇宙航空研究開発機構）及び米国の NASA とで共同実施される。

(2) タンデム(Tandem)—土星、タイタン及びエンケラドスの新ミッション



魅惑的な木星の衛星
エンケラドス

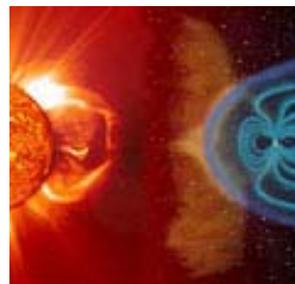
タンデム(Tandem)は、土星の2つの衛星（タイタン、エンケラドス）を現地及び軌道上から探査する計画である。このミッションでは、カッシーニの調査² で浮上した疑問に基づき、宇宙生物の可能性、タイタン系・エンケラドス系、それらの起源・内部・進化について調査を行う。このミッションでは2機の宇宙船(オービター1機、ならびに、タイタンに気球1個・宇宙探査機3機を運ぶための輸送機1機)が使用される。

もし承認された場合、このミッションは NASA と共同実施される。

今後数年間のうちに海外のパートナーとの協議を行い、ラプラスかタンデム（つまり、木星か土星）のどちらか片方をはじめに選抜する。

(3) マルチスケール(Cross-scale)—地球に近い宇宙空間についてのより詳細な研究

12機の宇宙探査機を使用するマルチスケールは、プラズマ（地球をとりまく荷電粒子のガス）を、様々なスケールの衝撃で、リコネクション（再結合）の位置で、そして、地球に近い宇宙空間の乱流域で、同時計測する。このミッションでは、基礎的な疑問（衝撃の加速の仕方、熱粒子、磁気リコネクション現象の発生の仕方、エネルギー変換など）に取り組む。



太陽(左)と地球の磁気圏
(右) (合成画像)

もし承認されれば、このミッションは JAXA と共同実施される。

² カッシーニ：米国航空宇宙局(NASA)と ESA によって開発され、1997年に打上げられた土星探査機。

(4) マルコポーロ(Marco Polo)—小惑星のサンプルリターンミッション

マルコポーロは地球近傍天体のサンプルリターン（採取・帰還）ミッションである。様々なスケールの地球近傍天体³のサンプルリターンを行い、特性を明らかにする。このミッションが承認された場合、太陽系の起源と進化、小天体がこのプロセスの中で果たす役割、地球・生命自体の起源と進化についての研究が行われる。この計画は、着陸船1機、サンプル採取用装置、大気圏再突入カプセル、及び計器を搭載した親衛星1機で行われる。



小惑星の一つガスプラ

もし承認されれば、このミッションはJAXAと共同実施される。

天文学

(5) 暗黒エネルギーミッション

天文学の注目のトピックである、暗黒物質と暗黒エネルギーの研究に取り組む2つの提案書が受理された（「Dune」：暗黒宇宙探査機、「SPACE」：新型の近赤外線全天宇宙探査機）。それぞれ異なる技術（Dune：広視野画像化装置、Space：近赤外線全天探査機）が使用される予定だが、同じ基礎科学の目標に取り組む。次の段階に進むために、2008年春までの追加研究の段階で調整が行われ、欧州の暗黒エネルギーミッションについての一つの提案書として明確化される。

(6) プラトン(Plato)—新惑星探知機

今回提案された次世代惑星探査機は光度測定ミッションであり、親星⁴（恒星）の前を通過（transit）する太陽系外惑星について、親星の揺れを計測する⁵ ことに加え、太陽系外惑星も探査し特性を明らかにする⁶。これまでの探査よりも、よ



親星（恒星）の前を通過する太陽系外惑星（イメージ図）

³ 地球近傍天体：地球近傍小天体、地球接近天体ともいう。地球の軌道を横切るような軌道を持つ小惑星・彗星・いん石のこと。

⁴ 親星：惑星を持っている恒星を指す。

⁵ 太陽系外惑星は直接に観測することは困難で、主に惑星の重力によって恒星がふらつくことを利用して観測している。したがって、恒星に及ぼす重力が強く、ふらつきの周期が短い惑星、つまり木星級以上の大きさで恒星のすぐ近くを回る惑星でなければ、地球から観測することは非常に困難である。

⁶ 本件での測定法はトランジット法（または食検出法）と呼ばれ、惑星が恒星の前を横切る時の明るさの変化

り明るくてより特徴が明らかになっている親星を公転する岩石型の太陽系外惑星の観察が行える。このミッションの観測は、惑星の質量の推測や大気の研究を行う地上ベース・宇宙ベースの追加調査によって補完される。

(7) スピカ(Spica)—次世代赤外線観測機

スピカは大口径冷却望遠鏡を搭載した中型の遠赤外線観測機である。このミッションが取り組むのは、惑星の形成、太陽系の機能、及び宇宙の起源である。このミッションでは、惑星及び惑星系円盤⁷のコロナグラフに加えて、高空間分解能による広視野・高感度な測光マッピングや、スペクトル解析を実施する。



赤外線ですらえた空全体
(左右に伸びる明るい光は天の川)

スピカは JAXA との共同実施が計画されており、ESA は望遠鏡の提供及び運営面で貢献する。

(8) ゼウス(XEUS)—大型 X 線宇宙望遠鏡



X線ですらえた化石銀河群

ゼウスは宇宙の基本的な法則と起源を研究するための次世代の X 線宇宙観測衛星である。ゼウスは史上初めてとなる 100 万度という熱さにも対応でき、宇宙物理学の最新主要領域(超大質量ブラックホールの成長、宇宙のフィードバック及び銀河の進化、大規模構造の進化、極限状況下の超重力及び物質、宇宙プラズマの劇的進化、ならびに、宇宙化学)を研究する。ゼウスはラグランジュ点 L2 のハロー軌道⁸に配置され、2つの衛星(ミラー衛星、ディテクター(検出器)衛星)を編隊飛行させる。

これまで様々な国際的パートナーがゼウスの共同研究に興味を表明してきた。研究への早期参加を実現するために、関心を示した機関との間で 2008 年末までに協議が開始される予定である。

によって惑星を探す方法である。

⁷ 惑星系円盤: 新しく生まれた恒星を取り巻く濃いガスが回転している円盤。

⁸ ラグランジュ点 L2 のハロー軌道: 人工衛星を安定的に周期軌道させるために適した軌道。ラグランジュ点、L2、ハロー軌道はいずれも天体力学の専門用語。

現在、2011年に終了予定で、全ての候補ミッションの評価が行われている。評価期間終了前の2009年に重要な選定が行われる。前述した候補ミッションはLISA⁹重力波検出器とも競争が行われる。これは2018年に打ち上げ予定の候補ミッションである。選定プロセスの終了時にESA科学プログラム委員会に対して、2つのミッションの実施計画が提出される。打ち上げはそれぞれ2017年と2018年に予定されている。

今回選抜されたミッションはESAの長期計画である「宇宙ビジョン計画(2015 - 2025)」のテーマによく沿ったものである。テーマは、生命の条件や惑星形成から、太陽系の起源・形成、宇宙の基本的法則、ならびに宇宙の起源・構造・進化まで、幅広い。

SSAC (ドイツ航空センター、ベルリン)のティルマン・スポン委員長は「今回提出されたほとんどの提案が成熟したものであり、欧州の科学界の優秀さが実証された。このためSSACの事業の難易度は高くなったが、私達は、今回選ばれた一連のミッションが、欧州の宇宙科学の未来を形作ると信じている。この先10年は宇宙の科学的探究にとって大変エキサイティングなものとなるだろう」と述べた。

天文学ワーキンググループ(AWG)のマカカロ議長 (イタリアのブレラ天文台) は次のように話す。「今回選ばれた宇宙ミッションの候補は大変有望であり、科学的に得るものも大きい。また、外部審査員達からも高い評価をいただいている。」

「技術的な実現可能性と、他機関との連携が成功する可能性が、今回の太陽系ミッションが選抜された2つの要因であったことは明白である」と、太陽系ワーキンググループの議長を務めるベルン大学物理学研究所のニック・トーマスは付け加えている。

翻訳：大釜 みどり、編集：NEDO 情報・システム部

出典：http://www.esa.int/esaCP/SEM1IQAMS7F_index_0.html

Copyright 2000-2008 © European Space Agency

All rights reserved. Used with permission.

⁹ LISA (Laser Interferometer Space Antenna) : レーザー干渉型宇宙アンテナ。

【航空・宇宙特集】地球観測衛星

人工衛星による地球観測画像の産業利用動向(欧州・米国)

—地球観測サービス企業を介した地球観測データの商業的な利用の展望—

1. 概要

地球観測(Earth observation : EO)衛星を利用すると、どこよりも見通しのきく場所から地球を観察し、地表や海洋、大気、氷冠など地球のあらゆる面についての全体的、地域的、あるいは局地的な情報を得ることができる。多くの場合、これらの情報はほぼリアルタイムに手に入る。元来、地球観測データの主な利用者は行政機関や科学団体であり、天気予報や安全保障、地形や気候の変動の調査など、公共分野での利用が圧倒的に多かった。しかし近年では、軌道上を周回する中・高解像度の地上撮影用光学衛星¹の増加に伴い、衛星データを利用した地球観測サービス産業の発展が加速化してきている。地球観測サービス産業は付加価値向上企業(Value Adding Companies : VACs)と呼ばれる仲介業者によって構成されており、公共部門や商業・工業部門などさまざまな分野の利用者を対象に地球観測データの要約、分析、視覚化、解釈などのサービスを提供している。

残念ながら、世界全体の地球観測サービス産業を網羅したデータは手に入らず、今回入手できた数値は欧州宇宙機関(ESA²)が2004年に発行した「欧州とカナダの地球観測サービス産業の状況³」という報告書に掲載されたもののみであった。この報告書は2002年に実施された欧州とカナダの地球観測サービス企業に関する調査に基づいたものであり、同年の地球観測サービス産業全体の年間収益を約2億8,500万ドルであったと推定している(報告書の詳細な内容については次項を参照)。

ジオマティクス(空間情報科学)⁴の専門誌であるGIM International誌の2007年7月号に、地球観測サービス産業の今後の急成長を予見する記事が掲載された⁵。現在運行中の人工衛星は米国と欧州によるものが圧倒的に多いが、今後、韓国、ロシア、中国、日本、インドなどによる衛星の打ち上げが増えるにつれて、地球観測サービス市場がさまざまな国や技術に対して開かれたものとなり、同産業の成長につながるという。この記事によれば、現在軌道上には30機を超える中・高解像度の地上撮影用光学衛星と4機のレーダー衛星が存在し、これらの衛星には17カ国が関わっているという。現在進められている計画がすべて実現した場合、数年後には光学衛星の数は2倍、レーダー衛星の数は3倍

¹ 光学衛星：光学センサを搭載し、高解像度の画像を撮影できる人工衛星。

² European Space Agency

³ “The State and Health of the European and Canadian EO Service Industry”

⁴ ジオマティクス：日本語では空間情報科学と呼ばれ、地理や国土情報の取得、利用、分析を行う空間解析の技術。

⁵ http://www.gim-international.com/issues/articles/id944-Earth_Observation_Business.html

に増え、これらの衛星に関わる国の数は 24 カ国になるという。数年前に発行された文書「地球観測ビジネスとそれに影響を及ぼす力⁶⁾」には、地球画像分野の動向に関するこれまでの経緯や知見のほか、宇宙に基盤を置く地球観測情報産業が今後市場を発展させていくにあたり直面すると考えられる困難についての論評など、興味深い内容が記されている。

2. 欧州の地球観測市場

欧州では、欧州宇宙機関(ESA⁷⁾の地球観測センターである欧州宇宙研究所(ESRIN⁸⁾が、ESA による地球観測活動の管理と、ESA やその他の機関の人工衛星から得られた地球観測データの活用・配布を行っている。これらのデータは世界中に広がるデータ収集拠点のネットワークに送られ、各拠点から世界中のユーザー・コミュニティへ配布される。このユーザー・コミュニティには、数千人もの科学者や付加価値向上企業、利用センターなどが含まれている。配布されたデータは、国連(UN)の各機関や欧州委員会(EC)、非政府組織(NGO)、国家当局、地方自治体などに利用されるほか、企業によって商業的な用途に利用されることもある。代表的な用途としては、都市の成長の観測、絶滅危惧種の生息場所の調査、地盤沈下の調査、水資源の乏しい地域での水資源管理に対する支援、海上などの油膜探査、氷海や荒海での船の誘導、アフリカの援助活動家に対する支援などがある。

ESA の地球観測市場開発(EOMD⁹⁾プログラム¹⁰⁾は、衛星データを活かした地球情報サービスの地域産業力を強化することにより、欧州およびカナダにおける地球観測情報の商業市場の発展を促進するためのプログラムである。2004 年 8 月に発表された上述の報告書「欧州とカナダの地球観測サービス産業の状況」によれば、欧州における地球観測サービスの主要企業は 2002 年時点ではみな小規模であり、調査対象となった全企業のうちの 60%は従業員が 30 人未満の非常に小さな企業であったという。さらにこの調査では、大規模な企業が地球観測サービスを主要事業にできるほどには、この産業分野は成熟していなかったという事実が明らかにされている。2002 年の時点では、地球観測情報の利用者は大多数が政府その他の公共組織であり、同産業の提供する製品のうちの 78%は公共部門を対象としたものであった。またこの調査により、地球観測情報が商業的にも幅広く利用されていたことが分かっている。報告書のエグゼクティブ・サマリー¹¹⁾には、このような商業利用の詳細を示す表が掲載されている(表 1 参照)。この報告書では、地球観測サービス産業の状況を非常に動的で今後の成長が期待できるものだと結論づけ、肯定的に捉えている。

⁶⁾ “The Earth Observation Business and the Forces that Impact It”
http://www.dpi.inpe.br/gilberto/eobn2002_keynote.pdf

⁷⁾ European Space Agency

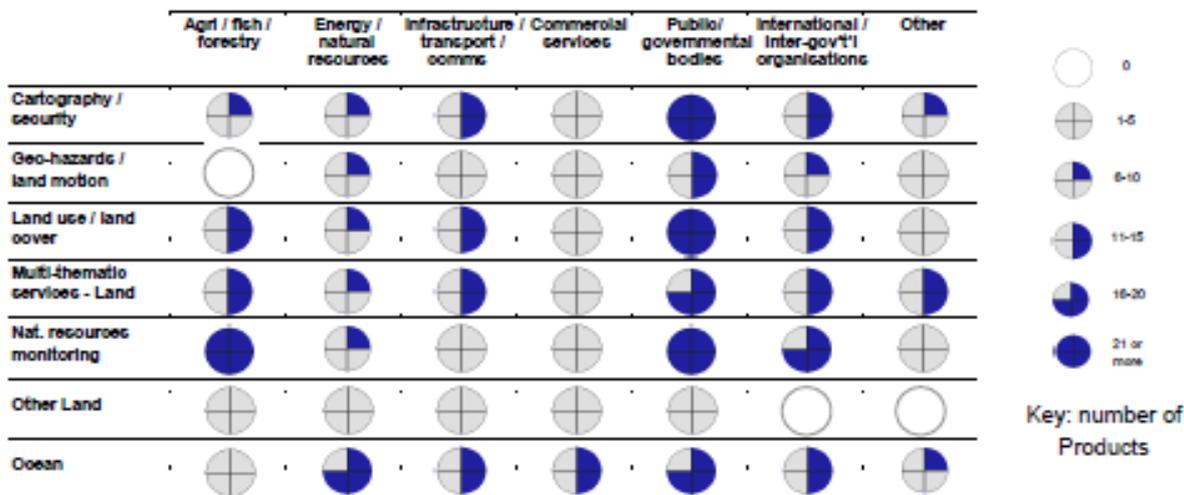
⁸⁾ European Space Research Institute

⁹⁾ Earth Observation Market Development

¹⁰⁾ <http://www.eomd.esa.int/index.asp>

¹¹⁾ <http://www.eomd.esa.int/survey/study.asp> の「executive summary」のリンクから閲覧可能。

表 1 地球観測画像サービス市場：市場分野毎の提供商品数



(注) 縦軸が観測対象、横軸が市場分野。図中の円は提供商品数を表している。
 (出典：http://www.eomd.esa.int/survey/study.asp)

ESA の Web サイトには、欧州とカナダで地球観測情報を利用した製品やサービスを提供している付加価値向上企業(VACs)の一覧¹²に加えて、地球観測データの商業的な利用方法についても複数の詳細な実例が掲載されている(表 2 参照)¹³。衛星画像の利用方法としては、効率的な農業利用を実現するための欧州全域での農業用地の比較¹⁴や、埋蔵された原油やガスを見つけるための地震探査への適用¹⁵などがある。

表 2 地球観測データの商業的利用の実例 (ESA の web サイトより)

件名	地域
1. 農業の効率的な使用に衛星画像を使用	欧州全域
2. 農地改良に衛星画像を使用	欧州全域
3. 安全な日光浴のため衛星画像を使用 (紫外線の強度情報を携帯電話で提供)	欧州全域
4. 宇宙から有害な藻類の大量発生を監視	チリ
5. 宇宙からの地球情報により人口密度マップを精緻化	オーストリア
6. 衛星画像を用いた洪水地図情報サービス	フランス
7. 危険な海流渦巻きに関する衛星データを用い海上油田に警告	メキシコ湾
8. 持続可能な開発のためのビジネスへの衛星からの支援	世界

¹² http://www.eomd.esa.int/compendium/companies.asp
¹³ http://www.eomd.esa.int/stories/story_contract.asp
¹⁴ http://www.esa.int/esaEO/SEM2E97H07F_index_0.html
¹⁵ http://www.esa.int/esaEO/SEM1MCO3E4E_index_2.html

9. レーダー衛星がアフリカ最大の人工穴の安定性をチェック	南アフリカ
10. エルベ川の洪水を衛星から調査	スイス
11. 宇宙からの日照マッピング (太陽エネルギーのポテンシャルのマップ表示)	欧州全域、北アフリカ
12. 北極レースに用いるための詳細な氷地図	北極圏
13. 宇宙からの地下深部の油田探査	中東、北アフリカ等
14. オフショア(沖合)ウインドファームのためのウインドマップ (風力マップ)	欧州など
15. 海流の観測と予測のための革新的な地球観測サービス	メキシコ湾等
16. 再保険ビジネスに地球観測画像を用いた洪水情報を使用	スイス
17. 地球観測による地盤沈下モニターサービス	欧州
18. 国際連合の地域開発業務に衛星画像を利用	中米等
19. 水および鉄道事業での地球観測サービス利用	英国等
20. 石油・ガス会社が地球観測画像を使用することに変更	カナダ
21. アジア市場での衛星画像利用(地図作成、土地利用など)	韓国

(出典 : http://www.eomd.esa.int/stories/story_contract.asp)

欧州の地球観測産業の声を代表する組織である eoVox が 2006 年に発行した文書¹⁶も、上述の EOMD の報告書の内容を支持しており、欧州とカナダの地球観測産業が地図製作、安全保障、天然資源など土地関連の分野で成長を続けているという点に同意している。同産業の売上全体の 3 分の 2 が、これらの主要な市場区分によって占められているという。この文書ではまた、欧州とカナダの地球観測サービス産業が今後直面するであろう機会および課題についても取り上げられている。

3. 米国の地球観測市場

米国では、米国海洋気候庁(NOAA¹⁷)傘下の米国環境衛星データ・情報局(NESDIS¹⁸)が衛星その他から取得した地球環境データへの適時アクセスを管理し、米国経済、安全保障、環境、および生活の質の向上や保護、強化に取り組んでいる。NESDIS の業務には、米国の所有する運用可能な環境衛星の把握と管理、データや情報サービスの提供、関連研究の実施などが含まれる¹⁹。米国の地球観測産業に関して今回入手できた最も包括的な情報は、2007 年に発行された「アジアのリモートセンシング市場の調査と分析：航空および人工衛星²⁰」という報告書であった。この報告書は、米国に拠点を置く調査会社²¹が NOAA の

¹⁶ http://www.eovox.org/EOVOX_Position_Paper_v0-12.pdf

¹⁷ National Oceanic and Atmospheric Administration :

¹⁸ National Environmental Satellite, Data, and Information Service :

¹⁹ <http://www.nesdis.noaa.gov/>

²⁰ Survey and Analysis of the Asian Remote Sensing Market: Aerial and Spaceborne
http://www.licensing.noaa.gov/NOAA_AsianRemoteSensing_MarketSurvey.pdf

²¹ Global Marketing Insights 社

ために実施した調査に基づいたものであり、米国、カナダ、欧州、アジアでの調査結果を比較して、航空センサおよび人工衛星センサを扱うリモートセンシング（遠隔感知）²² 市場について総合的に検討している。

興味深いことに、この報告書によれば、アジアではリモートセンシング産業が活況であり、リモートセンシング・プログラムに商業的付加価値をつけて宇宙画像を日常的な商品として利用するという方向へ転換が進んでいるという。他の地域に対して技術や手順の面で支援が可能であることや、今後 10 年で衛星が増加し、利用できるデータ量が増える中で更なる産業の発展を目指すことができる点から、アジアは現在好ましい状況にあるとこの報告書では結論づけている。地球観測産業を主導する米国企業の一つであるアライアント・テックシステム(ATK)社は、最近、MDA フェデラル社の地理空間サービス事業部門を買収した。同社は、今後設立する予定の ATK スペース・システム社に同部門を組み入れる予定だという。

グーグル社の Google Earth Pro²³ やマイクロソフト社の Virtual Earth²⁴ など、地球観測衛星画像分野への地図サービスの参入は、地球観測市場に対して強い影響を与えることが予想される。これらの企業は、地理データを取り入れることによってさまざまなアプリケーションを強化することができる²⁵。Virtual Earth は、コロラドに拠点を置くインターマップ・テクノロジー社が独自に開発した航空機インターフェロメトリック SAR(IFSAR)²⁶ 技術に基づいたデジタル・マッピング・システムである²⁷。同社は積極的に各国の地形全体の地図を再作成し、標高データを含む正確なデジタル地形図を作成するための NEXTMap と呼ばれる国ごとのデータベースを構築している。これらのデータは、様々な方法で商業的に利用できる可能性があるだけでなく、空撮画像や衛星画像に対話的な機能を付加する用途にも利用できる。

翻訳：桑原 未知子、編集：NEDO 情報・システム部

(出典： SRI Consulting Business Intelligence Explorer Program)

²² **リモートセンシング**： 人工衛星や航空機から地上を観測する技術。

²³ **Google Earth**： グーグル社が無料で配布しているバーチャル地球儀ソフト。パソコン上で、世界中の衛星写真を、まるで地球儀を回しているかのように閲覧することができる。Google Earth Pro はより高機能な研究機関・教育機関向けのプロスペック版で、有償で配布されている。

²⁴ **Virtual Earth**： マイクロソフト社が Web で公開している三次元地図情報サービス。地図、航空写真、両者を組み合わせたハイブリッドで各地の地図を閲覧できる。

²⁵ http://www.gcn.com/print/26_08/43503-1.html?topic=geospatial

²⁶ **インターフェロメトリック SAR**： Interferometric Synthetic Aperture Radar. 2つの合成開口レーダー画像を用いて、干渉処理により地形の標高や変動量を求める技術。「InSAR (インサー)」、「干渉合成開口レーダー」などとも呼ばれる。

²⁷ <http://www.intermap.com/interior.php/pid/1>

【航空・宇宙特集】 **航空分野の研究開発**

官民の共同研究プログラム「クリーンスカイ」 JTI が離陸(EU)
—より環境に優しい次世代の航空機の開発・実用化に向けた EU の官民の取組—

1. 「クリーンスカイ」研究が離陸¹

2008年2月5日、EUが取組む研究プログラムであるクリーンスカイ・ジョイント・テクノロジー・イニシアティブ（クリーンスカイ JTI）が発足した。これにより、より環境に優しくより効率的な次世代の航空機に向けての研究が大きな一歩を踏み出した。このイニシアティブの予算総額は16億ユーロで、航空機開発における産業、大学、研究機関間の全欧州的なパートナーシップを構築するものである。

クリーンスカイ JTI は、設計段階から商業化までの過程で多くの最新技術を利用しながら、共同実証プロジェクトを通じて、航空機メーカーが環境に優しい航空機の開発と生産を促すことを目指すものである。このイニシアティブでは、7年間の期間中、CO₂の排出量を40%、NO_xを40%、騒音レベルを20デシベル減少させることを目指す。



クリーンスカイ JTI の発足イベント

(出典：脚注1参照)

ブリュセルで行われた発足イベント（写真参照）において、欧州委員会のヤネス・ポトチュニック科学・研究担当委員は、環境および経済の両面からこのイニシアティブの重要性を次のように述べた。「現在我々の前に立ちふさがる課題—例えば、国際的競争力の強化や気候変動への取組—は全ての欧州諸国に共通である。そして、その課題の解決のためには研究が重要な部分を占める。我々が一緒に取り組むことにより、大きな進展が期待できる。」

¹ 本節の出典は次の以下のEUのプレスリリース資料。"EU Transport : 'Clean Sky' Research Takes off"、http://ec.europa.eu/research/transport/news/article_6572_en.html

航空部門は、欧州で300万人以上の雇用、世界で年間20億人以上の乗客を数える。2020年までに世界で14,000機の新しい航空機が必要となると予測されている。ポトチュニク委員は、気候変動に立ち向かうだけでなく、欧州の競争力を強化するためにも、技術開発が必要と強調した。さらに彼は、特に中小企業(SMEs)にとってもこのイニシアティブは重要であると加えた。

クリーンスカイ・プログラムの下で取り込まれるプロジェクトは、以下の6つの分野で環境に優しい航空技術開発を目指す。

- ・ 固定翼航空機
- ・ 地域(リージョナル)航空機
- ・ ヘリコプター
- ・ エンジン
- ・ グリーンオペレーションのためのシステム
- ・ エコデザイン

世界のCO₂排出量の約3%が航空機から排出され、乗客数の増加に伴い急激に増加している。一般の人々は、産業界が気候変動の主な原因であると思っている。産業界のリーダー達もこれを認め、2001年以降、航空機による環境へのインパクトを低減するための計画を検討してきた。

サーブ(SAAB)社²のCEOで欧州航空宇宙防衛工業会(ASD)³の会長であるスペンソン氏は次のように述べた。「航空に伴うカーボン・フットプリント(CO₂排出に伴う環境負荷)は許容されるものではない。クリーンスカイ・プログラムは、より持続的な航空機を目指す我々の課題を解決するために優れた方法である。」

クリーンスカイ準備実行委員会(PEC)議長で、サフラン社⁴の航空宇宙推進部門CEOのベントレ氏は次のように述べた。「航空宇宙産業界は自身の環境への責任を強く認識しており、過去20年間以上にわたり排出量と騒音を劇的に減少させてきた。航空交通量の増加が引き続き予想される中、クリーンスカイは新しい大きな一歩を踏み出した。」

クリーンスカイには現在16カ国の86の組織、20のSMEsを含む54企業、15の研究機関、17大学が参加している。このプログラムは第7次研究開発フレームワーク計画(FP7)下で立ち上げられるJTIの最初のものである。EUから8億ユーロを受領する予定で、メンバー機関からも同額が拠出される。

² SAAB (サーブ) は Svenska Aeroplan AB (スウェーデン航空機会社)

³ 欧州航空宇宙防衛工業会 (Aerospace and Defence Industries Association of Europe=ASD)

⁴ SAFRAN

2. ジョイント・テクノロジー・イニシアティブ(JTI)について

JTIは昨年から始まった**第7次欧州研究開発フレームワーク計画(FP7)**⁵において提唱された新たな研究開発への支援制度であり、EUの行政機関である欧州委員会(EC)と産業界が共同で研究開発を進めていこうというものである。最近、クリーンスカイを含め4件がスタートした⁶。

なお、**欧州研究開発フレームワーク計画(FP)**は、EUにおける科学分野の研究開発への財政的支援制度である。その第7次計画(FP7)では、これまでのFPではなかった幾つかの組織や機能が新たに加わっているが、その一つが**JTI**による資金提供であり、意欲的かつ長期間な官民パートナーシップを設立する新しい手法とされている。

3. クリーンスカイに関するQ&A⁷

(1)クリーンスカイとは何か

クリーンスカイとは、社会全体の利益のために、航空輸送の環境負荷低減を目的とした、ジョイント・テクノロジー・イニシアティブ(JTI)である。航空機の騒音や排気を低減し、燃費を向上させることで、環境負荷の削減をめざす。

(2)クリーンスカイの目的は何か

クリーンスカイは、革新的で環境効率がよく、競争力の高い航空輸送システムを確立するために、次世代航空機に必要となる先端技術の開発を目的としている。フルスケール(実物大)の実証を行い、新技術の有効性を証明する。

(3)クリーンスカイは、航空輸送の環境負荷を低減するために何を行うのか

欧州の航空産業は、環境負荷(フットプリント)を低減させるために明確な目標を定めている。クリーンスカイはこの目標を達成する上で、重要な役割を担う。この意欲的な目標は、全欧州的組織である欧州航空研究諮問委員会(ACARE)⁸が2000年に策定し、2020年の達成をめざしている。

この目標達成に向け、既に多方面からなる協働計画が計画されているが、クリーンス

⁵ the Framework Programme for Research and Technological Development(FP)。その第7次計画が the Seventh Framework Programme for Research and Technological Development(FP7)

⁶ JTIについては前号に掲載した次の記事参照。「官民の新たな研究開発のパートナーシップJTIが開始(EU—EU理事会が4つのJTI(ジョイント・テクノロジー・イニシアティブ)の実施を承認—)
<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1018/1018-05.pdf>

⁷ 本節の出典は次のEUのwebサイト：<http://ec.europa.eu/research/index.cfm?pg=newsalert&lg=en&year=2008&na=na-050208>

⁸ ACARE (Advisory Council for Aeronautical Research in Europe)は、民間主導の組織・取組である欧州テクノロジー・プラットフォーム(ETP)の一つ。

カイはさらに広範囲にわたる取り組みの調整を行う。それは実質的に、欧州内の航空業界における全ての主要企業とそのサプライチェーンまでが含まれており、新技術の開発および実証と共に、リスク低減と商業化までの時間短縮を促すものである。

(4) 欧州になぜクリーンスカイが必要か

航空輸送は経済的および社会的な便益を供するものであり、欧州の持続可能な発展の中核である。しかし同時に、環境問題や原油価格の変動に起因する不安定性も付随している。こうした点が及ぼす影響を最小限にするため、航空業界は協調して解決策を導く必要がある。

効果的かつ時宜に適った展開をするために、研究開発投資に関する官民全ての財源を引き寄せられるような、焦点を絞った一貫性のある産業研究開発計画が求められる。

今までの EU の共同研究プログラムでは、今日の研究が直面する規模の大きさや複雑性に対処するために必要な研究についての連携を行うことができない。

クリーンスカイは予算総額 16 億ユーロで、欧州でも最大かつ最も包括的な研究プログラムの 1 つである。これは、空の旅をより持続可能なものにするという EU と産業界の強い意志の共有を表している。また、クリーンスカイは EU レベルにおける官民連携の大きな発展ともいえ、EU 加盟国および関係国をまたがるサプライチェーンの機会拡大のため、航空業界大手のみならず中小企業 (SMEs) の参加を奨励している。

(5) クリーンスカイが開始される時期はいつで、誰が参加し、計画が終了するのはいつか

クリーンスカイは欧州議会の投票により可決され、2007 年 12 月、閣僚理事会 (EU 理事会) により正式に承諾された。2008 年 2 月 12 日の設立イベントを以て、正式な立ち上げとなった。当初は 16 ヶ国から 86 の組織が参加する。参加者には、欧州の主要航空企業全社が含まれ、さらに計 6 つの「総合技術実証」(ITDs⁹) のうち 1 つかそれ以上をサポートする一連の中小企業、研究機関、大学が参加する。クリーンスカイは 2008 年から 2014 年までの 7 年間とし、長期的には EU の全 27 加盟国と関係国が加わる見込みである。

(6) 資金調達はどうに行うのか

クリーンスカイは総予算 16 億ユーロという、欧州史上最大の研究プロジェクトである。第 7 次欧州研究開発フレームワーク (FP7) から 8 億ユーロの拠出を受け、産業界からも同額が拠出される予定である。産業界および欧州委員会は、この共同事業 (Joint Undertaking) の運営経費を拠出する。

⁹ ITDs : Integrated Technology Demonstrators

(7) クリーンスカイは新製品開発を目的に公的資金を得る手段か

クリーンスカイは、実用化の準備が整った高度な技術を集める「開発競争前段階」の研究プログラムであり、従って製品開発プログラムとはいえない。クリーンスカイがめざすものは、次世代航空機（固定翼または回転翼）の開発を将来可能にする技術の発明である。産業界は潜在的な競合者達と協力し合って開発を行うことはない。

(8) クリーンスカイの目的が達成され始めるのはいつか

クリーンスカイは、持続可能な航空輸送システムの基盤となる次世代航空機（2015年以降に商業化予定）に求められる先端技術の開発を目的としている。2008年から2010年の間に開発に必要な技術を選び出し、その後2～3年かけて完成させ、最終的に2013年から2014年の間にフルスケールの実証を行う。

クリーンスカイは以下に示す6つのITDsに基づいて行われる。それぞれ予備研究が行われ、実際に開発する技術を選択、統合し、そしてそれらの革新的技術を実用化に相応しい最終段階にもっていくため、大規模実証を行う。

各ITDの開発目標は、以下の通りである。

- **高性能固定翼航空機**

気流を感知し、必要に応じて形を変えるアクティブ翼技術と、この固定翼の最新概念を最大限に組み込んだ航空機構造

- **環境性能の高い地域（リージョナル）航空機**

高性能な構造を利用した低重量構造および技術、低騒音型構造、他のITDで開発された技術（エンジン、エネルギー管理、新構造など）の統合

- **環境性能の高い回転翼機（ヘリコプター）**

革新的な回転翼とエンジンを装備し、騒音抑制、機体抵抗の低減、燃料使用を削減させる電気システムとディーゼルエンジンの利用、環境に配慮した飛行ルート

- **環境性能の高いエンジン**

低騒音軽量低圧システム、高効率、NO_x抑制型低重量コアエンジン、新構造（オープン回転翼や中間冷却器）を実現させる技術の統合

- **グリーンオペレーションのためのシステム**

オール電化された航空機機器およびシステム構造、温度管理、環境を考慮した軌道や任務を可能にする機能、地上オペレーションの向上

- **エコデザイン**

原材料の最適利用、非再生可能資源や天然資源やエネルギーの使用抑制、有害廃液の排出低減、リサイクルといった問題に焦点を当てながら、資材や部品の全ライフサイクルに対応

クリーンスカイでは「技術評価者¹⁰」を設け、上記 6 領域における研究成果が環境上の目的に見合っているかどうかを査定する。

(9)現在のクリーンスカイの意志決定は、どのようになされているか

現時点から専務理事（執行役員）が任命されるまでの間は、臨時代理理事が指名されている。運営理事会が設立されるまでは、引き続き準備実行委員会（PEC）がその機能を果たす。

「クリーンスカイ共同事業」は運営理事会、専務理事およびスタッフ、6つの ITD 運営委員会によって運営される。それぞれの役割は、運営理事会が戦略の策定と重要な意志決定、専務理事およびスタッフが日常の業務運営、ITD 運営委員会が各 ITD のマネジメントを担当する。さらにクリーンスカイには、研究開発に関わる全ての組織が参加するジェネラル・フォーラム（総合フォーラム）と諮問委員会が設けられている。また、外部のオブザーバー機関として、欧州委員会と連絡を密に保つ「国家代表グループ」があり、運営理事会にはオブザーバーとして参加する。

(10)クリーンスカイ計画は、どのように発注されるのか

研究活動は JTI パートナー達により行われ、新規パートナーは「提案書公募」を通じて選定される。「共同プロジェクト」ではあるものの、この提案書公募は ITD が定める仕様に沿う必要がある。さらに、下請け入札¹¹で落札した企業が支援活動を行うことによって補うものとする。下請け入札には、「研究開発フレームワーク計画」への参加資格を有する法人であれば、全て参加可能である。

翻訳：京 希伊子、翻訳・編集：林 欣吾

(参考資料)

- ・ “EU Transport : 'Clean Sky' Research Takes off”
http://ec.europa.eu/research/transport/news/article_6572_en.html
- ・ “CLEAN SKY FAQs”
<http://ec.europa.eu/research/index.cfm?pg=newsalert&lg=en&year=2008&na=na-050208>
- ・ クリーンスカイのwebサイト
http://www.cleansky.eu/index.php?arbo_id=83&set_language=en

¹⁰ Technology Evaluator

¹¹ Calls for Tender (sub-contracting)

【航空・宇宙特集】 **航空関連産業**

欧米およびインドにおける格安航空(LCC)業界の状況

—欧米ではビジネス客をターゲットに引き続き増加、インドでも大幅増の見通し—

1. はじめに

格安航空会社、または**ローコストキャリア(LCC)**と呼ばれる航空会社のグループが、世界の幾つかの地域で急速に成長し続けている。LCCは通常、シンプルそれゆえ低コストの運航によって、定期運航の大手航空会社よりも低価格を目指している。LCCは多くの場合、単一機種を使用し、ハブ空港を基地とした高密度のネットワーク運航ではなく特定の地点間の飛行に焦点を絞り、乗客へのアメニティ（快適設備）を殆ど提供しない。最初のLCCが設立されて以降、LCCは通常「ノーフリル（機内外のサービスの簡略化）」で、レジャー市場をターゲットとしてきた。

しかし最近では、成長の鈍化や高コストに対処するためにLCCは苦しみ、競争が激化している産業となっているので、幾つかのLCCは、ノーフリル・ビジネスモデルから離れて、ビジネストリップ（旅行）の市場により適した、ハイブリッドな低価格だが幾つかのサービスがあるアプローチにシフトしている。

なお、タイトルに示した3地域を紹介する前に、アジア太平洋航空センターのウェブサイトのLCCに関する頁¹を紹介する。ここでは例えば、欧州および米国の業界に的を絞った有用な考察やコメントが掲載されている月刊ピーナッツ・ニュースレターの2007年9月版などが入手できる。

2. 米国

米国の航空業界は非常に競争的な業界である。サウスウエスト航空、ジェットブルー航空、エアトラン航空のような低コストの航空会社が拡大している。これら航空会社の米国国内の市場シェアは、2000年には20%であったが、2006年末で3分の1を占めるに至っている。低コスト国内線航空は、アメリカン航空、ユナイテッド航空、デルタ航空、コンチネンタル航空、USエアウェイといった大規模な定期運航の航空会社からビジネス（乗客）を奪い続けているため、アナリスト達はこの傾向は続くと予測している。既存の大手航空会社は、現在国内路線の約4分の3で、LCCと競合している。歴史的にLCCは主にレジャー市場での要求に答えてきたが、苦闘する米国経済におけるコスト増の渦中で、彼らは現在、収益を押し上げるため、ビジネス客に対して、成長の新たな機会を求めている。

¹ http://www.centreforaviation.com/hub/product_info.php?cPath=1&products_id=11

例えば、サウスウエスト航空の乗客の半分やジェットブルー航空の顧客の75%は、現在、ビジネス客のカテゴリーに含まれる。

LCCはビジネス客が多い路線の運航数を増加させており、ビジネス客を積極的に取り込むために飛行機への投資を行っている。多くのLCCは、さらに利益率の高いビジネス旅客市場で大きなシェアを獲得するためのサービスへの投資を行っている。例えば、ジェットブルー航空は、足下の広いことにより多くを支払う意思のあるビジネス客を引きつけるため、機内の座席配置の強化を検討している。サウスウエスト航空とジェットブルー航空は、スケジュールを変更するビジネス客にアピールするために、(スケジュールを変更した際に) 全面が払い戻し可能な料金を提示している。両社はさらに今年中に、飛行中のインターネットへのアクセスが可能とすることも計画している。

米国と欧州間のオープンスカイ合意は、法手的な承認を待っているが、これにより米国を拠点とするLCCへの海外からの投資の増加が期待される。このオープンスカイ合意は、2007年4月に署名が交わされ、欧米の全ての航空会社が、欧州と米国のいかなる都市間を飛行できるというものである。ドイツのルフトハンザ航空は最近ジェットブルー航空の19%の所有権を取得した。同社の社長は、ジェットブルー航空への投資を「戦略的合意による財政投資」と述べた。この合意は、LCCのハブ空港—ニューヨークのジェットブルー航空やアトランタのエアトラン航空などを持つ米国拠点のLCCが、そのうちに国際的なハブ空港を持つことが期待される。

3. 欧州

LCCは欧州域内の航空交通において現在もっとも成長の著しい部門であり、2015年までに欧州内の航空交通全体のうち半分のシェアを占めるようになると多くのアナリストが予測している。欧州のLCC各社もまた米国と同様に、ターゲットを次第にビジネス市場に広げており、現在では欧州を飛行機で移動するビジネス旅行者のうち8人に1人がLCCを利用しているという。ビジネス客を取り込もうとする動きはLCCのビジネスモデルに変化を生じさせ、これまでフルサービス・キャリア²でしか提供されていなかったロイヤルティ・スキーム³やマイレージ・サービス、機内や空港でのより充実したサービスなど、ビジネス客のニーズに合わせたサービスが多くのLCC企業によって提供されるようになっている。また多くのLCC企業では、コストの増加を運賃にそのまま上乗せするのではなく、運賃の値上げは最低限に抑えて、手荷物の預かりなどの追加サービスの料金を引き

² **フルサービス・キャリア**： 格安航空会社がローコスト・キャリア(LCC)と呼ばれるのに対して、座席の種類や様々なサービス、また飲食物などの機内サービスなどを持つ従来型の航空会社がフルサービス・キャリア(full service carrier)、あるいは legacy carrier などと呼ばれる。

³ **ロイヤルティ・スキーム**： ポイントサービスなどを取り入れて、ロイヤルティ(忠誠度)の高い顧客(商品を繰り返し購入し、他人にも推奨するなど企業に貢献する顧客)を獲得する戦略。

上げることによって収益をあげている。このようなサービスは、ほとんどのビジネス客にとって必要のないものである。

現在、欧州でもっとも成功している大手 LCC のひとつである英国のイーजीジェットは、これまでレジャー旅行市場を主軸として事業を発展させてきたが、現在は、ほかの格安航空会社と同様にビジネス旅行部門における可能性を追求している。就航路線における同社のシェアは、欧州のビジネス市場の約 5%を占める。ビジネス旅行市場に進出するにあたり、同社は、運賃の確認や月間データの追跡などができる企業間ポータルを設置した。また最近、ブリティッシュ・エアウェイズ（英国航空）の子会社の格安航空会社である GB エアウェイズを買収し、マンチェスター空港の利用権を得たほか、ロンドン・ガトウィック空港の利用枠も増加した。同社はまた、フランスへの業務の拡大をめざし、同国に拠点を増やすために投資している。フランスにおける LCC の浸透度は、欧州の平均と比べて半分程度である。イーजीジェットによれば、フランスに潜在する LCC にとっての大きな可能性は、サルコジ大統領の新政府が従来の大きな障壁を取り除けばすぐに実現されるという。欧州のもう一つの大手 LCC であるフライビーもまた、イーजीジェットと同様にフランス市場の持つ可能性に目を向けており、フランスに拠点を増やすため投資を行う予定である。

しかし一方で、燃料価格の記録的な高騰や航空運賃の下落による影響も大きく、LCC 企業の中にはこれらが原因で純損失が増加しているものもある。スペインの格安航空会社であるブエリング(Vueling)は、2008年の純損失を5,770万ユーロになると見積もっている。これは、同社の2006年の損失額、1,080万ユーロと比べて非常に大きな増加である。スペインでは航空市場で競争が激化していることから、航空会社が一回のフライトから得られる利益が8.4%低下している。このような状況から、ブエリングがライバル社のクリックエア(Clickair)と合併するかもしれないという憶測も流れている。また、ドイツのルフトハンザは、LCC を収益性の高いニッチ市場⁴であると見ている。同社は旅行会社グループのTUIと共同で新しい会社を設立してこの分野に参入し、ドイツにおけるLCCの最大手であるエアベルリンに対抗するという。エアベルリンは最近、ライバルであったコンドル航空(Condor Fluegdienst)およびLTUと合併し、ドイツで最大のLCC企業となった。

4. インド

旅行に関する情報を web 上に掲載している TravelBizMonitor.com⁵ の統計によれば、インドでは、過去 3 年間で民間の航空交通の利用がほかの移動手段（鉄道および道路交通）

⁴ **ニッチ市場**：需要の規模が小さいため既存の商品やサービスでカバーされていない市場分野のこと。「隙間（すきま）市場」とも呼ばれる。

⁵ <http://www.travelbizmonitor.com/PrintArticle.aspx?sid=1&aid=2290>

を上回り、国内線旅客機の乗客が年に約 50%のペースで増加しているという。インドで最初の LCC 企業は 2003 年に設立されたエアデッカ(Air Deccan)であったが、その後この部門は急速に成長している。シティコープ⁶の最近の報告書によれば、これらの低価格な航空会社が、2010 年までに航空業界全体の 50%のシェアを占めるようになるという。また 2008 年 2 月 3 日に Economic Times 誌に掲載された記事⁷によれば、インドの LCC 各社は、現在、エアバスやボーイングなどの航空機メーカーに対して計 250 機近い飛行機を発注しているという。この数字には、Indio 社の注文した 100 機(約 60 億ドル相当)、GoAir 社の 41 機、エアデッカの 90 機が含まれる。これらの新しい機体の導入により LCC の旅客輸送能力は大幅に向上し、その増加量はフルサービス・キャリアの計画している旅客輸送能力の増加を大きく上回ることになる。これまで LCC は、大都市圏の非常に混雑した航空路線で、フルサービス・キャリアとの競争の中で利益を上げてきた。しかしこの記事では、旅客輸送業界が次のステップへ進むためには大都市圏以外での魅力的なサービスや割引、および小都市における増便を LCC が実施していく必要があるという、スパイスジェット(SpiceJet)の CEO のコメントを紹介している。

アジア太平洋航空センター(Centre for Asia Pacific Aviation : CAPA)の発行する Monthly Essential India の 2007 年 6 月号⁸には、興味深い情報が掲載されている。冒頭記事の「インドの LCC の未来には何があるのか(What does the future hold for India's LCCs)」は、6 月にムンバイで開かれた同センターの年次集会の内容に関するものである。この記事によれば、航空業界全体としては増大する損失や成長の停滞に直面しており、また LCC の成長も最近は減速傾向にあるものの、LCC 産業の未来は明るく、2010 年までにインド国内の旅客輸送量のうち 70%を占めるようになる可能性があるという。この記事ではまた、市場の統合が進むことにより、収益性を維持することが可能になると予測している。スパイスジェットによれば、国内市場における問題は国際線に参入することにより、ある程度埋め合わせが可能かもしれないという⁹。Monthly Essential India 6 月号にはまた、14~35 ページにかけて LCC とフルサービス・キャリアの両方に対する最近の投資、および今後予定されている投資計画についての詳細が掲載されている。

翻訳：桑原 未知子、翻訳・編集：林 欣吾

(出典： SRI Consulting Business Intelligence Explorer Program)

⁶ シティコープ： シティバンク(citibank)などを傘下にもつ米国の銀行持株会社。

⁷ <http://economictimes.indiatimes.com/> での “Budget airlines eye non-metros cities for expansion” の記事

⁸ Web サイト http://www.centreforaviation.com/hub/product_info.php?cPath=1&products_id=151 の 「Download sample」 をクリックすることでダウンロード可能。

⁹ <http://indiaaviation.aero/news/airline/7747/59/SpiceJet-to-launch-international-operations-by-2010> を参照。

【航空・宇宙特集】 航空関連産業

欧米におけるエアタクシービジネスの状況

—超軽量ジェット機の実現で経済的で快適・安全な運航が可能に—

米国や欧州では「不定期/目的地間直行運航」形態の航空会社（「エアタクシー」と呼ばれている）が出現しつつある。本稿では、欧米でのエアタクシービジネスについて、その出現の要因、同ビジネスに不可欠な超軽量ジェット機の開発状況、エアタクシービジネスへの参入状況、および今後の展望などについて紹介する。

1. エアタクシービジネス： まだ勃興期の産業

エアタクシーサービス—地域の飛行場間を手ごろな価格で、オンデマンド（その都度の注文対応）で、地点から地点(point-to-point)へ飛行する—は斬新的なように聞こえる。現実には、このような移動は、ある地域では既に可能である。米国では、乗客は、地域の飛行場(regional airport)に自分の自動車を運転して行き、そこで図1に示すような快適な超軽量ジェット機（マイクロジェット機）に乗り、目的地に最も近い地域飛行場に直接かつ安全に飛行することができる。価格は、大手の航空会社のビジネスクラスのチケットと同程度である。エアタクシーサービスは便利で効率的である。ダイレクトに出発地の地域飛行場から目的地の地域飛行場へ飛行することによって、乗客は、混雑したハブ空港、遠い駐車場、懸念の種になる運航遅延や乗り継ぎミスの可能性を回避することができる。



右：セスナ社の「サイテーション・マスタング」

左：エクリプス・アビエーション社の「エクリプス 500」

(出典：各社の web サイト)



図1 エアタクシービジネスに用いられている超軽量ジェット機(VLJ)例

エアタクシービジネスの出現には、次に挙げるような幾つかの要因が貢献している。

(1) 航空電子工学（アビオニクス）の進歩

近接する飛行機の位置を示す GPS を用いた 3D ディスプレイ、風防（フロントガラス）上に計器パネルを投影するヘッドアップ・ディスプレイ、地形の画像を捉える前方監視レーダーなどを備えた先進的コックピットシステムにより、パイロットは、最新の設備や管制塔がない地域飛行場へ安全に飛行することができる。ガーミン(Garmin)社とアビダイン(Avidyne)社が小型機用の先進的アビオニクスのサプライヤーのトップ企業である。

(2) 小型で効率的なジェット（ターボファン）エンジンの開発

例えば、プラット&ホイットニー・カナダ(Pratt & Whitney Canada)社の PW600 ファミリー、ウィリアム・インターナショナル((Williams International)社の FJ33 ファミリー、GE ホンダアエロエンジン(GE Honda Aero Engines)社が開発中の GE Honda HF120 エンジン。(GE ホンダアエロエンジン社は GE アビエーション(GE Aviation)社とホンダアエロ(Honda Aero)社の 50/50 出資のジョイントベンチャー。)

(3) 超軽量ジェット機（very light jets : VLJs）、マイクロジェット機(microjets.)の開発

これらの小さくて、相対的に低価格のジェット機—イエローキャブ用のフォード・クラウン・ビクトリア・セダン(Ford Crown Victoria sedans)と同等—は短距離飛行のための安全で快適で経済的なサービスを提供する。新しい飛行機の多くは、機体材料に先進的な複合材料（炭素繊維—強化エポキシ樹脂）を使用している。また、商用機の標準材料であるアルミニウムを用いている機体もある（次項参照）。

(4) コンピュータシステムの進歩

多くのエアタクシーの運航者は、航空機やパイロット達の運用に関して、リアルタイムの最適化、自動化されたスケジューリングなどを行う高機能なコンピュータシステムを用いている。

2. 超軽量ジェット機（マイクロジェット機）

超軽量ジェット機は、エアタクシーサービスが経済的・市場的な成功を収めるために重要である。ジェット機は一般にプロペラ機に比べて速くて安全であり、維持管理に手間がかからない。エアタクシーとして用いられる典型的な超軽量ジェット機の仕様は、乗客座席数が 4 つ、ジェットエンジンの数が 1 または 2 基である。また、最大離陸重量が 1 万ポンド程度（約 4,500kg）、航続距離が 1,000~1,500 海里(約 1,800~2,800km)、価格は 100 万~300 万ドルである。他の一般的な飛行機と同様に、超軽量ジェット機も、米国連邦航空局(FAA)や欧州航空安全局(EASA)のような規制当局による、長期で、時に困難な認証プロセスを経

の必要がある。なお、認証プロセスではパイロット一人による運航が認められている。

現在、2機種の超軽量ジェット機(VLJ)ー セスナ・サイテーション・マスタング(Cessna Citation Mustang) と エクリプス 500(Eclipse 500) (前出図 1 参照) ーの商用生産が行われており、数機種が開発中である (表 1 参照)。

表 1 超軽量ジェット機の製造企業

企 業 (本社所在地)	航 空 機	機 体 材 料		
		複合材料	両者のハイブリッド	アルミニウム
セスナ・エアクラフト社 (Cessna Aircraft、カンザス州)	サイテーション・マスタング (Citation Mustang)			○
シーラス・デザイン社 (Cirrus Design、ミネソタ州)	ザジェット (The-Jet)	○		
ダイヤモンド・エアークラフト社 (Diamond Aircraft Industries、カナダ)	D-Jet	○		
エクリプス・アビエーション社 (Eclipse Aviation、ニューメキシコ州)	エクリプス 500 (Eclipse 500)			○
エンブラエル社 (Embraer 社、ブラジル)	フェノム 100 (Phenom 100)			○
エピックエア社 (Epic Air, Aircraft Investor Resources 社の子会社、オレゴン州)*	エピック・エリートジェット (Epic Elite Jet (Tam Jet))、エピック・ビクトリージェット (Epic Victory Jet)	○		
エビエーションジェット社 (Eviation Jets、アイオワ州)**	EV-20 バンテージジェット (EV-20 Vantage Jet)	○		
エクセルジェット社 (Excel-Jet、コロラド州)§***	スポーツジェット (Sport-Jet)		○	
ホンダエアクラフト社 (Honda Aircraft、ホンダ自動車の子会社、ノースカロライナ州)§	ホンダジェット (HondaJet)		○	
マベリックジェット社 (Maverick Jets、ワイオミング州)	スマートジェット (SmartJet)	○		
パイパーエアクラフト社 (Piper Aircraft、フロリダ州)	パイパージェット (PiperJet)			○
スペクトラム・アエロノウティクス社(Spectrum Aeronautical、カリフォルニア州)	スペクトラム・インディペンデンス S-33 (Spectrum Independence S-33)、 スペクトラム・フリーダム S-40 (Spectrum Freedom S-40)	○		

* エピックエア社 とそのパートナーの JSC Tbilaviamsheni (Tbilisi Aircraft Manufacturing : TAM; Tbilisi, ジョージア州) の両者が小型ジェット機を製造する。両者はそれぞれ、Epic Elite Jet と Tam Jet として販売する。

** エビエーション社の VLJ プログラムは休眠状態の可能性がある。同社は 2006 年冒頭以来本件に関し沈黙している。

*** エクセルジェット社のスポーツジェット とホンダ社のホンダジェット は、機体は複合材料、翼と尾部構造はアルミニウムである。

出典 Source: *Very Light Jet Magazine*; SRI Consulting Business Intelligence (SRIC-BI)

商用生産が行われているこの2機種のVLJの機体は、従来の航空機素材であるアルミニウムで作られている。他の超軽量ジェット機— エピック・エリートジェット(Epic Elite Jet) や スペクトラム・フリーダム S-40(Spectrum Freedom S-40)などは、硬くて軽量のポリマー複合材料で作られる。幾つかのVLJ— ホンダジェット(Honda-et) と スポーツジェット(Sport-Jet)—は、アルミニウムと複合材料の両者(ハイブリッド)が用いられている。

超軽量ジェット機の製造産業での最近の開発・実用化状況を以下に紹介する。

- (1) アダム・エアクラフト(Adam Aircraft Industries)社の工場の閉鎖。2008年2月、複合材料を用いたアダム A700 VLJを行っていた同社は、資金不足のため、コロラド州のイーグルウッドの工場の操業を停止した。
- (2) アビエーション・テクノロジー(Aviation Technology Group :ATG)社は、2007年12月にジャバリン (Javelin) MK-10 VLJの開発中止を決定した。現在、ATG社は売却先を探している。
- (3) セスナ・エアクラフト社は、小型ジェット機・サイテーション・マスタングの販売を行っている。米国の一般航空製造事業者協会(General Aviation Manufacturers Association :GAMA)によると、同社は2007年に45機のマスタングを出荷している。
- (4) シーラス・デザイン社は2007年7月にパーソナルジェット機・ザジェット(The-Jet)の詳細を明らかにした。同機は、複合材料を使用した単一エンジン機で、標準装備としてパラシュートの脱出装置を搭載している。
- (5) ダイヤモンド・エアークラフト社は、2008年2月にカナダ政府から1,960万ドルの資金を受領した。この資金で同社は小型ジェット機 D-Jet の開発を続ける。同社は全てが複合材料の5座席の航空機をカナダのオンタリオ州で製造する。
- (6) エクリプス・アビエーション社は、ロシアでエクリプス 500 VLJ を製造することを決定した。GAMAによれば、同社は2007年に98機のVLJを出荷している。なお、同社は500機の出荷を計画していたが、それよりはかなり少ない実績である。この資金繰りの苦しい会社に対し、2008年1月、ETIRC アビエーション(ETIRC Aviation)社が1億ドルの資金を提供した。これにより、同社がエクリプス・アビエーション社への最も大きな投資者になった(ただし株主としてはまだ小規模)。株式への投資の見返りに、ETIRC アビエーション社はロシアのウリヤノフスクで、欧州市場向けのエクリプス 500 VLJ の製造を行う権利を得たものである。(偶然だが、ウリヤノフスクはレーニンの生誕地である。この地名は、レーニンの死去に際し、

その姓ウリヤノフにちなんで改称されたもの。) エクリプス・アビエーション社はニューメキシコ州のアルバカーキーでVLJの製造を続ける。

(7)ブラジルのエンブラエル社は2エンジン式のフェノム100(Phenom 100)VLJの開発を行った。2007年の7月に超軽量ジェット機の最初のフライトが行われた。同社は2008年中頃に納入を始める予定である。

(8)エピックエアー社は2機種 of VLJを開発した。2エンジン式のエリート(Elite)VLJと単一エンジン式のビクトリー(Victory)VLJである。2007年に両機種の最初のフライトが行われた。認証を受けた小型ジェット機は早くも2009年までに運航する予定である。2007年7月に、同社はインドの富豪ビジェイ・マリヤ(Vijay Mallya)博士と、戦略的パートナーシップの契約を結んだ。博士はインドのキングフィッシャー航空(India's Kingfisher Airlines)のオーナーである。2億ドルの投資に対応して、同博士は同社の半分を所有することになった。

(9)エクセルジェット社は2006年6月に、試作機の墜落事故にもかかわらず、スポーツジェットの開発の継続を決定した。米国の国立交通安全理事会(U.S. National Traffic Safety Board)によると、機器類の故障ではなく、乱気流が墜落事故の原因であった。搭乗していたテストパイロットと整備士は無傷で脱出した。

(10)日本の自動車メーカーであるホンダ(Honda)社は、同社の最初の商用航空機ホンダジェット(HondaJet)を製品化した。関連会社であるホンダエアクラフト社が、2009年の早い時期に最初のテスト飛行を行い、2010年までに認証を得る予定である。同社は2010年に超軽量ジェットの販売を始める予定である。ホンダジェットは、珍しく主翼の上にエンジンを搭載している(図2参照)。

(出典: 同社のwebサイト)

図2 ホンダエアクラフト社の「ホンダジェット」



(11)スペクトラム・アエロノウティクス社は、小型のスペクトラム・インディペンデンス S-33の前に、より大型のスペクトラム・フリーダム S-40の認証を得ることを決定した。2009年末~2010年初期に2エンジン型のフリーダム S-40の認証を得ることを予定している。2006年6月に、インディペンデンス S-33の試作機が墜落し、2名のテストパイロットが死亡したことが影響していると見られる。

3. エアタクシーの運航事業者

(1) エアタクシーサービス実施者の特徴

いくつかのチャーター機運航者を含む多様な企業が、自身をエアタクシーサービス事業者と呼んでいる。これらの企業は次のような共通的な特徴を持っている。

- ①全てのエアタクシーの運航者は、ある特定の地域内での地方飛行場間で、オンデマンドの点から点（ダイレクト）のサービスを行っている。
- ②多くは超軽量ジェット機を運航している。しかし、より大型のビジネスジェット機（セスナ社の他のサイテーション・ファミリー）やプロペラ機（シーラス SR22、ダイヤモンド DA42 Twin Star）を用いている企業もある。
- ③全ての事業者は、手頃な運賃でサービスを提供していると主張しているが、価格体系は多様である。一部の企業—デイジェット社が顕著な例—は、座席単位の価格を提供している。多くは一機単位の価格である（従来のチャーター機の価格設定と多くの点で類似している）。幾つかのエアタクシーサービスは会員用プログラムを持っている（規定の回数・飛行時間まで、会員は固定料金を支払う）。

(2)米国での エアタクシーの運航者

米国内では既に、幾つかの企業はエアタクシーサービス事業を行っている(表2参照)。約3分の2の企業—デイジェット社、リニアエアー社、ノースアメリカン・ジェットチャーター社—が超軽量ジェット機エクリプス 500 を使用している。プロペラ機のシーラス SR22—非常時用のパラシュートを装備—もよく使用されている機種である。

(3)欧州の エアタクシーの運航者

また、幾つかのエアタクシー事業者は欧州で活動している(表3参照)。しかし、超軽量ジェット機でのサービスを行っている企業は現在の所はない。エアーカンヌ社、LEA社、マリエアー社、ワンダー・オンデマンド社は、現在、オンデマンドで地点から地点のサービスを提供している。しかしこれらの企業は、VLJではなくプロペラ機かビジネスジェット機を使用している。

しかしこのような状況はすぐには変わっていくと見られる。エアーカンヌ社、ビックエアー社、ブリンク社、バイジェット社、グローブエアー社、ジェットレディー社、LEA社、タクシージェット社は、2008年にセスナ社サイテーション・ムスタングかエクリプス 500 VLJs を用いたエアタクシー運行の開始を計画している。

表2 米国のエアタクシー運航者（含む計画中）

企業（本社）	営業地域	料金構造	航空機
デージェット社 (DayJet、フロリダ州)	米国南東部	座席単位の価格：価格は個別交渉で決定する	エクリプス 500
アースジェット社 (Earthjet、フロリダ州)	米国とカナダ	\$375 (1.5 時間の飛行)、 \$675 (2.5 時間の飛行)、 \$975 (3.5 時間の飛行)	(不詳)
ホップスコッチエア社 (Hopscotch Air、ニューヨーク州)	米国北東部	\$350 /百マイル	シーラス SR22 (プロペラ機)
イメージエアジェット社 (Imagine Air Jet Services、ジョージア州)	米国南東部	飛行距離に基づく料金	シーラス SR22 (プロペラ機) エクリプス 500
リニアエア社 (Linear Air、マサチューセッツ州)	米国北東部；中部大西洋諸州、カナダ東部、カリブ海（季節運航）	飛行機単位の基本料金（ただし、乗客数増に応じて割り引きされる）	セスナ Grand Caravan エクリプス 500
ノースアメリカン・ジェットチャーター社 (North American Jet Charter、イリノイ州)	米国中西部	(不詳)	リアジェット 35 セスナ・サイテーション Sovereign ビーチキングエア エクリプス 500
オープンエア社 (OpenAir、メリーランド州)	ワシントン DC 首都圏	飛行時間に応じた料金：1 時間\$595 以下	シーラス SR22 (プロペラ機)
ポゴジェット社 (Pogo Jet、コネチカット州)	米国北東部	フライト単位と日単位の料金。それぞれ \$2,100～、\$7,700～。	エクリプス 500
SAT スター社 (SATSair、サウスカロライナ州)**	米国南東部	(不詳)	シーラス SR22 (プロペラ機)
ユアージェット社 (YourJet、ケンタッキー州)	ケンタッキー州およびその周辺州	座席単位の料金	ダイヤモンド DA42 Twin Star (プロペラ機) ダイヤモンド D-Jet

*デージェット社、イメージエアジェット社、リニアエア社、ノースアメリカン・ジェットチャーター社、オープンエア社、SAT スター社は現在営業中。ホップスコッチエア社とユアージェット社は 2008 年中に営業開始予定。ポゴジェット社は 2009 年に営業開始予定。

**シーラス・デザイン社（シーラス SR22 などの製造者）は SAT スター社の 25%の株式を保有している。

出典： Very Light Jets Magazine；Air Taxi Association；company Web sites；SRIC-BI

表3 欧州のエアタクシー運行者（含む計画中）

企業（本社）	営業地域	料金構造	航空機
アクセルジェット社 (AccelJet、アイスランド)	欧州北部および東部	(不詳)	エクリプス 500
エアーキャブ社 (AirCab、ドイツ)	欧州中部、英国	オンデマンド方式、座席 単位の料金	(不詳)
エアーカンヌ社 (Air Cannes、フランス)	欧州南部、北アフリカ	航空機使用の固定料金 + 着陸数と飛行距離に 基づく変動料金	ダイヤモンド DA42 Twin Star (プロペラ機) ダイヤモンド DA40 Star, エクリプス 500
ビックエアー社 (Bikkair、オランダ)	欧州	会員制プログラム	セスナ・サイテーション・マス タング
ブリンク社(Blink、英国)	欧州西部、英国諸島、 スカンジナビア	利用毎の支払いか事前 支払いの選択	セスナ・サイテーション・マス タング
バイジェット社 (ByJets 社、スイス&フランス)	欧州	(不詳)	エクリプス 500
グローブエアー社 (GlobeAir、オーストリア)	欧州中部および東部	座席単位の料金	エクリプス 500
ジェットバード社 (JetBird、アイルランド)	欧州	(不詳)	エンブラエル・フェノム 100
ジェットレディー社 (Jet Ready、スペイン)	欧州および北アフリ カ	(不詳)	エクリプス 500
LEA 社 (London Executive Aviation、英国)	英国、欧州西部	飛行距離、航空機の種 類、使用時間によって価 格は異なる。基本料金は 飛行時間 1 時間あたり £1,200 (\$2,400)	セスナ・サイテーション・マスタング エンブラエル Legacy 600、 ボンバルディア Challenger 300、 セスナ・サイテーション Excel、 セスナ・サイテーション II、 セスナ・サイテーション Bravo、 ビーチクラフト・ビーチキングエア 200、 パイパー Navajo PA31
マリエアー社 (Mali Air Luftverkehr、 オーストリア)	欧州、英国諸島、北ア フリカ	(不詳)	セスナ・サイテーション I, セスナ 340A
ネクサスジェット社 (Nexus Jets、モナコ)	欧州および英国諸島	事前支払いプラン（飛行 時間に基づく料金）	(不詳) **
シンプルジェット社 (SimpleJet、ラトビア)	バルチック諸国、スカ ンジナビア、ドイツ	(不詳)	エクリプス 500
タクシージェット社 (Taxijet、スペイン)	欧州、英国諸島、北ア フリカ	(不詳)	エクリプス 500
ワンダー・オンデマンド 社(Wondair on Demand Aviation、スペイン)	欧州、英国諸島、北ア フリカ	飛行時間に基づく料金	セスナ・サイテーション Ultra C-560、 セスナ・サイテーション Jet C-525

* エアーカンヌ社、LEA社、マリエアー社と ワンダー・オンデマンド社 は現在 営業中である。ビックエアー社、ブリンク社、バイジェット社、グローブエアー社、ジェットレディー社および タクシージェット社 は 2008 年中の営業開始を計画している。アクセルジェット社、ジェットバード社および ネクサスジェット社は 2009 年中の営業開始を計画している。エアーキャブ社は 2010 年中の営業開始を計画している。

** ネクサスジェット社は、破産したアダムス・エアクラフト社の Adam A700 ジェットを 96 機発注していた。その代わりにの VLJ メーカーは不詳である。

出典： Air Taxi Association; company Web sites; SRIC-BI

4. エアタクシー産業の見通し

オンデマンド型の飛行機飛行は、幅広くアピールでき、多数の支持者がいる。例えば、アメリカン航空の前 CEO(最高経営責任者)であるロバート・克蘭ダルは、前出の表 2 で紹介したポゴジェット社の CEO である。

しかしエアタクシーサービスの事業者達は、まだ彼らのビジネスモデルがうまくいくということを証明しなければならない。少なくとも一つの企業—ビスマルク(Bismarck)社(ノースダコタ州)が破産した。採算性が成り立つためには課題がある。運航エリアを限定してもその中の潜在的な路線数は多いため、需要にムラがある。エアタクシーの運行者は、経営的に成功を遂げるためには、航空機を保有し維持するための固定費の回収を分散的に行うために できるだけ旅客輸送フライト数を増やして、保有飛行機の使用回数を最大限にしなければならない。

ほとんどのエアタクシーサービスで、リアルタイムで飛行機とパイロットの使用を最適化する高機能なソフトウェアプログラムへの投資が必要となる。デイジェット社の設立者であるエドワード・ラコブッチによると、民間航空会社が現在、イールドマネジメント(最大の収益を上げるために、市場の要因の変化等のこまめに対応しながら、商品の価格設定を行っていくこと)に用いているものよりも、プログラム開発を行うためのアルゴリズムが相当複雑になる。顧客が素早く価格見積額がわかるオンライン予約システムも重要である。

翻訳・編集：NEDO 情報・システム部 林 欣吾

(出典：SRI Consulting Business Intelligence Explorer Program)

【航空・宇宙特集】 **航空分野の研究計画**

ブッシュ大統領が航空分野の研究開発計画を承認（米国）

—2020年までの短期・中期・長期の各段階における研究開発の最優先目標を提示—

1. 概要

米国ブッシュ大統領は2007年12月、初めての「**航空分野における研究開発および関連基盤に関する国家計画（以下「研究開発計画」）**」を承認した。本計画は、昨年大統領が承認した「**航空分野における研究開発国家基本政策（以下「国家基本政策」）**」の流れに沿った位置づけのものがある。

今回の研究開発計画では、航空分野における研究開発の優先事項を、モビリティ（交通・移動）、国家安全保障および国土安全保障、国民生活の安全、エネルギー・環境問題に置き、上述の「国家基本政策」と整合性のとれたものになっている。「国家基本政策」を遂行するために、研究開発計画では航空分野の研究開発における国家的な課題、最終目標、期間を短期・中期・長期分けた段階的な支援目標に高い優先順位が置かれている。また、航空研究、開発、試験、評価を行う基盤を発展させる道筋を示す指針を与える。

本研究開発計画策定を主導した**大統領府科学技術政策局(OSTP)**¹のジョン・マーバーガー長官は、本計画について、「昨今、航空機の過密飛行スケジュールや遅延を減らすための、ブッシュ大統領の最近の行動に照らし、本計画は時宜に適っている」と述べた。「今回の計画に基づき、2020年までに米国の航空分野を発展させ、航空運輸システムを転換させるために必要な長期研究に取り組むことにより、短期的な取組を補完するものである」と続けた。

本計画ではさらに、研究開発の目標に関する追加的な技術内容や、航空に関する研究、開発、試験、評価のための補足的な報告書の作成を求めている。大統領令に基づき、本計画は2年おきに見直しを行う予定である。「国家基本政策」と今回の第一次「研究開発計画」は、いずれも国家科学技術会議(NSTC)²に属する宇宙航空科学技術小委員会(ASTS)³が策定したものである。

¹ Office of Science and Technology Policy

² National Science and Technology Council

³ Aeronautics Science and Technology Subcommittee

2. 解説

(1)計画の詳細

2006年12月20日、「航空分野の研究開発」に関する大統領令13419号が発令され、航空分野における国家的な研究開発とそれに関連する基盤を固めるための計画作りが命ぜられた。これは、2020年までの航空分野における国家的研究開発の針路を示す「航空分野における研究開発国家基本政策（国家基本政策）」の実施の一環である。

「航空分野における研究開発および関連基盤に関する国家計画（研究開発計画）」は、「国家基本政策」の骨格を継承し、当該分野における研究開発の課題、優先事項、段階的目標を定めている。同様に、航空分野の研究開発・試験・評価（RDT&E）基盤計画の策定を目指した道筋を示している。研究開発の優先課題は、「国家基本政策」に謳われた次の4つの基本方針と軌を一にするものである。

- 1) モビリティ（交通・移動）
- 2) 国家安全保障および国土安全保障
- 3) 国民生活の安全
- 4) エネルギー・環境問題

大統領令13419号に従い、本計画は2年ごとに見直しが行われる。

「研究開発計画」の内容は以下の通りである。

- 上記の4基本方針に関連する事項
 - a) 当該分野に関する最先端の知識、能力、技術の詳細
 - b) 一連の基本的課題と、それらに取り組むための研究開発上の最優先目標
 - c) 3段階（短期：5年未満、中期：5-10年、長期：10年以上）にわたる研究開発の各段階における最優先目標の段階別支援方針
- 「研究開発・試験・評価（RDT&E）に関する基盤計画」を策定する道筋の概要。
これは、航空研究開発の国家目標を後押しするために不可欠な研究開発、試験、評価の能力に重点を置いたもの。

（補足説明）

「研究開発計画」では、上記の4つの基本方針をさらに何段階かにブレイクダウンしているが、まず、それぞれの基本方針について、3～5つの目標を定めている（表1参照）。

表1 4つの基本方針とそれに対応した目標

基本方針	基本方針に対応した目標
モビリティ（交通・移動）	目標 1：管制間隔の短縮化と性能に基づいたオペレーション 目標 2：全米航空システム（NAS）の機能向上化—リソース管理や航空交通 流通事故の管理を通じて 目標 3：航空交通管理の意志決定に与える天候の悪影響の軽減 目標 4：大都市圏内空港の離発着数の最大限化 目標 5：航空機性能の拡大—航空輸送システムの高性能化を有効利用して
国家安全保障および国土安全保障	目標 1：抗力に対する揚力の向上と、超高性能の高度飛行および機動的航空 機の機体構造の革新的コンセプトの開発 目標 2：回転翼航空機の揚力、航続距離、任務能力の強化 目標 3：ガスタービンの燃料消費の低減 目標 4：航空機の発電容量と温度管理の強化 目標 5：極超音速飛行の持続可能性と制御の強化
航空の安全性	目標 1：航空事故の減少をめざした技術開発—機体の設計、構造、サブシ ステムの強化を通じて 目標 2：航空事故の減少をめざした技術開発—地上および空中オペレーシ ョンの強化を通じて 目標 3：事故発生時における乗客および乗務員の生存確率の向上
エネルギーと環境	目標 1：航空燃料の多様化および国内燃料源の使用—燃料の供給保証と価格 安定化に向けて 目標 2：技術・オペレーションの開発強化—航空システムのエネルギー効率 の飛躍的向上に向けて 目標 3：技術・オペレーション手順の開発強化—航空システムの環境負荷の 飛躍的抑制に向けて

さらに、それぞれの目標(goal)について短期（5年以内）、中期（5～10年）、長期（10年以上）に分けて細目標(objective)を定めている。この細目標は原文で十数頁になるため、本稿では詳細を紹介できないが、例えば、以下のように記載されている。

基本方針：エネルギーと環境（エネルギーの安定供給と効率性の確保は、航空業界の成長の核—航空交通の持続的発展と環境保全の両立は不可欠）

目標 3：技術・オペレーション手順の開発強化—航空システムの環境負荷の飛躍的抑制に向けて

細目標（抜粋）

- ・短期（5年以内）
 - ・静かできれいな次世代（第一世代）航空機とエンジンの実現（騒音32デシ

- ベル減、窒素酸化物(NOx)排出量が基準値より70%低)
- ・中期 (5~10年)
 - ・静かできれいな次世代 (第二世代) 航空機とエンジンの実現 (騒音42デシベル減、窒素酸化物(NOx)排出量が基準値より80%低)
- ・長期 (10年以上)
 - ・静かできれいな次世代 (第三世代) 航空機とエンジンの実現 (騒音62デシベル減、窒素酸化物(NOx)排出量が基準値より80%低)

(2)計画が策定されるまでの経緯

国家科学技術会議(NSTC)の航空科学技術小委員会(ASTS)で1年間検討を重ね、本計画の合意に至った。この小委員会は米国大統領府科学技術政策局(OSTP)と航空宇宙局(NASA)が共同議長を務め、以下の省庁からの担当者がメンバーである。

商務省、国防総省、エネルギー省、国土安全保障省、国務省、運輸省および連邦航空局、国立科学財団、環境保護庁

また、航空科学技術小委員会は、本計画を策定する全過程において、連邦政府関係者以外のステイクホルダー達 (産業界、学界、航空機利用者団体など) に対し、以下を通じて意見陳述を求めた。

- 航空分野の研究開発や関連基盤に関する政府文書に対する要請・検討
- 全米で4つの会議を後援
- 本計画を策定する情報源となるようなパブリックコメントやレビューにむけた草稿の一般公開および意見募集
- 当該分野の研究開発ニーズに関する膨大な既存報告書や文書の検討

(3)計画の位置づけ (利用目的)

本計画は、それぞれの基本方針について、航空分野における研究開発目標の最優先事項を定めている。これらの目標は、2020年に向けて、基本となる先進的航空機システムと航空輸送システムの研究開発をする上で、高度な指針を示すことを目指している。特定技術の後押しを意図したものではなく、また各省庁の任務に固有な研究開発の必要性を排除するものでもない。

基本政策には、各省庁がそれぞれ航空分野の研究開発を行う上での指針が盛り込まれており、民間セクターに対して連邦政府の役割を明確に描くものである。

(4)次なる段階にむけて（今後の予定）

「研究開発計画」で着手が義務づけられているものは、以下の通りである。

- 補足的報告書の作成： 航空分野の研究開発目標がわかるような追加的技術内容と併せて、当該分野での連邦政府の研究開発に対する事前評価を含む（将来重要性を増す可能性のある機会や、不必要な重複を生じさせる可能性のある分野を特定するため）。
- 基盤計画の策定： 航空分野における研究開発国家目標を達成するために不可欠だと判断された研究開発・試験・評価の能力を特定することや、国家的見地や省庁間の協力に基づいた、研究開発・試験・評価の連邦基盤に対する調整型アプローチの確立が含まれる。

これらの文書は、国家科学技術会議(NSTC)が 2008 年に作成を開始する。

翻訳：京 希伊子、翻訳・編集：林 欣吾

(出典)

“PRESIDENT BUSH APPROVES NATIONAL PLAN FOR AERONAUTICS RESEARCH AND DEVELOPMENT AND RELATED INFRASTRUCTURE” 2007.12, NSTC

http://www.ostp.gov/galleries/press_release_files/National%20Plan%20for%20Aeronautics%20RD.pdf

“National Plan for Aeronautics Research and Development and Related Infrastructure” 2007.12, NSTC

<http://www.ostp.gov/galleries/default-file/Final%20National%20Aero%20RD%20Plan%20HIGH%20RES.pdf>

【航空・宇宙特集】 **宇宙分野の研究開発**

スウェーデンの宇宙産業

—多数の小企業や研究所がニッチ分野で活躍—

1. 隆盛なスウェーデンの宇宙産業

スウェーデンでは主に EU プロジェクトの一環として宇宙研究を進めており、関連産業については、国内ではスウェーデン宇宙委員会 (Rymdstyrelsen)¹の主導の下、スウェーデン宇宙コーポレーション (Rymdsbolaget)²、サーブ・スペース社³、ボルボ・アエロ社⁴の三大企業が牽引力となっている。

しかしスウェーデンの宇宙産業の強みはどちらかといえば、上記の大企業よりはニッチ(すきま)分野で活躍している小企業や研究所等にある。代表的な研究所はスウェーデン宇宙物理学研究所 (The Swedish Institute of Space Physics)⁵、およびスウェーデン国防研究所 (FOI)⁶でこれらの研究所では宇宙関連国際大企業のために学術的研究結果を提供するコンサルタント活動も行っている。

スウェーデンが特に高度なノウハウを持っているのは地球観測分野に関してで、たとえばスウェーデン林野庁は森林の伐採状況のチェックに宇宙からの遠隔探査を活用している。またスウェーデン気象・水文研究所による湖沼の富栄養化のチェックなどにも衛星が活躍している。

スウェーデンでは従来のもの比べて製造コストが少なくて済む小型衛星・軽量衛星(ナノ衛星)の開発が進んでいる。スウェーデン製のナノ衛星の例としてはナノスペース 1 (NS-1)⁷が挙げられる。

2. ニッチな宇宙企業

ニッチな宇宙企業の例としては宇宙ロケットの内装デザインをするウンビカル・デザイン (Umbickal Design) 社⁸がある。社長のセシリア・ヘルツ氏はルンド工科大学インダストリアル・デザイン科在学中に NASA (アメリカ国立航空宇宙局) の交流プログラムに参加し、宇宙ロケット内部の空間デザインという新分野を開拓した。宇宙飛行士にどのようなものが望ましいかをインタビューするところから始まった彼女の卒業研究は「初めて

¹ http://www.snsb.se/dyn_aktuell.asp?languageId=2

² <http://www.ssc.se/?sid=4979>

³ http://www.saabgroup.com/en/AboutSaab/Organisation/SaabSpace/bu_portalpage.htm

⁴ <http://www.volvo.com/volvooero/global/en-gb>

⁵ <http://www.irf.se/>

⁶ http://www.foi.se/FOI/templates/startpage___96.aspx

⁷ <http://www.ee.kth.se/php/modules/publications/reports/2004/3952.pdf>

⁸ <http://www.umbilicaldesign.se/>

使う側に立ったデザインを考えたもの」と絶賛され、2001年の会社設立に直結した。現在同社はNASAの他、欧州宇宙機関（ESA、Europe Space Agency）⁹とも共同で事業を行っている。

より技術的な企業としては2005年に設立されたオングストレーム・アエロスペース・コーポレーション（Angstrom Aerospace Corporation）¹⁰がある。これはウプサラ大学附属オングストレーム研究所における宇宙技術関係の研究開発の商品化のための会社で、改造戦闘機などから発射できる極小監視衛星の製造などがメインである。従来の衛星の10分の1の重さでありながら、同じ能力を持つこの極小衛星は25kg程度で、打ち上げコストを大幅に減少させることができる。同社もまた上記ウンビカル社と同様、大学の卒業研究から生まれたスピノフ企業である。

「ポータブルな皿（受信機）」を移動させ、衛星を使ってフィールドで互いに情報をキャッチするという、スウェーディッシュ社¹¹のビジネス・アイデアも興味深いものである。

3. 宇宙からの地球観測

地球観測プログラムには二つのタイプの研究活動がある。第一は地球環境と気候のシステムを理解すること、第二は衛星観測によってもたらされる情報の適用である。スウェーデンは両方の分野で、特に光学データにおいて技術的に進んでいる。

スウェーデン国立宇宙委員会は率先して国内の遠隔探査研究を支援している。スウェーデン国内のすべての活動は現在、ヨーロッパ諸国が共同で行っているGMES（Global Monitoring for Environment and Security）¹²、に関連したものである。

上記の林野庁などのほか、地殻変動史、地表の水蒸気の分析などにも衛星からのデータが活用されている。

4. 宇宙フィーバー・宇宙ブーム

2006年12月にスウェーデンで最初の宇宙飛行士クリステル・フグレサング氏¹³が宇宙に飛び立ったときにはスウェーデン国内は大変な盛り上がりを見せた。14年間ESAで訓練を受けつつ打ち上げ順番を辛抱強く待っていた同氏は量子物理学博士でもある。宇宙フィーバー・宇宙ブームの影響で今後「宇宙関連研究講座」のある大学では順風が吹いてくるかもしれない。

宇宙物理学で主要な研究をしているのは、上述のスウェーデン宇宙物理学研究所、王立工科大学・宇宙プラズマ研究プログラム¹⁴などである。

⁹ <http://www.esa.int/esaCP/index.html>

¹⁰ <http://www.aaerospace.com/>

¹¹ <http://www.swe-dish.se/>

¹² <http://www.gmes.info/157.0.html>

¹³ http://en.wikipedia.org/wiki/Christer_Fuglesang

¹⁴ <http://www.spp.ee.kth.se/>

天体粒子物理学の分野では、 Upsala University・天文学観測所¹⁵、 Stockholm University・観測所¹⁶、 Chalmers University of Technology・オンサラ宇宙観測所¹⁷、 Lund University・原子天体物理学¹⁸ などがある。

微小重力下における物質の変性などの研究も表面化学研究所¹⁹などで進められている。

¹⁵ <http://www.astro.uu.se/>

¹⁶ <http://www.astro.su.se/>

¹⁷ <http://www.chalmers.se/rss/oso-en/>

¹⁸ <http://www.astro.lu.se/>

¹⁹ <http://130.237.11.18/yki/web/index.html>

【航空・宇宙特集】 航空分野 宇宙分野

好調なイタリアの宇宙航空防衛産業

—フィンメッカーニカグループがイタリアの宇宙航空防衛産業の軸—

1. 概要

2007年におけるイタリアの宇宙航空防衛産業は、2006年に引き続き大変好調であった。いくつかの好例を上げると、例えば航空防衛産業においては、イタリアのフィンメッカーニカグループのアレーニア・アエロナウティカ(Alenia Aeronautica)社が2007年6月に米国陸海空軍・国防総省(以下ペンタゴン)の軍用輸送飛行機の巨大入札において同社の軍用輸送機「C27J Spartan機」をもって落札した。

フィンメッカーニカグループのAgusta-Westland社は、2005年に米国大統領用ヘリコプター「マリン・ワン」を同社の「US 101機」をもって落札したことに続く快挙を成し遂げた。また、宇宙部門においては、イタリアが独自で開発した人工衛星「アージュレ(AGILE)」が2007年4月に、また4個の人工衛星で構成される「コズモ・スカイメッド(COSMO-SkyMed)衛星」の第一号が2007年6月に打ち上げられた。

会社規模として欧州で3番目、世界で8番目の地位にあるフィンメッカーニカ(Finmeccanica)グループは、イタリアの宇宙航空防衛産業の軸となっている。近年のイタリア宇宙航空防衛産業の好調に伴い、また同グループがイタリア各地に工場等の活動拠点を設置していることもあって、現在イタリアにおいてはイタリア北部のピエモンテ州、ロンバルディア州、中部のラツィオ州、南部のカンパーニャ州とプーリア州に総計約2,700社の中小企業で構成される宇宙航空防衛産業集積地が形成されている。

宇宙航空防衛産業集積地としては以前から存在しているラツィオ州(2,000社)が一番大きい。ピエモンテ州がそれに続く。カンパーニャ州とプーリア州は、目下集積地が形成されている段階にある。宇宙航空防衛産業集積地の中小企業は、例えば電子部門の企業やIT企業、あるいは自動車部品製造企業や板金製造企業等の他の部門において主に活動している中小企業である場合が多い。

2. フィンメッカーニカグループの航空部門

フィンメッカーニカグループは、ヘリコプター・防衛のための電子工学・航空・宇宙・防衛システム・エネルギー・運送部門における企業19社によって構成され、2006年末時点での従業員総数は58,059人であり、経済財政省が主要株主(33.7%)となっている。2006年における同グループの総売上高は、124億ユーロ(前年比14%増)あり、2007年

の総売上高は131~137億ユーロ、2008年には総売上高150億ユーロとすることを目標にしている。

同グループは、過去5年間で総売上高を倍増させている。同グループのヘリコプターメーカーであるAgusta Westland社は、世界の軍用ヘリコプター市場の30%（88億ドルの価値）、民間用ヘリコプター世界市場の18%（22億ドルの価値）を占有している。同グループの防衛用電子部門の世界市場占有率は6.9%でその率は少ないが、本部門の世界市場規模の大きさ（584億ドル相当）に鑑みて、今後、防衛用電子部門の拡大を図っていくことを表明している。

ペンタゴンの巨大入札を落札したフィンメッকারニカグループのAlenia Aeronautica社の軍用輸送機「C27J Spartan機」は、米国のL-3 Communication社とBoeing社と連携して開発・製造されたものである。ペンタゴンからの受注は145機で75機は陸軍、70機は空軍で使用される。2017年までの10年間で「C27J Spartan機」のペンタゴンのオーダーは、最終的に207機に達するであろうことが予測されており、その総額は60億ドルに達する。

第一回目の出荷として2008年~2012年までに兵隊輸送を目的とする「C27J Spartan機」が78機（その価格は20億4,000万ドル）ペンタゴンに納められることになっている。入札競争に最後まで残った競争相手は、米国のRaytheon社と連携したスペインのEADS CASA社の「C-295機」であったが「C27J Spartan機」の方が「C-295機」より堅固さ、耐久性、防護性、効率、積載能力の面で優れていたために「C-295機」より価格が相当高いにもかかわらず「C27J Spartan機」が勝利を収めるに至った。「C27J Spartan機」の製造は、連携企業で分業され、50%はフィンメッকারニカグループが請負い、その内の25%はイタリアの工場、残りの25%は米国、フロリダにある同社の新工場で実施される。

更にまたAlenia Aeronautica社は、ロシアのSukhoi社とのジョイントベンチャーによってローカル用民間飛行機、95人乗り、航続距離4,500kmの「Superjet100」を2機完成させた。2007年9月末にそのプレゼンテーションがシベリアの極東地域に位置するKomsomolsk-On-AmurにあるSukhoi社の軍用飛行機専門製造工場で行われた。

Sukhoi社は、「Superjet100」製造によって民間用飛行機製造部門も開始することになった。既に73機の「Superjet100」のオーダーが入っているが、2008年11月末までにアエロフロート社に「Superjet100」を30機納入することになっている。Alenia Aeronautica社のジョヴァンニ・ベルトローニ社長は、「『Superjet100』プロジェクトの投資額は、9億ユーロと見込んでおり、その内の30%はイタリア側が負担する」と述べている。

また、既に2億ユーロを投資したSukhoi社のMichael Pogosyanゼネラル・ディレクタ

ーは、「ブレーク・イーブン（経済バランス）に到達させるには、我々は 20 年間に『Superjet100』を 300 機販売せねばならない」と述べている。しかしながらジョヴァンニ・ベルトローニ社長は、「控え目に査定しても 1,500 機のオーダーを獲得できると考えており、その内の 55～60%は欧米で販売できると考えている」と述べている。両社は飛行機販売会社、Superjet International 社（Alenia Aeronautica 社 51%、Sukhoi 社 49%）をヴェネツィアに既に設立している。

更にまた Alenia Aeronautica 社は、無人飛行機（UAV: Unmanned Aerial Vehicle）部門にも力を入れており、最新の無人飛行機 SKY-Y のテスト飛行を 2007 年 11 月末に成功させ、終了している。SKY-Y のテスト飛行は、2007 年 6 月より開始され 11 月末までに 235 回の実証テスト飛行がスウェーデンの Vidsel 射撃演習場上空で実施された。

SKY-Y は MALE（Medium Altitude Long Endurance）クラスの無人飛行機であり、MALE クラスとしては最長の航続時間である 8 時間を達成した。このテストは、高高度の上空における無人飛行機の行動と効率性、最大積載量でのパフォーマンス、ディーゼルエンジンの評価、無人飛行機内のシステム、自動操縦方法、自動飛行方法、ATOL（Automatic Take Off & Landing）の機能性を照合する目的を持って、飛行機自身あるいは地上ステーションからのコントロールプロセスのための実証試験として行われた。

SKY-Y は、SKY-X に続く Alenia Aeronautica 社の第 2 番目の無人飛行機であるが、特に領土監視ミッションを目的とする MALE クラスにおける革新的技術とテクニックを実証する飛行機として開発された。更にまた同社は、「ピエモンテ州宇宙航空集積地活動」の範疇において領土環境保護、監視を目的とする民間用無人飛行機 MOLYNX(Maximum Observation Long Endurance)も目下開発している。

3. 宇宙分野の状況

宇宙におけるハイ・エネルギーは、イタリアの宇宙研究において常に中心的テーマであるが、イタリア独自の製作による宇宙エネルギー研究人工衛星が最後に打ち上げられたのは 1996 年のベッペサックス人工衛星（Beppe Sax）であった。しかしながら過去 30 年間イタリアは ESA（欧州航空宇宙機関）や NASA（アメリカ航空宇宙局）のハイ・エネルギー宇宙物理学ミッションにおいても常に主役を演じている。ベッペサックス人工衛星打ち上げから 11 年後の 2007 年 6 月に久々に 100%メイドインイタリーによる宇宙ハイ・エネルギー研究を目的とする小さな人工衛星が打ち上げられた。

2007 年 4 月 23 日イタリア航空宇宙機関（ASI: Agenzia Spaziale Italiana）は、非常に小さい革新的科学人工衛星 AGILE（Astro - Rivelatore Gamma a Immagini Leggero—直訳：軽いガンマイメージ発見星）をインドのマドラス近くのシュリハリコタ（Sriharikota）

発射台からインド製 PSLV を使って打ち上げ、AGILE は現在、高度 550km の軌道において完璧に機能している。

ASI の出資によって製作された AGILE は、人工衛星に装備された X 線とガンマ線を発見する革新的技術による装置を開発したイタリア原子力物理機関 (INFN: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) との協力によってイタリア宇宙物理学機関 (INAF: Istituto Nazionale di Astrofisica) によって製作された。更にまた中小企業 (Carlo Gavazzi Space 社、Thales Alenia Space 社)、大学、他の国家機関が AGILE プロジェクトに参加した。

AGILE は、宇宙において非常に激しいハイ・エネルギーの放射源 (例: ガンマ閃光、パルサー、ブラックホール、銀河の固まり、等) を観察するための軌道上の望遠鏡であり、重量 350Kg の非常に軽い革新的人工衛星である。望遠鏡は、人工衛星の中心に設置された Silicon Tracker という名称の装置と Super - Agile という名称の装置等によって X 線とガンマ線を同時に記録することができる。

AGILE は、人工衛星製作にかかるコストダウンにも成功しており、AGILE ミッションに要した費用総額は 4,800 万ユーロであり、このほかに人工衛星打ち上げ費用として 950 万ユーロであった。この AGILE 人工衛星ミッションは、3~4 年で終了する予定である。

更にまたイタリアは、全てメイドインイタリー製の 4 個の人工衛星で形成される COSMO-SkyMed 人工衛星の第一号機を 2007 年 6 月にアメリカ、カリフォルニアの Vanderberg 発射台から打ち上げた。2009 年末までには残り 3 個の人工衛星も打ち上げられる予定である。各人工衛星は、高度 620km にあって、地球の赤道面に対し 97 度の角度で配置される。

COSMO-SkyMed 人工衛星は、民間利用と軍事利用を目的としてイタリア航空宇宙機関 (ASI) とイタリアの防衛省が共同で資金拠出し、フィンメッカーニカグループの Thales Alenia Spazio (フランスの Thales 社 67%、フィンメッカーニカ社 34% 保有) によって製作された。

2009 年末の人工衛星機能開始までの COSMO-SkyMed の総投資額は 10 億ユーロで、その内の 25% は防衛省が負担する。主要目的はあくまでも民間利用であり、特に環境災害、例えば火事、洪水、土砂崩れ、地滑り、海上における重油汚染等の環境災害、あるいは生産物の成長状況を観察しながら農業生産物の開発状況を観察するというような市民保護のために利用される。軍事的利用としては、海岸監視等の領土の安全と保護のために利用される。

各人工衛星の重量は、1,900kg であり、地球観察のために X バンドによるレーダーセン

サーがそれぞれ搭載されている。各人工衛星は、どんな気象状況でも夜間でも一日 24 時間、10 x 10 km (解像力 1m) から 200 x 200 km (解像力 100 m) までのエリアの観察が可能であり、1 日 450 のイメージを地球に送信することができる (4 個の人工衛星で 1 日 1,800 のイメージを送信可能)。

人工衛星の配置管理は、イタリア、スウェーデン、アルゼンチンに置かれたコントロールステーションで行われ、データやイメージは、イタリア中東部アブルッツォ州にある Telespazio 社の (フィンメッカーニカグループ) フチノ・センターが受信し、その後マテラーラ市にある ASI のステーションで分析される。

出所：イルソーレ 24 オーレ紙、コッリエーレ・デッラ・セーラ紙、Fimmecanica プレスリリース、ASI サイト (www.asi.it)、他

【個別特集】 **バイオマス**

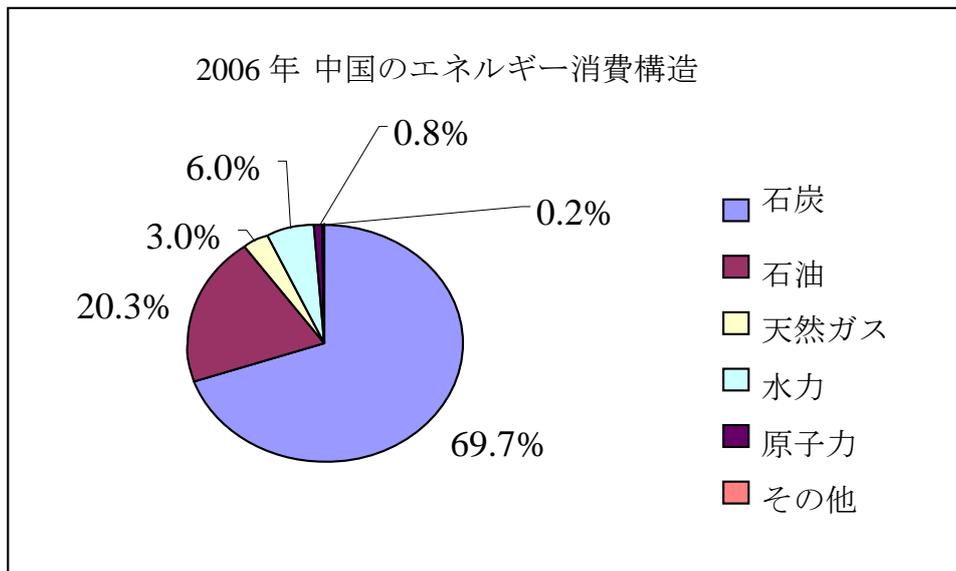
中国のバイオマスの現状

—各地で生い茂った「能源林」は新たな燃料と期待—

NEDO技術開発機構 北京事務所
曲 暁光

2007年9月に国务院(日本の内閣に相当)は2020年までの再生可能エネルギーの開発・導入促進等に関する全体戦略である、「再生可能エネルギー中長期発展ビジョン」(注¹)を審議・採決した。

同ビジョンの中に、クリーンな再生可能エネルギーの利用拡大を図るべく、再生可能エネルギーの消費量が最終エネルギー消費量に占める割合を、2010年までに10%、2020年までに15%にそれぞれ引き上げるという、非常に高い数値目標が盛り込まれている。しかし、下記図に示すとおり、2006年における中国での再生可能エネルギー(水力を含む)がエネルギー消費に占める割合は全体の6%程度に過ぎず、2020年の目標である15%を達成するためには、計算上、現在の水準を2.5倍に引き上げる必要がある。



1. 大手企業は相次いでバイオマス開発へ進出

風力発電、バイオマス、太陽熱・太陽光は再生可能エネルギーの主力として期待されている。他方、現在中国では燃料価格の高騰に起因するバイオディーゼル、バイオエタノール、バイオマス発電等を中心とするバイオマス開発のブームが起きている。

中国の石油三巨頭と言われる**中国石油 (Petrol China)**、**中国石化 (Sinopec)**、**中海油 (CNOOC)**の三社は、石油メジャーに匹敵する規模の成長を遂げ、現在バイオディーゼ

¹ 中国語の原文は「規劃」を用いているが、意味は日本語の「ビジョン」に近い。

ル開発に注目している。中国石化は河北省の省都石家荘でバイオディーゼルのパイロットプラントの運転プロジェクトが終了し、近い将来、本格的な商業プラントの建設を計画している。中国石油は四川省南充市でバイオディーゼルの研究開発のための拠点を設け、近々パイロットプラントを立ち上げる予定である。中海油も東南アジアから原料を輸入し、海南省東方市で年間5万トンに達するバイオディーゼル精製プラントの第一号機の建設を計画している。

また、異業種参入の例として、中国最大の国有穀物・食品商社である中国糧油食品輸出入（集団）公司は最近、生化能源（エネルギー）部門を新設して、自前の穀物生産拠点を活用してバイオディーゼル、バイオエタノールの開発を進めている。



中国のバイオディーゼルの
パイロットプラント

2. バイオマス事業の成否を握る「能源（エネルギー）林」

中国でバイオディーゼル事業を支える原料はヤトロファ(jatropha tree)とトウジェロである。2007年に中国石油は国家林業局と雲南省、四川省における「能源」の原料となるヤトロファとトウジェロの大規模な栽培拠点「能源林」に関する協定書を締結していた。栽培面積は60万ムー（中国の単位：15ムー＝1ヘクタール）に上り、年間6万トン以上のバイオディーゼル生産が可能な量の原料を産出する。中国石化（Sinopec）は今後インドネシアにおけるトウジェロの林の栽培プロジェクトに数十億ドルを投資するとともに、雲南省、貴州省でヤトロファの林を造成する計画を立てている。中海油（CNOOC）は海南省のバイオディーゼルの精製プラント付近では数十万ムーに達する大規模なヤトロファを栽培している。

中国政府の強力な支援措置を後ろ盾に、かかる一連の「能源林」開発ブームが起きると考えられる。現在、中国政府は「能源林」の開発に対して、財政資金による損失の穴埋め、指定地への補助金、政府主導によるモデル事業の展開、税収面の優遇措置の四つの支援策を打ち出している。中国ではまだ開墾していない土地または荒地は5,400万ヘクタールに達し、その内の15%に相当する土地は「能源林」の栽培に適していると言われており、また、これらの「能源林」の適地は広い中国の各地に点在しており、それぞれ地域の特性に合わせて各種の「能源の木」を栽培することが可能である。

2006年11月に、財政省、国家発展改革委員会、国家林業局は連名でバイオマスの開発

に関する政府の優遇措置を発表した。特に、国家林業局は大規模な「能源林」の開発を第十一次五ヵ年林業計画の一環として位置付け、全国 2 億ムー、年間 600 万トンのバイオディーゼル生産向けの原料供給と 1500 万 kW の発電設備用バイオ燃料を提供する内容を中心とする「能源林」の開発計画を作成した。現在、「能源林」開発計画に従い、2010 年までに各地域の特徴に合わせ、雲南省、四川省、貴州省、重慶西南地域では栽培面積が 600 百万ムーに達するヤトロファ、河北省、陝西省、安徽省、河南省では 375 万ムーのトリハハゼノキが栽培される予定である。



ヤトロファの樹木

3. バイオディーゼルの今後の課題

バイオディーゼルのみならず、食糧安全を最優先して、バイオマス資源と食糧生産のバランスを取りながら、バイオマス開発を進めることが大きな前提となる。今後、燃料価格の高止まりにより、バイオディーゼル事業が大きな利益を出した場合、当局が制御したとしても、市場では利益が優先され、「能源林」栽培の拡大が続くと考えられる。

また、バイオディーゼル生産の規模拡大に伴い、原料となるヤトロファ、トウジエロ等の価格は燃料価格の推移と連動することが考えられる。それにより、コスト管理、事業リスクの評価等は非常に複雑になり、更に、一般食糧の価格まで燃料価格と連動する可能性がある。したがって、バイオディーゼルの無計画な拡大を避け、適正な規模に留めるべく、政府の舵取りが問われることになる。

バイオディーゼルの健全な発展には、安定的な原料供給確保に加えて、原料単位当たりのバイオディーゼルの収率(注²)向上、特に大規模な商業プラントレベルでの収率向上が不可欠である。2004 年以来、中国では収率向上に役立つ固体触媒の開発が進められており、パイロットプラントでの実験に成功し、また、その固体触媒で作られたバイオディーゼルが米国、ヨーロッパの高品質基準を満たしている企業も登場している。

2007 年 5 月 1 日から中国石油化工研究院等が中心となり、関係機関と共同で作成した中国初のバイオディーゼル国家基準 (BD100 国家標準) が政府の了承を得て施行された。同基準は市販車向けに、バイオディーゼルの 5%~20% の割合で通常のディーゼルに混合する際の必要条件 17 項目から構成されている。

² 製品精製のプロセスを経て、理論上得られる最終製品の最大理論収量に対し、実際に得られた製品収量の比率。

BD100 国家標準では、現在市販車向けに作られていない、100%の純粋バイオディーゼルは対象外で、今後新たに基準等を策定する必要があり、添加剤、原料貯蔵、輸送、処理など、一連の詳細基準についても同様である。

【個別特集】 NEDO 海外事務所報告

ブッシュ大統領の 2009 年度予算：概要（その 3）（米国）

—米航空宇宙局、国防省、国土安全保障省、厚生省など—

NEDO ワシントン事務所
松山貴代子

このレポートでは、今年 50 周年を迎える米航空宇宙局^{注1}、インフレ調整した実質の研究開発（R&D）予算が 2007 年度をピークに減少している国防省、2003 年の創設以来僅か数年間で連邦政府の第 7 番目の R&D 支援機関に成長したものの、有効な予算消化が出来ず、未だに R&D 活動の再編が続いている国土安全保障省、1998 年からの 5 年間で予算倍増を達成した後、予算の横ばい状態が続いている厚生省の国立衛生研究所、および、省庁間プログラムの予算について概説する。

米航空宇宙局

米航空宇宙局（NASA）の 2009 年度予算は、2008 年度予算（171 億 1,690 万ドル）を 4 億 9,730 万ドル（2.9%）上回る 176 億 1,420 万ドル^{注2}。2009 年度予算では、次世代有人宇宙船を開発する「コンスタレーション・システム」プログラム、および、2010 年完成に向けて建設が加速化する国際宇宙基地（International Space Station = ISS）プログラムという二大有人宇宙計画が各々、前年度比 23.3%（5 億 7,600 万ドル増）、13.6%（2 億 4,700 万ドル増）という大幅増額を受ける一方で、NASA の研究志向プログラムは再度の縮小に直面している。

NASA の研究開発（R&D）予算は、前年度より 3 億 100 万ドル（2.9%）増えて 107 億 3,700 万ドルまで引き上げられるものの、増額対象は開発費（前年度比 5.4%増）と施設・設備費（13.2%増）であって、基礎研究と応用研究は各々 9.1%と 5.6%の削減となっている。

（単位：百万ドル）

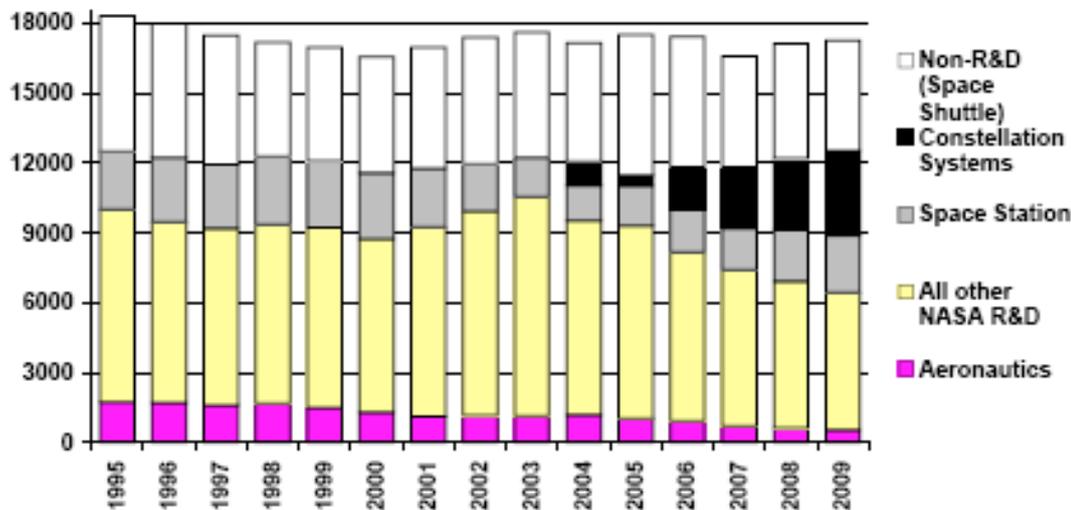
	FY2007 実績	FY2008 要 求	FY2008 予 算	FY2009 要 求	FY09 対 FY08 予算
基礎研究	2,226	2,226	2,104	1,912	- 192 (9.1%) 減
応用研究	1,118	1,127	974	919	-55 (5.6%) 減
開発	6,755	6,707	5,436	5,731	295 (5.4%) 増
施設・設備	2,146	2,368	1,922	2,175	253 (13.2%) 増
合計	12,245	12,428	10,436	10,737	301 (2.9%) 増

注1 飛行に伴う問題を科学的に研究し、現実的な解決策を見つける目的で 1915 年 3 月に設置された全米宇宙飛行諮問委員会は（National Advisory Committee for Aeronautics）は、1958 年に NASA に生まれ変わった。

注2 2008 年度大統領予算要求額（173 億 900 万ドル）との比較では、1.8%（3 億 520 万ドル）の増額に留まる。

NASA 実質 R&D 予算の推移:1995 年度－2009 年度

(単位:2008 年度恒常ドルベースの 100 万ドル)



(出典:全米科学振興協会(AAAS)作成の”Trends in NASA R&D, FY 1995-2009”)

NASA 予算のハイライト :

- ・ 科学ミッション部門 (Science Mission Directorate) の 2009 年度要求額は、前年度比 5.6% (2 億 6,470 万ドル) 減の 44 億 4,150 万ドル。(1)「地球科学 (Earth Science)」; (2)「宇宙科学 (Planetary Science)」; (3)「天体物理学 (Astrophysics)」; (4)「太陽物理学 (Heliophysics)」という 4 テーマの主要プログラムは下記の通り :
 - (1)「地球科学」の 2009 年度予算は、前年度を 8,720 万ドル (6.8%) 上回る 13 億 6,750 万ドル。
 - ・ 地球体系的ミッション (Earth Systematic Missions) プログラムの予算は 27.9% (1 億 4,780 万ドル) 増の 6 億 7,790 万ドル ... (i) 日本の宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 他との共同事業である 全球降水測量 (Global Precipitation Measurement) プロジェクトが 7,440 万ドル→1 億 2,580 万ドル; (ii) 10 ヶ年調査 (Decadal Survey) ミッションは 3,300 万ドル→1 億 320 万ドル; (iii) 国立海洋大気局 (NOAA) と米国空軍との共同で環境観測を行う NPOESS Preparatory Project は 7,000 万ドル→9,440 万ドルへ増額される一方、(iv) エアロゾルの分布を測定する Glory Mission が 3,520 万ドル→2,970 万ドル; (v) 海面地形 (Ocean Surface Topography) ミッションも 2,750 万ドル→800 万ドルに削減される。
 - ・ 米国グローバルチェンジ研究計画 (U.S. Global Change Research Program) と気候変動研究イニシアティブ (Climate Change Research Initiative) の重要な構成要素である 地球科学研究 (Earth Science Research) プログラムの予算は微増 (1.3%増) で 3 億 8,060 万ドルに引き上げ。
 - ・ 地球構造学パスファインダー (Earth System Science Pathfinder) プログラムの予算は 2,520 万ドル (22.1%) 削減されて 8,860 万ドル ... (i) 炭素観測衛星 (Orbiting Carbon Observatory) プロジェクトは 3,560 万ドル→2,540 万ドルに増額; (ii) 全

球水循環と海洋循環および気候の関連性を調査するアクエリアスプロジェクトは 4,860 万ドル→3,380 万ドルに削減。

- (2) 「宇宙科学」の予算は、2008 年度比 6.9% (8,670 万ドル) 増の 13 億 3,420 万ドル。
- ・ 宇宙科学研究 (Planetary Science Research) プログラムの予算は前年度比 11.9% 増の 2 億 7,080 万ドル ... (i) 宇宙科学研究分析が 1 億 2,780 万ドル→1 億 4,240 万ドル ; (ii) 月科学研究が 2,270 万ドル→1 億 500 万ドルに増額される一方、(iii) 教育および部門管理の予算は 7,240 万ドル→390 万ドルへの大幅削減となる。
 - ・ 火星探査プログラムの予算は昨年続く減少で、前年度比 30.2%減の 3 億 8,650 万ドル ... (i) 火星科学ラボ (Mars Science Laboratory) プロジェクトが 3 億 550 万ドル→2 億 2,330 万ドル ; (ii) 火星研究・分析も 2,740 万ドル→2,490 万ドルに減少。
 - ・ Discovery プログラムの 2009 年度予算は 9,400 万ドル増額されて 2 億 4,700 万ドル ... (i) 2011 年打ち上げ予定のグレイル (月重力観測・内部構造研究 : GRAIL) ミッションに新規で 1 億 2,240 万ドル ; (ii) 月面鉱物マッパー (Moon Mineralogy Mapper) が 260 万ドル→270 万ドル ; (iii) Discovery 研究が 1,000 万ドル→1,880 万ドルに伸びる反面、(iv) Discovery Future は 1 億 390 万ドル→5,040 万ドルに削減される。
- (3) 「天体物理学」は前年度より 1 億 7,500 万ドル (13.1%) 削減の 11 億 6,250 万ドル。
- ・ 天体物理学研究の予算は 5,010 万ドル (49.0%) 増額されて 1 億 5,230 万ドル
 - ・ 宇宙起源の予算は 16.5% (1 億 3,290 万ドル) 減の 6 億 7,440 万ドル ... (i) ハッブル宇宙望遠鏡は昨年続く削減で 2 億 2,850 万ドル→1 億 5,490 万ドル ; (ii) 昨年増額となったジェームズ・ウェブ宇宙望遠鏡も 4 億 4,830 万ドル→3 億 7,190 万ドルに削減される。
 - ・ 太陽系外惑星の 2009 年度予算は 1 億 1,450 万ドルの大幅削減で... (i) 宇宙干渉計 (Space Interferometer) ミッションを廃止 ; (ii) ケプラーミッションは 7,890 万→2,520 万ドルに縮小。
- (4) 「太陽物理学」の 2009 年度予算は 4,810 万ドルで、前年度より 2 億 6,360 万ドルの大幅削減。
- ・ Living with a Sun プログラムは前年度比 3.1% (670 万ドル) の微増で 2 億 2,380 万ドル ... (i) 放射線帯嵐探査機 (Radiation Belt Storm Probes) プロジェクトが 7,770 万ドル→1 億 5,440 万ドルに増額となる反面、(ii) ソーラーダイナミクス観測 (Solar Dynamics Observatory) プロジェクトは 9,000 万ドル→2,410 万ドルに削減され ; (iii) 太陽探査機 (Solar Probe) はゼロ要求となっている。
 - ・ 太陽地球系探査 (Solar Terrestrial Probes) の予算は 1 億 590 万ドルから 1 億 2,310 万ドルに増額。
 - ・ 深宇宙探査ミッションシステム (Deep Space Mission System)、および、近地球ネットワーク (Near Earth Networks) プログラムは、宇宙活動ミッション部門へ移管される。
- ・ 航空学ミッション部門 (Aeronautics Mission Directorate) の予算は 2 年連続の減額で、2008 年度予算を 6,520 万ドル (12.7%) 下回る 4 億 4,650 万ドル。(i) 最新航空機およ

び未来航空機の安全技術向上を目的とする航法安全 (Aviation Safety) プログラム (6,650 万ドル→6,260 万ドル) ; (ii) 国家空域における安全かつ効率的な航空交通管理システムに必要な革新的 R&D 解決策を開発する航空路システム (Airspace Systems) プログラム (1 億 10 万ドル→7,560 万ドル) ; (iii) 風洞テスト施設や飛行試験場といった実験施設を常に利用可能なように整備管理する航空テスト (Aeronautics Test) プログラム (7,510 万ドル→7,390 万ドル) ; (iv) 基礎航空学 (Fundamental Aeronautics) プログラム (2 億 6,990 万ドル→2 億 3,540 万ドル) が軒並み削減となっている。

- ・探査システムミッション部門 (Exploration Systems Mission Directorate) の予算は、2008 年度比 11.4% (3 億 5,740 万ドル) 増の 35 億 50 万ドル。(1) 次世代有人宇宙船を開発する「コンスタレーション・システム (Constellation Systems)」と (2) 「先進能力 (Advanced Capabilities)」の主要プロジェクトは下記の通り :
 - (1) 「コンスタレーション・システム」の予算は 2008 年度比 23.3% (5 億 7,630 万ドル) 増で 30 億 4,820 万ドル。
 - ・コンスタレーション・システム・プログラムの予算は 28 億 7,510 万ドル (前年度比 5 億 3,370 万ドル増) ... (i) 有人宇宙探査船 (Crew Exploration Vehicle) プロジェクトは 7 億 7,570 万ドル→11 億 140 万ドル ; (ii) クルー・ローンチ・ビーイクル (Crew Launch Vehicle) プロジェクト予算は 9 億 9,920 万ドル→10 億 1,850 万ドル ; (iii) プログラム統合・運営が 5 億 3,080 万ドル→7 億 4,820 万ドルと全て増額要求。
 - ・COTS (Commercial Orbital Transportation Services) の 2009 年度予算は、4,250 万ドル引き上げられて 1 億 7,300 万ドル。
 - (2) 「先進能力」の予算は再度の削減となり、前年度比 32.6% (2 億 1,880 万ドル) 減の 4 億 5,230 万ドル。
 - ・将来の有人およびロボット探査ミッションを可能にすると同時にミッションのリスクとコストを削減する新技術を開発する探査技術開発プログラムは 8,190 万ドル減額の 2 億 4,410 万ドル。
 - ・無人月探査計画の LPRP (Lunar Precursor Robotic Program) 予算は 1 億 4,190 万ドルの大幅削減を受け、5,630 万ドルまで引き下げ。
 - ・有人宇宙探査の実施に必要な不可能となる対応策や知識、技術やツール等を開発する 人間リサーチプログラムの予算は 3.4%の増額で 1 億 5,190 万ドル。
- ・宇宙活動ミッション部門 (Space Operations Mission Directorate) の要求額は、2008 年度比 4.4% (2 億 4,550 万ドル) 増額の 57 億 7,470 万ドル。同部門の 3 テーマの予算は下記の通り :
 - (1) 「国際宇宙基地 (ISS)」の 2009 年度予算は 22 億 3,860 万ドルで、前年度要求より 4 億 7,600 万ドル (27.0%) という大幅増額となっている。
 - (2) 2010 年度の ISS 組立終了まで 11 回のスペースシャトル打ち上げ、および、ハubble 宇宙望遠鏡の保守ミッション 1 回を予定している「スペースシャトル」の 2009 年度予算は 2 億 8,500 万ドル削減され、29 億 8,170 万ドル。

(3)「宇宙・フライト支援」の予算は、科学ミッション部門の「太陽物理学」プログラムから深宇宙探査ミッションシステムと近地球ネットワークが同テーマに移譲されることを反映して、2008年度比 64.2%(2億 8,650 万ドル)増の 7億 3,280 万ドル。

・将来の NASA 職員育成を念頭に置いて、多様な理工系数学 (STEM) 分野でのイニシアティブを支援する「教育」予算は昨年度まで省内支援プログラム部門の一環であったが、省内再編により、教育部門 (Education Directorate)として独立する。2009年度予算は、前年度より 3,120 万ドル少ない 1億 1,560 万ドル。

・**初等中等教育** (2,380 万ドル→3,210 万ドル)、**E-教育事業** (580 万ドル→680 万ドル)、**MUREP** (Minority University and Research Program : 2,750 万ドル→2,810 万ドル)、および、高等教育 (900 万ドル→950 万ドル) が僅かづつながら増額となる一方、**EPSCoR** (1,280 万ドル→830 万ドル) と **NASA 宇宙グラント** (3,570 万ドル→2,870 万ドル) が減額される。また、議会指定のプログラムである、**教育競争グラント計画 (Competitive Educational Grant Program)** と **地球気候変動教育 (Global Climate Change Education)** は撤廃要求となっている。

・省内支援プログラム部門 (Cross-Agency Support Programs) の予算は、2008年度よりも 1.8% (5,700 万ドル) の微増となり、32億 9,990 万ドル。同部門は、「センターの管理運営」；「NASA の管理運営」；「機関投資 (Institutional Investments)」；「議会指定プロジェクト (Congressional Projects)」の 4 テーマに再編された。その内の「NASA の管理運営」テーマの主なプログラムは下記の通り：

(1)「NASA の管理運営」予算は、1億 1,540 万ドル増額されて 9億 4,560 万ドル。

・革新的パートナーシップ計画 (IPP) は前年度比 19.7%増の 1億 7,570 万ドル ...

(i) **中小企業革新研究 (SBIR)** が 1億 370 万ドル→1億 1,790 万ドル；(ii) **中小企業技術移転計画 (STTR)** は 1,250 万ドル→1,410 万ドル；(iii) **パートナーシップ開発 (Partnership Development)** が 2,120 万ドル→2,410 万ドルの増額要求となっているほか、(iv) **将来の百周年チャレンジ (Future Centennial Challenges)** および**投資シード基金 (Investment Seed Fund)** を新設して、各 400 万ドルを計上することが提案されている。

国防省

国防省の 2009 年度自由裁量予算は 2008 年度予算 (4,795 億 810 万ドル) を 7.5%上回る 5,154 億 3,990 万ドル。国防省予算は、地球規模の対テロ戦争における勝利；地上戦闘能力の強化；臨戦体勢の向上；将来の脅威に対応するために必要な戦闘能力の開発；軍人・家族のクオリティ・オブ・ライフの向上、という大統領コミットメントを反映した内容となっており、増額分 (359 億 3,180 万ドル) の 24%にあたる 87 億ドルが地上戦闘能力の強化に充てられるほか、臨戦体勢の向上が 79 億ドル (増額の 22%)；将来の戦闘能力開発が 105 億ドル (29%)；クオリティ・オブ・ライフの向上が 89 億ドル (25%) を受けることになる。

国防省では次世代兵器に対して記録的な投資を行っており、2009年度にはR&D予算として804億9,400万ドル（前年度比0.4%増）を要求している。しかしながら、約805億ドルというR&D予算も、インフレ調整後の実質ベースでは2007年度の記録的予算には及ばないことになる。R&D予算を軍別に見ると、海軍（前年度比8.6%増）、空軍（7.7%増）、および、防衛先端研究局（Defense Advanced Research Projects Agency = DARPA）を始めとする国防関連機関（3.9%増）が増額を受ける反面、陸軍は2008年度比12.6%（15億2,050万ドル）の削減要求となっている。ブッシュ政権は過去5年間連続で基礎研究の予算削減を要求してきたが、2009年度には予想外にも、国防省の基礎研究予算を6,500万ドル（4.0%）増額して16億9,900万ドルまで引き上げている。一方、応用研究は6年連続の削減を被り、42億4,500万ドル（前年度比16.1%減）^{注3}まで減額されるが、これは主として2008年度に議会が指定交付した8億4,000万ドルが排除されたことに起因している。これに対し、開発予算と施設・設備予算は各々、1.4%と10.6%の増額を受けている。国防省R&D予算の内訳は下記の通り：

（単位：百万ドル）

	FY2007 実績	FY2008 要求	FY2008 予算	FY2009 要求	FY2009 対 FY2008 予算
基礎研究	1,457	1,428	1,634	1,699	65 (4.0%) 増
応用研究	5,515	4,492	5,058	4,245	813 (16.1%) 減
開発	67,153	72,872	73,358	74,393	1,035 (1.4%) 増
施設・設備	164	204	142	157	15 (10.6%) 増
合計	78,329	78,996	80,192	80,494	302 (0.4%) 増

国防省予算のハイライト：

- ・ 防衛先端研究局（DARPA） の予算は2008年度（29億5,900万ドル）を3億2,650万ドル（11.0%）上回る32億8,600万ドル。
- (1)基礎研究を支援する防衛研究科学（Defense Research Sciences）の予算は昨年度に続く増額で、1億9,570万ドル（前年度比11.8%増）。
- (2)DARPAの応用研究予算は2,220万ドル（1.7%）増額されて13億3,380万ドル。
内訳は、①情報通信技術（+2,360万ドル）；②戦術的技術（Tactical Technology：+3,550万ドル）；③エレクトロニクス技術（+1,480万ドル）が増額となる一方、④認知（cognitive）コンピューティングシステム（-2,940万ドル）；⑤生物兵器防衛（-580万ドル）；⑥材料技術とバイオ技術（-1,650万ドル）が削減されている。
- (3)先端技術開発の予算も2009年度には増額され、14億2,400万ドルから16億2,540万ドルに引き上げられる。昨年は4プログラム^{注4}を除いた全プログラムが削減要求となった先端技術開発予算であるが、2009年度予算では、①先端エレクトロニクス技術（-180万ドル）と②ガイダンス技術（-1,440万ドル）の2プログラムが削減さ

^{注3} 2009年度の応用研究予算要求額をブッシュ大統領の2008年度要求額と比較した場合、減額率は5.5%となる。

^{注4} 先端航空宇宙システム；センサー技術；指令・制御・通信システム（Command, Control and Communications Systems）；DARPA機密プログラムの4つ。

れて、③陸上戦技術 (Land Warfare Technology) が廃止となる他は、④先端航空宇宙システム (+3,590 万ドル) ; ⑤宇宙プログラムと技術 (+7,060 万ドル) ; ⑥指令・制御・通信システム (Command, Control and Communications Systems : +8,370 万ドル) ; ⑦DARPA 機密プログラム (+970 万ドル) ; ⑧ネットワーク中心戦闘技術 (+610 万ドル) ; ⑨センサー技術 (+3,130 万ドル) の全てが増額要求となっている。

- ・ブッシュ政権の最優先プロジェクトの一つであるミサイル防衛計画を管轄するミサイル防護庁 (Missile Defense Agency = MDA)^{注5}の予算は、2008 年度より 3 億 3,860 万ドル多い 88 億 9,070 万ドル。
- ・大量破壊兵器に対抗する科学や技術を確認・実施する、防衛脅威削減局 (Defense Threat Reduction Agency) の 2009 年度予算は前年度並みの 4 億 5,600 万ドル。
- ・国防に不可欠な基礎科学・工学研究・関連教育を実施する大学の能力向上を目的とする大学研究イニシアティブの 2009 年度予算は、2008 年度比 2.1%増額の 3 億 660 万ドル。軍別では、陸軍の予算が 6.6%削減の 7,700 万ドル。一方、海軍は 5.8%増の 1 億 370 万ドルで、空軍も 5.0%増の 1 億 2,590 万ドル。
- ・次世代戦闘機 (Joint Strike Fighter = JSF) の RDT&E 予算は、38 億 5,960 万ドルから 30 億 5,670 万ドルに削減。軍別では、空軍の JSF 予算が 19 億 9,150 万ドルから 15 億 2,400 万ドルに、海軍が 18 億 6,800 万ドルから 15 億 3,270 万ドルに減額される。
- ・化学・生物兵器防衛計画 (Chemical and Biological Defense Program) の予算は、2008 年度を 3,860 万ドル (3.8%) 上回る 10 億 5,590 万ドル。
- ・国家防衛にとっての重要分野において、米国高等教育機関の研究能力および科学者やエンジニア育成能力の向上を支援する防衛 EPSCoR 計画予算は 280 万ドルで、1,410 万ドルという大幅削減となる。
- ・ブッシュ政権が 2007 年度および 2008 年度に廃止提案を行ったものの、米国議会が再度にわたって同廃止案を覆している、政府・産業界の大学研究共同スポンサーシップ (Government/Industry Cosponsorship of University Research) は、2009 年度予算でもまた、廃止が要求されている。
- ・省庁間プログラムであるネットワークキング・情報技術 R&D (NITRD) に対する国防省の 2009 年度投資は、ブッシュ政権が発足した 2001 年度予算の約 3 倍にあたる 12 億 3,700 万ドル。但し、前年度比では 1,300 万ドルの減額となる。
- ・国家ナノテクノロジー・イニシアティブ (NNI) に対する国防省投資は、前年度より 5,600 万ドル (11.5%) 少ない 4 億 3,100 万ドル。但し、米国議会が 2008 年度の国防省 NNI 予算に盛り込んだ 1 億 1,200 万ドルという指定交付予算を差し引くと、2009 年度要求額は 14.9%の増額となる。
- ・国防省全体の技術移転 (Defense-wide Technology Transfer) は昨年に続く削減要求で、580 万ドルから 220 万ドルに引き下げられる。

^{注5} MDA は開発志向の機関であって、研究支援はもう行っていない。

国土安全保障省

国土安全保障省 (Department of Homeland Security = DHS) の 2009 年度全体予算は 2008 年度予算比 6.8%増の 505 億ドル、自由裁量予算は 7.7%増の 376 億となっている。DHS の R&D 予算は 32 億 8,700 万ドルで、前年度比の約 3 倍という大幅増額になっているが、これは、ブッシュ政権が Project Bioshield 調達費の 21 億 7,500 万ドルを「施設・設備」予算として算出しているためであって、この調達予算を差し引くと、2009 年度 R&D 予算は前年度比 2.7% (3,100 万ドル) の削減に転じることになる。同省 R&D 予算の内訳は下記の通り：

(単位：百万ドル)

	FY2007 実績	FY2008 要求	FY2008 予算	FY2009 要求	FY2009 対 FY2008 予算
基礎研究	247	132	248	276	28 (11.3%) 増
応用研究	434	533	382	381	-1 (0.3%) 減
開発	434	269	365	380	15 (4.1%) 増
施設・設備	131	134	148	2,250	2,102 (1,420.3%) 増
合計	1,246	1,068	1,143	3,287	2,144 (1,875.8%) 増

DHS の R&D 予算ハイライト：

- ・科学技術部 (Science and Technology Directorate) は、連邦政府や州・地方政府担当官、および、部族政府や米国領土の担当官に、万難や国土安全保障上の脅威の効果的かつ効率的な防止、防御、および、それらからの復興に必要となる最新鋭技術他の資源を提供することをミッションとして、2003 年度に設置された。科学技術部は、2006 年度まで大幅な予算増額を受けた一方で、スタッフ雇用・予算消化・能力強化に苦闘している。明白な研究目標や詳細な予算情報を欠き、過去の計上予算を消化できずにいた同部は、議会で厳しい批判を受け、2007 年度には大幅な予算削減、そして、2008 年度にも僅かながら減額を被っている。科学技術部の 2009 年度全体予算は、前年度比 4.6% (3,850 万ドル) 増の 8 億 6,880 万ドル、この内の 7 億 3,670 万ドル (前年度比 6.5%増) が R&D 予算となっている。
- ・科学技術部の R&D 担当 6 課 4 室への予算配分は下記の通り：

(単位：千ドル)

	FY2007 実績	FY2008 要求	FY2008 予算	FY2009 要求	FY09 対 FY08 予算
国境と海事	33,436	25,936	25,479	35,300	9,821 (38.5%) 増
化学・生物兵器 対抗技術	313,553	228,949	208,020	200,408	-7,612 (3.7%) 減
爆発物	105,231	63,749	77,654	96,149	18,495 (23.8%) 増
人的要因	6,800	12,600	14,206	12,460	-1,746 (12.3%) 減
インフラ整備	74,781	24,000	64,500	37,816	-26,684

と地球物理学					(41.4%) 減
指令・制御・ 相互運用	57,634	63,600	56,980	62,390	5,410 (9.5%) 増
実験評価 と標準化	25,432	25,520	28,520	24,674	-3,846 (13.5%) 減
移行担当部長室	24,040	24,700	30,265	31,830	1,565 (5.2%) 増
研究担当部長室	154,224	127,514	153,111	190,710	37,599(24.6%) 増
イノベーション 担当部長室	38,000	59,900	33,000	45,000	12,000 (36.4%) 増
合計	833,131	656,468	691,735	736,737	45,002 (6.5%) 増

(四捨五入により合計は必ずしも一致しない)

- (1) 国境と海事の予算は前年度より 980 万ドルの増額。増額分の中の 500 万ドルは、米国沿岸警備隊、税関国境警備局、移民税関捜査局、および、海洋環境で活動するその他機関に技術を提供するプログラムに充当され、残りの 480 万ドルは、DHS の国境安全・貨物安全担当チームが確認した能力ギャップを埋める技術を提供するプログラムに配分される。
- (2) 自爆テロ犯や自動車に載せた簡易爆発物 (Vehicle-Borne IED) を検出して対応する技術を開発する為の基礎科学原理に焦点をあてる、爆発物担当課の予算は 1,850 万ドル増額で 9,610 万ドル。
- (3) 研究所施設と大学プログラムを支援する研究担当部長室の予算は、前年度よりも 4,310 万ドルの増額。内訳は下記の通り：
 - ・ 研究所施設の予算は 4,300 万ドル増額で 1 億 4,690 万。増額分の内、1,620 万ドルは国立バイオ兵器防衛対応センター (National Biodefense Analysis and Countermeasures Center) の運転開始；1,290 万ドルが国立生物農産物検疫施設 (National Bio-and Agro Defense Facility) の建設準備；残りの 1,400 万ドルは DHS 本部ビル以外で働く S&T 関連職員の給与やベネフィットに充当される。
 - ・ 国土安全保障優良センター (HC-Center of Excellence) ^{注6}を支援する大学プログラムの予算は 550 万ドル削減されて 4,380 万ドル。
- (4) 国土安全保障問題に対応するブレークスルー技術や革新的アプローチの開発を目指す、イノベーション担当部長室の予算は、前年度比 36.4% (1,200 万ドル) 増の 4,500 万ドル。
 - ・ 科学技術部から 2007 年度に独立した国内核探知局 (Domestic Nuclear Detection Office) の放射能・核兵器対抗策 R&D 予算は前年度より 500 万ドル多い 2 億 7,900 万ドル。これは、DHS の R&D 予算から Project Bioshield 調達予算を差し引いた実質 R&D 予算の約 4 分の 1 に相当。

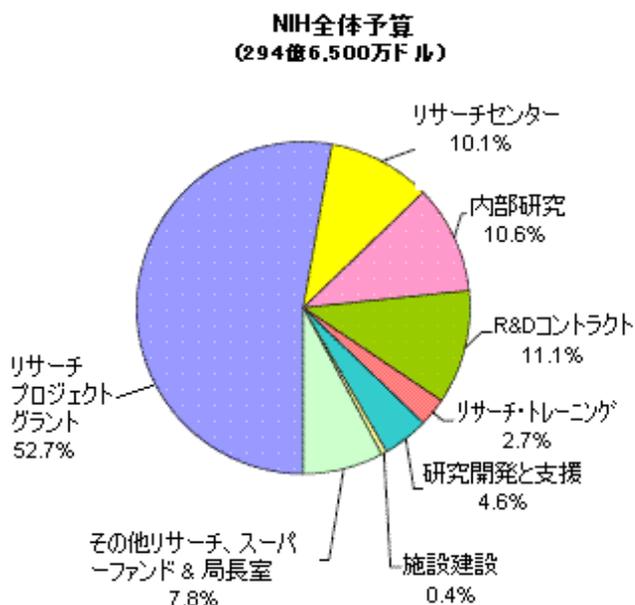
^{注6} 2008 年 3 月 6 日に更新された Homeland Security Centers of Excellence の HP によると、HS 優良センターは現在、全米に 13 箇所。

厚生省

厚生省の2009年度全体予算は、2008年度を290億ドル(4.1%)上回る7,369億ドル。2009年度予算の約56%がMedicare(高齢者医療保険);29%がMedicaid(低所得者医療保険);3.0%がSCHIP(児童の医療保険プログラム);2.4%がTANF(貧困家庭向け一時援助金プログラム)という義務的支出プログラムへの予算であって、国立衛生研究所(National Institutes of Health = NIH)や食品医薬品局(Food and Drug Administration)等への自由裁量予算は前年度より22億ドル少ない684.6億ドル^{注7}となっている。

NIHの2009年度総予算は前年度予算と同額の294億6,500万ドル。NIH予算は、1998年から2003年までの5年間で倍増されたが、その後は伸び率が著しく減速し、2004年度にピークに達してからというもの、毎年ほぼ同額要求^{注8}となっている。2009年度のNIH予算は、52.7%にあたる155億2,300万ドルがリサーチプロジェクト・グラント(Research Project Grant = RPG)に配分され、11.1%の32億7,500万ドルがR&Dコントラクトへ、10.6%の31億2,700万ドルが内部研究に、10.1%の29億6,300万ドルがリサーチセンターへの配分となる。

(出典: FY2009 HHS Budget-in-Brief P.37の図を、NEDOワシントン事務所が加工)



NIHのR&D予算は2008年度予算とほぼ同額の286億4,600万ドル。基礎研究が1,000万ドル削減され、施設・設備費が600万ドルの増額を受けはするものの、前年度とほぼ不変と言っても問題にならないようなごく僅かな変更には過ぎない。NIHの研究機関別では、国立癌研究所(NCI)、アレルギー・伝染病研究所(NIAID)、および、国立研究資源セン

^{注7} NIHの自由裁量予算は、厚生省全体予算の僅か9%にすぎない。

^{注8} インフレ調整した実質ベースで見ると、NIH予算は5年連続で減少傾向になる。

ター（NCRR）は各々、500万ドル、800万ドル、1,100万ドルの増額となる一方、他の研究機関の予算は全て100万ドル未満の微額または前年度同額に抑えられている。増減が100万ドル以上の研究所とセンターは下記の通り：

（単位：百万ドル）

機関名	FY2007	FY2008	FY2009 要求	FY09 対 FY08
国立癌研究所（NCI）	4,795	8,805	4,810	5 増
国立心肺血液研究所（NHLBI）	2,920	2,922	2,925	3 増
国立糖尿病・消化器・腎疾病研究所（NIDDK）	1,855	1,857	1,858	2 増
国立アレルギー・感染症研究所（NIAID）	4,366	4,561	4,569	8 増
国立一般医科学研究所（NIGMS）	1,936	1,936	1,938	2 増
国立画像生物医学・生物工学研究所（NIBIB）	298	299	300	2 増
国立研究資源センター（NCRR）	1,144	1,149	1,160	11 増
国立医学図書館（NLM）	328	329	331	3 増
NIH 局長室	1,047	1,109	1,057	52 減

（出典：NIH Summary of the FY2009 President's Budget P.8 の図を基にワシントン事務所作成）

NIH 予算のハイライト：

- ・外部の研究者や研究機関を対象とするリサーチプロジェクト・グラント（RPG）の予算は前年度より1,900万ドル少ない155億2,300万ドルで、グラント交付数は全体で18件増えて38,257件となる見込みである。RPG予算は2004年にピークを迎えて以来、インフレ調整の実質ベースでは右肩下がり傾向にある。このため、RPGグラント1件あたりの平均助成金も2004年度より9%縮小し、2009年度には4万8,100ドルとなる。また、グラント申請者のグラント獲得成功率はかつては3件に1件であったが、ここ数年は5件に1件となっており、2009年には成功率が18%まで落ちると推測されている。

RPGの主な内訳は下記の通り：

- (1)競争グラント用予算は前年度より1,400万ドル少ない35億2,000万ドル。グラント交付数は9,757件（前年度より14件減少）。
- (2)無競争（Non-Competing）グラントの予算は11億6,900万ドルで、2008年度よりも2,400万ドルの削減となるものの、グラント交付数は31件増えて26,759件となる見込み。
- (3)中小企業革新研究（SBIR）と中小企業技術移転研究（STTR）のグラント予算は、2008年度と同額の6億2,000万ドル。グラント交付数は1件増加で1,741件となる。
- (4)次世代の生物医学研究者の訓練を目的とするリサーチ・トレーニング計画は、500万ドル（0.6%）増額で7億8,600万ドル。厳しい予算のため、フルタイムの研修ポジションは約17,600に保たれる。また、プレドクとポスドク研修生の棒給は僅かに引き上げられるものの、予想されるインフレ率には到底及ばない見通しである。

- ・過去 10 年間で重要性を増した学際的研究センターを支援するリサーチセンターの 2009 年度予算は、前年度を 2,000 万ドル上回る 29 億 6,300 万ドルで、大学を中心とする 1,417 センターを支援する。
- ・バイオ医療研究ロードマップ (Roadmap for Biomedical Research) ^{注9}の 2009 年度予算は前年度比 7.7% (3,830 万ドル) 増の 5 億 3,390 万ドル。ロードマップの 3 テーマの内、「発見への新たな道 (new pathways to discovery)」は 2 年連続の増額となるものの、「未来の研究チーム」と「臨床研究事業の活性化」の予算は各々、前年度比 5.7%と 10.9%の削減要求となっている。2009 年度予算ではまた、ロードマップ新イニシアティブの予算として 4,660 万ドルを要求しているが、新たな重点分野は未だ確定していない。

(単位：千ドル)

	FY2007 実績	FY2008 予算	FY2009 要求	FY2009 対 FY2008
発見への新たな道	199,731	229,531	242,444	12,913 (5.6%) 増
未来の研究チーム	156,216	150,388	141,455	-8,633 (5.7%) 減
臨床研究事業の活性化	126,845	115,689	103,082	-12,607 (10.9%) 減
新イニシアティブ、他	—	—	46,596	新規
合計	483,000	495,608	533,877	38,269 (7.7%) 増

(四捨五入につき合計は必ずしも一致しない)

- ・ブッシュ政権が、研究職に就いたばかりの新人研究者を支援する目的で 2007 年に創設した自立への道 (Pathway to Independence) プログラムの 2009 年度予算は 7,100 万ドルで、3 年目となる 2009 年には新規に 170 名の研究者にグラントを給付する予定。
- ・バイオ防衛研究 (Biodefense Research) の予算は 3 年連続の横ばい状態で、2009 年度予算は前年度を僅か 1.1% (2,000 万ドル) 上回る 17 億 4,800 万ドル。2009 年度のバイオ防衛研究は、①化学的脅威の研究；②核・放射能脅威の研究を中心とする。特に、放射能被爆を測定・治療する新製品に関する基礎・応用研究は 20%の増額となり、1 億 1,300 万ドルまで引き上げられる。
- ・HIV/AIDS プログラムの 2009 年度予算は、前年度とほぼ同額の 28 億 590 万ドル。この内の 3 億ドル (前年度比 500 万ドル増) が、国際的な官民パートナーシップである HIV/AIDS、マラリア、および、結核と闘う世界基金 (Global Fund to Fight HIV/AIDS, Malaria, and Tuberculosis) へ計上^{注10}される。
- ・胎性幹細胞 (embryonic stem cell) 研究は、ブッシュ大統領が 2001 年 8 月にヒト胎性幹細胞研究に対する連邦政府支援を制限すると発表して以来、論議の的になっている。連邦政府が支援する胎性幹細胞研究の大幅拡大を狙った法案に、ブッシュ大統領は既に二度にわたって拒否権を発動しているものの、NIH の幹細胞研究予算は伸びており、2009 年度には 6 億 5,600 万ドルに達すると推定されている。

注9 正式名は、NIH Common Fund。

注10 同基金に対する米国の負担金は 5 億ドル。

省庁間プログラム

1. ネットワーキング・情報技術 R&D (Networking and Information Technology R&D = NITRD)

ネットワーキング・情報技術 R&D (NITRD) では引き続き、①高性能コンピューティング (High-end computing) の基盤整備と R&D ; ②先端ネットワーク研究 (Advanced networking research) ; ③サイバーセキュリティと情報保証 (information assurance) を三大優先事項としており、ブッシュ大統領は 2009 年度予算として、2008 年度予算を 2 億 700 万ドル (6.2%) 上回る 35 億 4,800 万ドルを要求している。省庁別では、昨年同様に ACI の一環として、全米科学財団 (+1 億 5,900 万ドル) とエネルギー省 (+5,800 万ドル) が更なる増額を受けるほか、商務省も前年度比 5.9% (500 万ドル) の増額となっている。環境保護庁 (EPA) と米国国立公文書館の予算は前年度と同額ながら、国防省の NITRD 予算は 1,300 万ドル削減、および、厚生省 NIH と米宇宙航空局の予算も各々 100 万ドル減額されている。NITRD のプログラム構成分野 (program component area = PCA) 別では、「人間とコンピュータの相互作用および情報管理 (-730 万ドル)」を除く、7 つの PCA 予算は全て増額^{注 11}されている。NITRD に参加する連邦各省庁の拠出額は下記の通り :

(単位 : 百万ドル)

	FY07 実績	FY08 要求	FY08 予算	FY09 要求	FY09 対 FY08 予算
全米科学財団 (NSF)	909	904	931	1,090	159 (17.1%) 増
国防省	1,194	1,046	1,250	1,237	-13 (1.0%) 減
厚生省	566	541	556	555	-1 (1.8%) 減
エネルギー省	349	389	436	494	58 (13.3%) 増
NASA	91	82	72	71	-1 (1.4%) 減
商務省	76	73	85	90	5 (5.9%) 増
EPA	6	6	6	6	±0
米国国立公文書館	4	4	5	5	±0
合計	3,195	3,045	3,341	3,548	207 (6.2%) 増

2. 国家ナノテクノロジー・イニシアティブ (National Nanotechnology Initiative = NNI)

2009 年度の NNI 予算要求額は、前年度を 3,600 万ドル (2.4%) 上回る 15 億 2,700 万ドルで、ブッシュ政権 1 年目の 2001 年度予算 (4 億 6,400 万ドル) の 3 倍以上となっはいるものの、「21 世紀ナノテクノロジー研究開発法 (21st Century Nanotechnology Research and Development Act)」で認可された 2005 年度から 2008 年度までの 5 省庁 ... 全米科学財団 (NSF)、エネルギー省、商務省 NIST、米航空宇宙局 (NASA)、および、環境保護庁... 予算と比較すると、この要求額は 2006 年度認可額 (8 億 8,900 万ドル) に

^{注 11} NITRD の PCA 別予算要求は、「大統領の 2009 年度予算に対する NITRD 補足資料 (NITRD Supplement to the President's FY 2009 Budget)」の 21 ページに記載されている。

すら及ばない金額に留まっている。ACIの一環として物理科学・工学研究予算を大幅に増額することという大統領のコミットメントを反映し、DOEと商務省NISTおよびNSFのナノテクR&D予算が各々、6,100万ドル、2,100万ドル、および、800万ドルの増額を受ける一方で、国防省のナノテク予算は削減となる。PCA別では、①「ナノスケールで生じる現象とプロセスの根本的理解」の予算が前年度より1,920万ドル増えて5億5,080万ドル；②「ナノテクのための研究機器、計測基準と標準規格」が2,110万ドル増の8,150万ドル；③「ナノマニュファクチャリング」は1,190万ドル増額で6,210万ドル；④「主要研究施設の建設と大型研究機器の調達」が690万ドル増の1億6,130万ドル；⑤「環境・衛生・安全面」は1,780万ドル増額で7,640万ドル；⑥「教育と社会的側面」が170万ドル増の4,070万ドルとなる反面、「ナノ材料(-2,750万ドル)と「ナノスケールのデバイスとシステム(-1,530万ドル)」は減額要求になっている。NNIに参加する連邦政府機関は現在17省庁^{注12}で、この内の13省庁がNNIに予算を提出している。この13省庁による提出額は下記の通り：

(単位：百万ドル)

	FY07 実績	FY08 要求	FY08 予算	FY09 要求	FY09 対 FY08 予算
NSF	389	373	389	397	8 (2.1%) 増
エネルギー省	236	293	251	311	60 (35.9%) 増
国防省	450	417	487	431	-56 (11.5%) 減
厚生省 NIH と NIOSH ^{注13}	222	175	232	232	±0
商務省 (NIST)	88	89	89	110	21 (23.6%) 増
NASA	24	25	18	19	1 (5.6%) 増
農務省 FS と CSREES ^{注14}	7	7	11	8	-3 (27.3%) 増
環境保護庁	8	9	10	15	5 (50.0%) 増
運輸省	1	1	1	1	±0
DHS	2	1	1	1	±0
司法省	2	1	2	2	±0
合 計	1,429 (745)	1,391 (789)	1,491 (757)	1,527 (852)	36 (2.4%) 増

(太字は「21世紀ナノテクノロジー研究開発法」の予算配分対象である5省庁を示す。)

3. 気候変動科学プログラム (Climate Change Science Program = CCSP)

ブッシュ政権の要求する2009年度気候変動科学プログラム(CCSP)予算は、前年度比9.6%(1億7,700万ドル)増の20億1,500万ドルであるが、実質ベースでは、1995年度

^{注12} 表に記載された13省庁の他に、米国特許商標局、消費者製品安全委員会、労働省、および、教育省が参加している。

^{注13} 国立労働衛生研究所の略称。

^{注14} FSは林野部、CSREESは共同研究教育普及局の略称。

(クリントン政権下)のピーク予算よりも約17.7%の減少^{注15}となり、ブッシュ政権発足年である2001年度予算と比較しても約2.5%の減少となる。また、ブッシュ政権は2007年度に、これまでCCSPの一環と見なされていなかったNASAの活動をCCSP予算として分類し直したことから、既存研究活動の増減の実態を見極めることが非常に難しくなっている。CCSPの2009年度予算要求額を2008年度予算と比較すると、省庁別ではNASA(+1億2,600万ドル)^{注16}、NSF(1,600万ドル)、商務省NOAA(+2,000万ドル)、および、エネルギー省(+1,800万ドル)がかなりの増額を受ける一方で、内務省USGSと農務省のCCSP予算は各々、300万ドルづつ減額されている。CCSP参加各省庁の予算は下記の通り：

(単位：百万ドル)

	FY2007 実績	FY2008 要求	FY2008 予算	FY2009 要求	FY09 対 FY08 予算
NASA	1,084	871	1,078	1,204	126 (11.7%) 増
NSF	207	208	205	221	16 (7.8%) 増
商務省 (NOAA)	184	174	240	260	20 (8.3%) 増
エネルギー省	126	130	128	146	18 (14.1%) 増
農務省	61	59	65	62	-3 (4.5%) 減
厚生省 (NIH)	47	50	47	47	±0
内務省 (USGC)	27	27	34	31	-3 (8.8%) 減
EPA	16	18	16	16	±0
スミソニアン協会	6	6	6	6	±0
国際開発局 (USAID)	14	—	14	20	6 (42.9%) 増
運輸省	1	1	1	2	1 (100%) 増
合 計	1,773	1,544	1,838	2,015	177 9.6%) 増

注15 USGCRP-CCSP Budget History Table、および、2009年度要求額がインフレ調整後の実質ベースでは2008年度予算比で約7%の増額になるというClimateScienceWatchの推定に基づいて算出。

注16 ブッシュ政権では過去数年間、NASA地球観測衛星予算の削減を要求していたが、2009年度予算ではこの傾向を逆転させて、増額を要求している。

【エネルギー】省エネルギー

米国 DOE が住宅建設産業に「高性能な省エネ住宅の建築」を呼びかけ —2012年までに22万戸の建築を目指す—

米国エネルギー省(DOE: Department of Energy)のサミュエル・ボドマン長官は2008年2月、「ビルダーズ・チャレンジ(Builders Challenge)」を開始することを発表した。ビルダーズ・チャレンジは住宅建設産業界が2012年までに高性能な省エネ住宅を22万戸建築することを目標とした、自主参加の全国的な省エネプログラムである。高性能住宅は、国際省エネルギー・コード(International Energy Conservation Code)が2006年に設定した基準を満たして建設された従来型の新築住宅よりも、エネルギー消費量が最低でも30%少ない。DOEビルダーズ・チャレンジには38社の住宅メーカーが参加しており、既に約6千戸の高性能住宅の建築が予定されている。DOEの最終的な目標は、2030年までにこの高基準を満たした住宅を130万戸建築することである。これが実現した場合、米国民はエネルギーにかかるコストを17億ドル節約でき、車からの二酸化炭素排出量換算で年間60万6千台分を削減できることになる。

ボドマン長官は国際ビルダーズ・ショーで基調講演を行い、「DOEビルダーズ・チャレンジの目標は、国全体で住宅のエネルギーの生産及び利用方法を見直すことである」と話した。「ビルダーズ・チャレンジは官民の協力を拡大して、少なくとも消費するエネルギー分を生産してまかなうことができる住宅の建築・販売に向けて市場を前進させる。また、エネルギー効率を増大でき二酸化炭素の排出量を削減できる最新技術の利用によって、住宅や企業での電力供給方法を変えていくというブッシュ大統領の呼びかけも推進する。」

ビルダーズ・チャレンジの必要条件として、高性能住宅はDOEの「エナジースマート・ホームスケール(E-Scale: EnergySmart Home Scale)¹」で70以下のスコアを達成しなければならない。E-Scaleは住宅のエネルギー効率を測ることができ、住宅購入者は住宅購入の際にその住宅のエネルギー効率を判断することができる。該当住宅の電気パネルにはE-Scaleのラベルが貼られる予定であり、その住宅がDOEビルダーズ・チャレンジの住宅であることが識別できると同時に、その住宅のエネルギー効率度が分かる。これまで建てられた従来型の住宅は、E-scaleの測定スコアの平均値が100である。ビルダーズ・チャレンジは、高性能住宅のスコアを70以下にすることを目標としており、高性能住宅は従来型の新築住宅よりも約30%エネルギー効率が高くなる。最終的な目標は、全ての新築住宅のエネルギー消費量をE-scaleの測定スコアでゼロにすることである。これは「ゼロエネルギー住宅」とも言われる住宅であり、その住宅で消費するエネルギー分は少なくとも生産してまかなうことができる住宅を目指している。

¹ EnergySmart Home Scale(E-Scale):
<http://www1.eere.energy.gov/buildings/challenge/energysmart.html>

DOE ビルダーズ・チャレンジでは、「住宅建設業者の選択オプション(BOPS: Builder Option Packages)」が可能になっており、様々な気候帯に特化した高性能住宅の建設のガイダンスが提供されている。さらに、BOPS で概説されている特別な基準を達成すれば、住宅所有者達は「2005年エネルギー政策法」第1332項に定められた2,000ドルの連邦税額控除の対象となる可能性がある。控除の対象となるためには、新住宅の冷暖房にかかる年間エネルギー消費量を、従来型の住宅より最低でも50%以下に抑えなければならない。税額控除の対象となる新しい省エネ住宅の建築に関する詳細は以下から参照できる：
<http://www.irs.gov/newsroom/article/0,,id=154658,00.html>

DOE ビルダーズ・チャレンジのサイトでは住宅所有者、住宅建設業者及びパートナーの情報が参照できる：<http://www1.eere.energy.gov/buildings/challenge/>

翻訳：大釜 みどり

出典：<http://www.energy.gov/news/5985.htm>

【エネルギー】 バイオ燃料 地球温暖化 再生可能エネルギー 省エネルギー

韓国における新エネルギーの実情

1. 産業資源部、「次世代クリーンエネルギー燃料の生産・利用に向けた複合技術の開発事業」を開始

原油高や地球温暖化への懸念が高まる中、バイオ燃料、天然ガスハイドレート（NGH）など「次世代クリーンエネルギーの生産・利用に向けた複合技術の開発事業」が本格的にスタートする。

韓国の産業資源部は2007年11月19日、同事業に対し2010年までに官民合わせて200億ウォン（政府からの支援金は113億ウォン）を投資する計画であることを明らかにした。同事業にはGSカルテックス、SK建設、サムスン総合技術院、ソウル大学など産学から29の専門研究機関が参加する。クリーン燃料開発事業は、①木質系バイオマスからバイオブタノールに燃料転換・利用する技術、②バイオマスからBTL¹合成油を生産・利用する技術、③NGHによる天然ガスの貯蔵・輸送技術およびNGH利用技術の3種類から成り立つ。

木質系バイオマスを利用したバイオブタノールの開発は、植物性バイオマス全体の97%を占めている木質系資源を使うため、原料確保においてより経済的だ。

また、バイオマスを利用したBTL合成油は、高品質の軽油等を生産できると同時に人体に有害な硫黄や芳香族成分を含んでおらず、環境にやさしい燃料として高い評価を受けている。

NGHは天然ガスを水と一緒にハイドレートの形に凍らせたもので、液化天然ガス、圧縮天然ガスなど他の輸送方法に比べ安全や運送条件の面で優れている。

特に天然ガスハイドレートの技術は世界の天然ガス埋蔵量の40%、天然ガス田の80%を占めているにも拘わらず、採算性問題で放置されている中小型のガス田の経済性を保障するため、世界第二位の天然ガス輸入国である韓国のエネルギー需給に大きく貢献しそうだ。

韓国化学研究院は「今回の事業を通じて、次世代クリーンエネルギーの開発に欠かせないコア技術や商用化への技術を同時に向上させたい」と述べ、「2010年までに年間30kL規模のバイオブタノール、35バレル規模のBTL合成ディーゼル、20トン規模のNGH実証プラントを個別に開発する予定」と付け加えた。

さらに、産業資源部のエネルギー技術チーム長は「今回の技術開発を通じてエネルギー安全保障や気候変動に積極的に対応し、次世代クリーンエネルギー技術と関連したプラントを先駆けて確保することで海外市場に進出するための基盤づくりが実現できる」との見方を示した。

出処：<http://www.ejnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=151>

2007.11.20/エネルギージャーナル

¹ BTL：Biomass To Liquid(バイオマスのガス化によって得られる合成液体燃料)

2. 温室効果ガス削減の R&D 予算を大幅に拡大---韓国政府、来年度 340 億ウォン投じ 二酸化炭素などの処理技術を確保

韓国政府は気候変動に積極的に対応するため、2008 年度の温室効果ガス処理分野の研究開発予算を今年度より 30%増の 340 億ウォン（二酸化炭素処理分野の 262 億ウォン+非二酸化炭素処理分野の 77.5 億ウォン）に大幅に拡大する。これを通じ、国際的に競争が激しくなっている温室効果ガス処理分野においてコア技術を先駆けて確保する狙いだ。

特に二酸化炭素の回収・貯留技術分野に、今年度に比べ 41 億ウォン増の 186 億ウォンを集中投下する方針だ²。

また、回収技術では基礎やコア技術の獲得に力を入れる一方、貯留技術では国際共同研究への参加や国内の実証事業を活用して技術優位を確保する計画である。

さらに、2015 年までに温室効果ガスの処理技術の経済性を確保するという目標の下、研究開発予算を持続的に拡大すると共に、段階ごとに中核開発分野における優位を獲得し、投資の効率性を強化していくという。

表 1 省庁別、技術分野別国家研究開発の投資計画（単位：億ウォン、%）

	二酸化炭素処理分野				非二酸化炭素処理分野			
	2007 年予算	2008 年予算	増減額	増加率	2007 年予算	2008 年予算	増減額	増加率
科技部	95	98	3	3.1	—	—	—	—
産源部	52.2	111	58.8	112.6	25	27.5	2.5	10.0
環境部	—	—	—	—	40	48	8	20.0
海水部	30	40	10	33.3	—	—	—	—
農進庁	2	2	0	—	3	2	-1	-33.3
山林庁	11	11	0	—	—	—	—	—
計	190.2	262	71.8	37.7	68	77.5	9.5	14.0

出处：<http://www.dt.co.kr/>
2007.12.3/デジタルタイムズ

3. 世界初の地域暖房用太陽熱システムを開発

韓国で、地域暖房システムに太陽熱を利用した新システムが世界で初めて開発された。産業資源部と韓国地域暖房公社の共同投資により実現されたこのシステムは、韓国エネルギー

² 表の二酸化炭素処理分野の平成 20 年度予算計 262 億ウォンの中に 186 億ウォンが含まれている。表は政府の省庁別の二酸化炭素処理分野に対する投資金額であり、本文の 186 億ウォンは、二酸化炭素処理分野のうちの回収・貯留技術分野に対する投資額である。

ギー研究院が開発した地域暖房用太陽熱システムの実証研究に向けたものである。

同システムは従来の方式と比べ非常にシンプルで、年間の運転コストも 500～600Gcal（原油 50～60 トン相当）も削減できる画期的なもの。これは二酸化炭素の発生量を、年間約 120 トン削減できる量である。

さらに、同システムは太陽熱から得た 90℃前後の高温水を、蓄熱槽を利用せず直接地域暖房が望む温度で供給する方式で、世界で初めて開発された技術である。この技術は 55～65℃の地域暖房水の換水³を、太陽熱集熱器を利用して 87～100℃の設定温度まで加熱し、地域暖房水の供給管に流す方法である。一次的に平板型集熱器で昇温（70～75℃）させた後、二次的に真空管集熱器で昇温（90℃前後）させている。

また、変流量の差温制御システムの採用により、日射量に伴いポンプの回転数が制御され適切な流量が循環する。このため、システムの性能向上が実現されるだけでなく、中大型システムに効果的だ。同設備は既に、韓国地域暖房公社のブンダン支社の屋上に集熱面積 1,060 平方メートル規模で完成している。これは単一設備としては韓国最大規模だ。

産業資源部の発表によると、同システムへの信頼性が確保でき次第、技術開発メーカーである韓国地域暖房公社を通じて韓国内に普及させる予定だという。韓国地域暖房公社が運営している約 20 の地域暖房供給地域の敷地 1 ヶ所当たり 2 千～1 万平方メートル規模の太陽熱集熱器が設置できるため、今後地域暖房市場の規模が拡大しそうだ。また、従来の蓄熱槽を利用する家庭用温水や暖房用太陽熱システムとは違い、安価な設置コストと容易な事後管理が大きく買われ、企業の熱需要を代替するものと期待されている。

出処：<http://www.ejnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=41>
2007.9.7/エネルギージャーナル

4. 新・再生エネルギーのシンボルマークデザインの入賞作品を発表

<大賞作>



図1 シンボルマークデザイン

韓国エネルギー管理公団は 2007 年 9 月 11 日、公開評価によって選ばれた「新・再生エネルギーのシンボルマークデザインコンテスト」の入賞作品 17 点を発表した。

³ 水（湯）を入れ換えること。

身近でわかりやすく伝わるイメージを通じて、新・再生エネルギーへの国民の認識を高める目的で開かれた同コンテストの入選作品の授賞式は、10月2日に開催された「第1回新・再生エネルギー総会」で行われ、入選作品は別途設けられた会場のスペースに展示された。また、新・再生エネルギーセンターのホームページでもサイバー展示会を開き、インターネットを通じても閲覧できる。

出処：<http://www.ejnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=45>
2007.10.8/エネルギージャーナル

5. 普及率の改善、交通税の減免「追い風に乗るバイオディーゼル」

ー2012年までに3%へ拡大、税金支援も延長ー産業資源部、バイオディーゼルの普及に向けた中長期ロードマップを作成ー

これまで大きく議論されてきたバイオディーゼルの普及比率に関して、「2012年までに3%に増やす」というバイオディーゼルの中長期ロードマップを作成した。これと合わせて、バイオディーゼルの価格競争力を確保するため、2007年から2010年までの交通税の減免が確定しており、バイオディーゼルの普及に大きく貢献するものと期待される。

韓国政府は2007年9月7日、バイオディーゼルの普及率の改善、B20⁴使用条件の緩和及び政府支援方策などを主な骨子とするバイオディーゼルの中長期普及計画案を経済政策調整会議で決定した。

2006年7月、自動車用バイオディーゼルの商用化スタート後に公開された同計画は、バイオディーゼルの普及に関わる主管省庁である産業資源部が民間の協議体のアドバイスを基に財政経済部、農林部、環境部、建設交通部などといった関係省庁との協議や研究などを通じて作成したものである。

主な内容はB5の場合、バイオディーゼルの普及率目標を毎年0.5%ずつ高め、2012年には3%台まで改善するというものである。さらに、B20の場合、自家整備工場の義務条項を緩和し、委託整備契約を許可すると共に専用スタンドを利用して地方自治体への普及を推進する。また、政府はバイオディーゼルの普及に向け、B5、B20に混合するバイオディーゼルを対象に今年中に期限が切れる減免支援を2008～2010年まで延長すると発表した。

⁴ 軽油にBDF（バイオディーゼル）を20%混合した燃料。B5は5%、混入したもの。

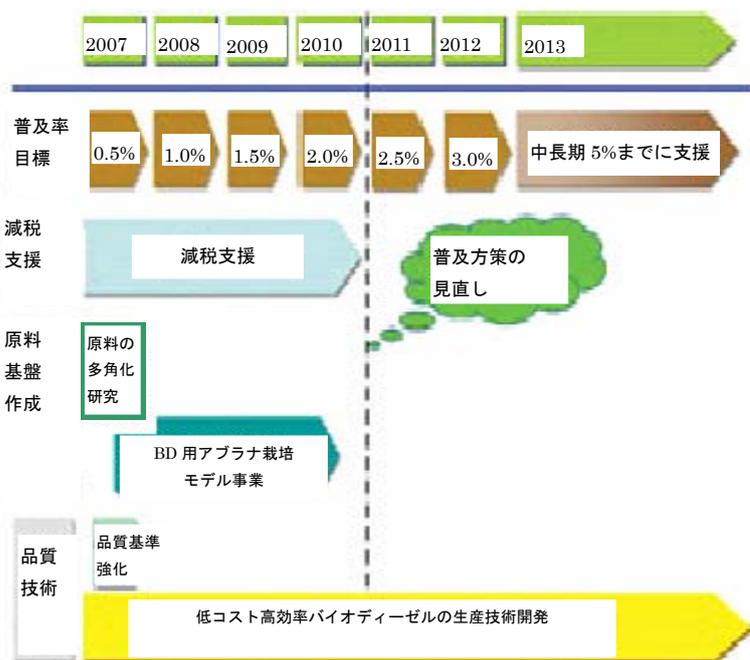


図2 バイオディーゼルの中長期普及計画

さらに、バイオディーゼルの原料の国産率を改善すると共に需給の安定化を確保するため、原料の多角化（パーム油、ジャトロファ油など）の実証実験の実施やアブラナの生産基盤づくり、廃食用油の回収システムの構築などを推進していく予定だ。バイオディーゼルの普及率はフランス 2.0%、ドイツ 3.6%であり、米国の一部の州とブラジルでは 2.0%で義務付けられることで普及が進んでいる。また、バイオディーゼルは 2005 年には EU のエネルギー市場全体で 0.8%を占めており、韓国政府は今回の普及計画をきっかけに今後バイオディーゼル市場の予測がしやすくなると予想。そうなれば市場の加熱を防止でき、普及主体が適切な投資戦略を容易に確立できると期待している。さらに、B20 の使用条件の改善がバイオディーゼル業界独自の事業領域確保に繋がり、石油代替燃料の普及基盤が強化されると見込んでいる。減免期間が延長されることで、バイオディーゼルの混合に伴う消費者価格の引き上げに頼らなくてもバイオディーゼルの普及が促進するだろうとの見方を示した。

政府は今後、「バイオディーゼル中長期普及計画」を通じて未来エネルギー産業の基盤を強化すると同時に、バイオディーゼルの製造技術をリードしていくと発表した。

出処：<http://www.ejnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=52>

2007.10.8 エネルギージャーナル

6. 2008年から業種別主要企業を対象に、企業の気候変動対応の成績表を公開

「(仮称) 気候変動リーダーシップ指数」は温室効果ガスの自発的な削減努力、気候変動関連組織の構成や運営、技術開発の現状及び計画、再生可能エネルギーの投資計画などの項目を評価するもので、2008年の上半期から政府や企業、市民団体が共同で作成する予定だ。

政府は業種別主要企業を対象に、気候変動に対する対応努力を数値化し、優秀企業を発表する。これに合わせて、金融機関や投資家に公開し、各企業の持続可能な経営や環境に配慮した経営活動を評価する基準に活用させる一方、国民・市民団体には企業の社会的責任を点検するバロメーターとして利用させる計画だ。

産業資源部は「最近、韓国は国際社会から温室効果ガスの削減義務を強いられている」とし、温室効果ガスの削減に向けて力を入れるよう企業に強く求めた。

出処：http://www.dt.co.kr/contents.htm?article_no=2007112002010251603002
2007.11.20/デジタルタイムズ

7. 2007年12月、「統合技術ロードマップ」を公開

一産業資源部、半導体・新再生エネルギーなど次々世代成長エンジン 20大分野一

産業・部品素材・地域・エネルギーなど分野ごとに技術開発の事業を統合・連携する統合技術ロードマップの作成作業が、当初の予定より3ヵ月遅れの2007年12月中旬頃、終了する。産業資源部と産業技術財団は11月18日、叩き台である20大分野の技術体系について産学官の専門家の意見を集める手続きが23日に完了することを明らかにした。

20大分野は次々世代の成長エンジンである半導体・ディスプレイなど15の戦略技術分野に資源・再生可能エネルギー・エネルギー効率の改善・電力技術・温室効果ガスの5つのエネルギー分野を追加したもの。

財団関係者は「統合技術ロードマップの叩き台はすでに作成済みであり、各技術体系から抜けたものを始め、年度別目標、技術性、経済性などがうまく設定されているかを産学官の専門家が検証することになる」とし、「2007年12月半ばには最終報告がまとまる」と説明した。

以前は産業技術・部品素材・地域・中小企業・エネルギー技術など分野ごとに政策推進に沿って異なる技術ロードマップが運営されていたため、技術開発における事業間の体系的な連携が不十分であると共に全体を調整できる手段が皆無だった。このため、統合技術

ロードマップが整備されることになったのである。

統合技術ロードマップでは、産業資源部での技術開発事業や事業別の規格内容を一目で把握できるため、技術開発事業間の明確な役割分担につながると期待されている。

産業技術政策官は「従来、個別に運営されていた技術ロードマップを一つに統合し、戦略技術開発・部品素材産業・地域均衡発展など性格に合わせて再構成することで、細部技術が効果的に開発できるよう作成した」と話す。

特に、今回の統合技術ロードマップは地域別・技術別に異なるカラーを活用しているため、統合技術ロードマップ上のカラーの分布具合を見るだけで地域や技術が重複されているかどうかや、支援が足りない地域及び技術の情報を迅速に把握できるという。

財団関係者は「各分野で約 600 もの細部の革新技术が示されるなど作業量が膨大だったため、当初の予定より時間がかかってしまった」としながらも、「統合技術ロードマップは技術開発のプログラムごとの役割分担及び技術開発の方向提示の両面において重要な意味を持つ」と述べた。

出処：http://www.dt.co.kr/contents.htm?article_no=2007111902011757603002
2007.11.19/デジタルタイムズ

8. 住宅建具の断熱性能、2008 年から 20%引き上げ

建設交通部は、建築物の省エネに向け 2008 年から住宅建具の断熱性能を現行より 20%以上高めた「建築物の設備基準などに関する規則」及び「エネルギー設計基準」の改正案を立法予告することを 11 月 30 日に明らかにした。

同改正案では建築物エネルギー削減の性能確保において重視する窓の熱性能強化及び削減に対しては、政府レベルで立てた「エネルギー源の単位改善 3 ヶ年計画 (2005~2007)」及び「気候変化協約対応の第 3 回目の総合対策 (2005~2007)」などを制度化したものである。

建築物のうち、最も熱損失が大きい建具に対し熱貫流率 (建具を通過する熱量) の基準を住居用と非住居用に分け、住居用は現行より 20%以上、非住居用は 10%以上強化し、住宅用は 2008 年から適用することにした。

また、公共発注の建築物に対しては、再生可能エネルギーの使用を義務付ける設計基準

を新たに設けると共に、給湯用の太陽熱利用設備の他に、太陽光・地熱など再生可能エネルギーを使用する場合、エネルギーの性能指標の検討時に加算点を与える。

さらに、高効率省エネルギー機器類の使用を促進するため、照明及び給湯の設備にも加算点の項目を拡大する。

改正案施行により建設交通部では、韓国内のエネルギー量のうち、20～25%を占めている建物のエネルギー消費量を現在より10%前後削減できるものと見通している。

出処：2007.12.建設交通部建設企画チームの報道資料(<http://www.moct.go.kr/>)

9. 10の業種、温室効果ガス55万トンの削減認定

一産業資源部、公式の認定書を発行、国内の炭素市場で取引一

2007年に、温室効果ガスの削減を推進した10のエネルギー多消費型業種に対し、削減実績を評価した認定書が公式に発行された。

産業資源部は2007年11月29日、気候変動対応業種別対策班の推進実績点検及び産業界のCEO懇談会において、韓国内の炭素市場で取引される温室効果ガスの削減実績を認めた。

認められた削減量は18事業の55万4,328CO₂トンで、今後実現する韓国の炭素市場で自由に取引できると共に、1トン当たり5,000ウォンの価格で政府にも販売できる。

削減量が最も多かった企業は西部発電で、22万2,276トンの削減に成功した。

2006年からスタートした業種別対策班の活動には発電、精油、鉄鋼、石油化学、自動車、半導体、セメント、製紙、ディスプレイ、都市ガスといった10の業種が参加している。

LG化学、SKエネルギー、起亜自動車などは温室効果ガスの排出量を算定・登録し、民間の専門機関から検証まで完了しており、SKやLGは産業資源部の支援の下、社内排出権取引システムを構築済みだ。

出処：<http://www.koenergy.co.kr/>

2007.12.3/韓国エネルギー新聞

10. 2008年5月から太陽光発電の国際認定を実施 －技術標準院、「韓国製品の輸出拡大に貢献」－

産業資源部の技術標準院は2007年11月27日、国産の太陽光発電関連製品の信頼度向上及び輸出促進のため、太陽光発電の国際認定制度を設けたことを発表した。

これと関連し、エネルギー管理公団や産業技術試験院、エネルギー技術研究院は2007年9月、認証機関及び性能検査機関として認めもらうため、国際電気標準会議（IEC）に「太陽光発電国際認定（IECEEPV）」の発行を申請した。

技術標準院の関係者はこれについて、「2008年2月に評価を受け、5月には加盟できるだろう」と予想している。技術標準院によると、韓国の太陽光発電設備の認定制度を国際認定制度に合致させるため、2005年から国内の認定基準を国際基準に合わせる作業が行われてきた。

2004年から始まった太陽光発電の国際認定制度は各国が運営している認定制度の評価基準や手続きを統一させ、加盟国間に相互認定制度を構築するもの。そのため、一つの国で認定を受けた製品は他の国で再度認定を受ける必要がなく、現在ドイツ、日本など8カ国が参加している。

今回の太陽光発電の認定制度が実施されれば、2008年下半年から韓国製品も認定取得が義務付けられる見通しだ。現在、太陽光発電設備の設置基準は輸入製品に限り、国際認定製品を設置するよう定めている。

また、国際標準に伴う性能評価及び認定を確保できるため、国内企業の輸出に大きく貢献するものと期待されている。

出処：<http://www.koenergy.co.kr/>

2007.12.3／韓国エネルギー新聞

※編集部注：上記で紹介した全ての記事については、発行元から転載の許可を得ています。

【エネルギー】バイオ燃料

商業化可能な再生可能燃料の開発に DOE が最大 3,380 万ドル助成(米国)

2008年2月、米国エネルギー省(DOE)エネルギー効率化・再生可能エネルギー(EERE)担当のアンディ・カーズナー次官補は、セルロース系原料をバイオ燃料生産に適した糖に変換する改良型酵素システムの開発に重点を置いた4件のプロジェクトに、4年間(2008～2011 予算年度)で最大 3,380 万ドルの助成を行うことを発表した。今回のプロジェクトでは、2012年までにコスト競争力のあるセルロース系エタノールを製造するというブッシュ大統領の目標を達成するために、クリーンで再生可能な燃料(セルロース系エタノールなど)の大量生産に関する主要な技術的課題に取り組む。産業界とのコスト分担(最小で50%分担)と合わせて、これらのプロジェクトには最大 7,000 万ドルの投資が行われる予定である。カーズナー次官補はフロリダ州オーランドで開催された再生可能燃料協会(RFA)の全米エタノール会議で基調講演を行い、今回の発表を行った。

「今回のプロジェクトの成功は、再生可能エネルギーの急速な発展や利用において極めて重要な役割を果たすこととなる。二酸化炭素排出量の低減、輸入石油への依存の低減、そして、車への動力供給方法の根本的な転換をもたらすことになるだろう」と、カーズナー次官補は話す。「DOE は 2017 年までに米国のガソリン消費量を 20%削減するというブッシュ大統領の壮大な計画の支援を受け、輸送部門全体に多大な影響を与えられる割合・規模で、よりクリーンかつ豊富で廉価な国内生産されたバイオ燃料の操業化に向けて取り組んでいく。バイオ燃料は環境とエネルギー・経済・国家の安全保障のために、米国のエネルギー源を多様化して、急速に高まる世界のエネルギー需要の充足に役立つバランスのとれた科学・技術的解決策を提供するという、重要な役割を果たしていかなければならない。」

今回の4件のプロジェクトでは、バイオマスを燃料に変換する上での重要な課題の一つである、より費用効果的・効率的にバイオマスを発酵性の糖に分解する方法を探究する。プロジェクトの選定は、酵素のパフォーマンス改善によってエタノールを1ガロン製造するための酵素に係わるコストを低減した実績に基づいて行われた。今回選定されたプロジェクトは今後、酵素を商業規模で生産する能力を実証していくとともに、バイオリファイナリーで稼働させる酵素や酵素生産システムを市場に出すための堅実なビジネス戦略を立てなければならない。

昨年 DOE はバイオ燃料研究開発の複数年プロジェクトに対して10億ドル以上の助成を行うことを表明したが、今回の発表はその一環である。これらの全てのプロジェクトは、エネルギー効率とクリーンなエネルギー源の多様性を増すことによって輸入石油への依存を減らし、国家のエネルギー、経済、及び安全保障を増加させるという、ブッシュ政権の

長期戦略の推進を図るものである。これらの研究開発プロジェクトに統合される継続的な調査には、温室効果ガスの削減や、陸地・水・肥料の利用などがある。

今回発表されたプロジェクトは、DOEが2008年1月に発表した、最大1億1,400万ドルの助成が行われる4件の小規模バイオリファイナリー・プロジェクト（コロラド州コマース・シティ、ミズーリ州セント・ジョセフ、オレゴン州ボードマン、及びウィスコンシン州ウィスコンシンラピッズに建設され実施）も補完している¹。これらの小規模バイオリファイナリーでは最新の精製プロセスがテストされる。DOEが主導するその他のバイオ燃料研究開発プロジェクトには、バイオエネルギー・センター3施設に最大4億500万ドルの助成を行う計画や、短期の商業化プロセスに重点を置いた商業規模バイオリファイナリー6施設の開発に4年間で最大3億8,500万ドルの助成を行う計画などがある。今回のプロジェクトには、より商業的な実現の可能性が高いバイオ燃料を製造するために、あらゆる技術的課題に取り組むための統合的アプローチが反映されている。そのため4プロジェクト全てを実施すれば、バイオ燃料生産に使用される化石燃料の量はガソリンの場合よりも大幅に少ない量ですみ、ライフサイクル評価²で平均90%も削減することができる。

セルロース系エタノールは農業廃棄物（トウモロコシ茎葉や穀類の藁）、工場の廃棄物（木屑や紙パルプなど）や、スイッチグラスなど特に燃料製造用に栽培されたエネルギー作物を含む様々な非食用材料から製造される再生可能燃料である。地域の多種多様な原料を利用することによって、セルロース系エタノールは地域で栽培された原料を使用して国のほぼ全ての地域で製造することができる。製造にはより複雑な精製処理が必要だが、セルロース系エタノールは従来のトウモロコシ由来エタノールよりも正味エネルギーをより多く含んでおり、温室効果ガスの排出量もより少なくなる。

今回選ばれた企業と DOE 間で、プロジェクトの最終計画と助成額を決定する交渉が早急に始められる。助成額は議会から示される予算案³を前提としている。選ばれたのは以下の4プロジェクトである。

(1) DSM Innovation Center 社（ニュージャージー州パーシッパニー）

テーマ：リグノセルロース系バイオマスを糖化する商業用酵素システムの開発。

同プロジェクトは、DSM が開発した独自の真菌システムを利用して、前処理されたリグノセルロース系バイオマスを、セルロース系エタノールの発酵に適した糖に変換する酵素を改善するための、新しい手法を開発する。

¹ <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1017/1017-09.pdf>

² 資源の採取、燃料への変換、輸送、消費（燃焼）時までの全プロセスで評価した場合の評価。バイオ燃料の場合でも、原料収穫のための動力、製造段階での加熱、肥料の製造などのために化石燃料を使用する可能性がある。

³ 米国の予算制度では、政策的な予算は行政府ではなく議会が予算案を作成する。大統領が議会に提出する予算教書は「行政府としての希望」を表明したものである。

研究チーム：Abengoa Bioenergy New Technologies 社（ネブラスカ州）、DOE ロスアラモス及びサンディア国立研究所（ニューメキシコ州）。

(2) Genencor 社（Danisco 社の子会社）（カリフォルニア州パロ・アルト）

テーマ：リグノセルロース系バイオマス産業界向けに、セルラーゼ⁴の商業パフォーマンスを強化。

同プロジェクトは、真菌由来のセルラーゼを多く含むトリコデルマ・リーゼイ (*Trichoderma Reesei*)⁵の特定のパフォーマンスを改善することにより、バイオマスの糖化に必要な酵素量を低減させる目的の計画である。この結果、糖化プロセスで生産された糖からセルロース系エタノールの生産が促進される。

研究チーム：DOE 再生可能エネルギー研究所(NREL)（コロラド州）

(3) Novozymes 社（カリフォルニア州デービス）

テーマ：商業利用可能なエタノール製造用の酵素利用システムの開発。

同プロジェクトでは Novozymes 社の最先端の酵素システムの効率性を改善し、バイオマスを加水分解してセルロース系エタノールの生産に適した発酵性の糖にするための、酵素の必要量低減を目指す。

研究チーム：Novozymes North America 社（ノースカロライナ州）、Novozymes A/S 社（デンマーク）、Novozymes (China) Investment 社、DOE パシフィック・ノースウェスト国立研究所(PNNL)（ワシントン州）、再生可能エネルギー研究所（コロラド州）、国立科学研究センター（フランス）、コーネル大学（ニューヨーク州）。

(4) Verenium 社（カリフォルニア州サンディエゴ）

テーマ：バイオマス糖化用に特注生産を行ったセルラーゼ溶液の商業化。

同プロジェクトは、Verenium 社の最新の酵素開発能力に梃子入れして、セルラーゼ酵素システムの商業化を目指すもので、バイオマス糖化プロセス用に、より費用効果的な酵素溶液を製造する。これによって、より効率的にセルロースからエタノールを製造するための経済的条件も商業化可能な範囲に入ってくる。

翻訳：NEDO 情報・システム部

出典：<http://www.energy.gov/news/6015.htm>

⁴ セルロースを加水分解して糖化させる働きをする酵素。

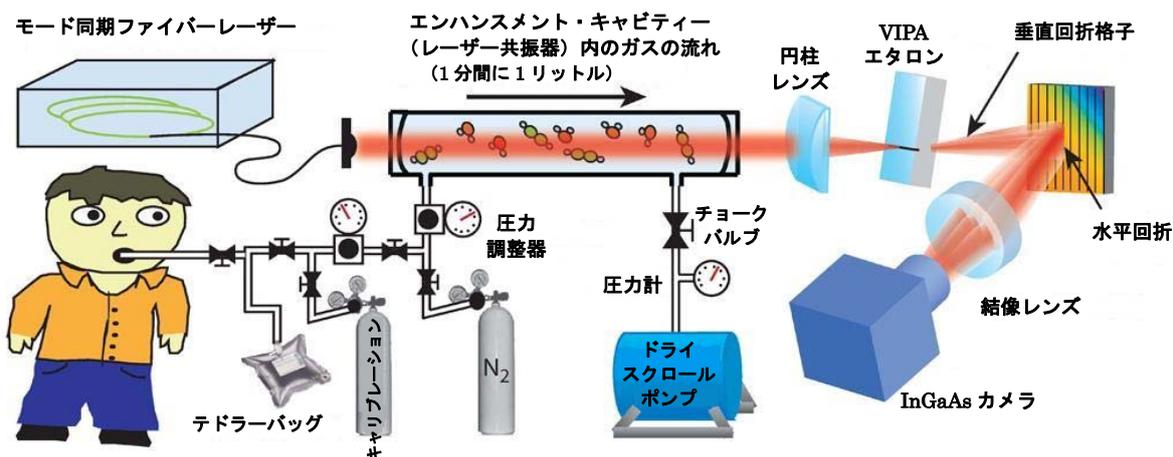
⁵ 糸状真菌の1つで多数のセルラーゼを分泌することが明らかになっている。

【産業技術】 ライフサイエンス

光周波数コム¹で病気の早期発見が可能に(米国)

—呼気に含まれる 1,000 を超える微量化合物を検出—

寒い冬の日に息を吐くと、口から出てくる水蒸気が見える。ノーベル賞受賞技術に応用したツールを用いて、このような呼気から 1,000 を超える微量化合物を検出し、病気の初期兆候を見つけることが可能になるかもしれない。米国標準技術研究所(National Institute of Standards and Technology : NIST)とコロラド大学ボルダー校との共同研究所である宇宙物理学複合研究所(Joint Institute for Laboratory Astrophysics : JILA)の物理学者 Jun Ye とその研究チームは、呼気にごく少量ずつ含まれる膨大な量の分子を同時に識別する光学技術を最近の論文²の中で発表した。この技術を利用して、時間がかからず低価格な病気のスクリーニング・ツールが実現できる可能性がある。



(Credit: Univ. of Colorado/JILA)

「呼気に含まれる重要なバイオマーカー³をすべて同時に分析できるようになると想像するのは刺激的だ。」Yeはこのように言う。「たとえば、呼気に含まれる一酸化窒素は喘息(ぜんそく)の可能性を示すが、慢性閉塞性肺疾患(COPD)、嚢胞(のうほう)性線維症、気管支拡張症などほかの多くの肺疾患でも同様に、呼気の中に一酸化窒素が見られる。しかし、一酸化炭素や過酸化水素、亜硝酸化合物、硝酸塩、ペンタン、エタンなど、喘息の重要なバイオマーカーが一酸化窒素以外にも一緒に見つければ、診断の確定ははるかに容易になる。」

¹ 光周波数コム：等間隔のスペクトル分布を持つ光源。等しい間隔で並んだ多数の光を「櫛の歯」に見立てて「光周波数コム(Comb = 櫛)」と呼ばれている。

² M.J. Thorpe, D. Balslev-Clausen, M.S. Kirchner and J. Ye. Human breath analysis via cavity enhanced optical frequency comb spectroscopy. Optics Express, Vol. 16, No. 4, February 18, pp. 2387-2397.

³ バイオマーカー：身体の状態や病態を示す指標となる化合物。

呼気から微量分子を検出する従来の方法には、検査が大がかりであったり時間がかかったりするほか、特定の分子しか検出できない、複数の化合物の識別が難しい、あるいは濃度測定において正確性に欠けるなど、さまざまな問題があった。今回の新しい手法では、2005年にノーベル物理学賞を受賞したJILA上級研究員ジョン・ホールらの「周波数コム」技術を利用してヒトの呼気を分析する。周波数コムを発生させるには、等間隔に並んだ超短波光パルスを発するよう特別に設計されたレーザーを利用する。各パルスの幅はわずか1,000兆分の1秒程度である。このレーザーにより、広い周波数範囲にわたって波長の山（ピーク）が非常に狭い幅で等間隔に並んだ、櫛の歯状の光を発生させる。

実験では、ボランティアの学生が吐いた息を光レーザー共振器（キャビティ）に入れ、光パルスの「櫛」で検査した。光の中のどの色がどれだけ吸収されたかを調べることで、特定の分子とその分子の濃度を測定する。このとき原則的に、櫛の「歯」の近くで吸収された光を探す。たとえば、実験に参加した学生のうち喫煙する者の検査結果は、喫煙しない者と比べて5倍高い一酸化炭素レベルを示した。光コム技術を利用することで、非常に広い周波数域を同時に分析し、存在する多数の分子化合物を高精度、高分解能、高感度に検出することができる。この技術はまだ開発の初期段階にあり、診察室で実際に利用できるようになるまでには臨床試験も必要となる。しかしながら、これは周波数コムを一般的な技術へ応用する最初の試みのひとつとなるかもしれない。

出典：Optical 'Frequency Comb' Can Detect the Breath of Disease

http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2008_0219.htm#comb

翻訳：桑原 未知子

【産業技術】 ナノテクノロジー

国家ナノテクノロジーイニシアティブ 2009 年度予算の概要(米国)

米大統領 2009 年度予算は、国家ナノテクノロジーイニシアティブ(NNI : Nanotechnology Initiative)に 15 億ドルを提供し、NNI 投資の恒常的成長を反映している。NNI の過去 9 会計年度の米国連邦政府全領域にわたるナノテクノロジー研究開発(R&D)の継続した大きな投資は、我々の物質に対する基本的理解と制御を大きく向上させる可能性に基づいたプログラムに対する政府および議会による広範囲な支援を反映しており、社会利益のための技術や産業の改革に結びつける。

NNI は、医療、エレクトロニクス、航空およびエネルギーを含む広範囲にわたる産業を横断した応用により、結果として生じる進展と将来が国家の優先課題へ重要な貢献をすることに期待して、基礎研究、インフラ整備および技術移転を支援する連邦政府の役割の充実に集中し続ける。2001 年以来、ナノテクノロジー関連研究の担当省庁による投資増加は、省庁の使命と責任を支援するために、この研究の可能性の認識を反映している。

表 1 は、ナノテクノロジー研究開発の予算と投資に関する連邦省庁別の 2007~2009 年の NNI 投資を示している。また、表 2~4 は、連邦省庁およびプログラムコンポーネント領域(PCA : program component area)による投資を示す。これらの表に示されるプログラムコンポーネント領域は、最近の、教育と他の社会的側面の投資からの個別 PCA の中で初めて報告された、ナノテクノロジー関連の環境、健康、および安全(EHS)研究を含む 2007 年 12 月に発表された新しい NNI 戦略計画¹で概説されたものであることに注意されたい。

2009 年度 NNI 予算は 13 省庁のナノスケール科学技術研究開発を支援する。最も大きな投資を持つ省庁は、国防総省(DOD : 防衛使命に取り組む投資)、全米科学財団(NSF : 科学技術のすべての専門分野を横断する基礎研究)、エネルギー省(DOE : 新しい向上したエネルギー技術の基礎を提供する研究)、保健社会福祉省(DHHS)の国立衛生研究所(NIH : 生物学と自然科学の交点のナノテクノロジー基盤生物医学研究)、そして、国立標準技術研究所(NIST : ナノテクノロジーのための基礎研究、ツール、分析的方法論および計測学の開発)である。

ミッション関連研究に投資している他の省庁には、米航空宇宙局(NASA)、DHHS の国立労働安全衛生研究所(NIOSH)、環境保護庁(EPA)および農務省(USDA)の農業研究助成研究・教育および促進事業(CSREES)および森林業務(FS)、国土安全保障省(DHS)、司法省(DOJ)および運輸省(DOT)の連邦高速道路局(FHWA)がある。

¹ http://www.nano.gov/NNI_Strategic_Plan_2007.pdf

2009 年度 NNI 投資の重要な柱

- 2009 年度 NNI 予算は、ナノスケール基本現象とプロセスに関する研究の支援を、2007 年の 4 億 8,100 万ドルから 2009 年の 5 億 5,100 万ドルに増加。
- DOE、NIST および NSF のナノテクノロジー研究開発資金の増加は、米国の競争力イニシアティブの一部として自然科学および工学研究の資金提供を著しく増加させる大統領の継続的な関与を反映している。
- 予算案は、さらに計測研究、計測学および標準への資金提供(2007 年の 5,300 万ドルから 2009 年の 8,200 万ドルへ)、また、ナノ製造研究への(2007 年の 4,800 万ドルから 2009 年の 6,200 万ドルへ)大きな継続した増加を反映している。
NNI 省庁は、一連のワークショップによって、これらの増加する投資に関して、産業および研究社会からのデータならびにフィードバックを収集している。
- 2009 年の EHS 研究開発資金提供(7,600 万ドル)は、このデータが収集された最初年である 2005 年の実際の資金提供レベル(3,500 万ドル)の 2 倍である。
EHS 研究開発支出の恒常的成長は、この分野における高い品質の研究を行う能力を拡張する NNI 戦略に従っている。
この報告書の表については、EHS 研究開発は、その主目的がナノテクノロジーによって引き起こされる健康および環境への潜在的リスクを理解し取り扱う研究として定義されている。したがって、提案された 2009 年度の 7,600 万ドルは、他の PCA の下に報告された多くの研究を含んではいない。例えば、計測と計測学、および生物システムと人工ナノスケール材料間の基本的相互作用。これらの両方は、毒物学研究の遂行と解釈において重要である。
これらのより広範囲な分類のナノテクノロジー関連 EHS 研究への資金提供レベルの指標は、特にこの目的のために収集・分析された 2006 年の詳細なデータから推測できる。このデータは、2006 年におけるナノテクノロジー関連 EHS 研究の資金提供の合計が、約 6800 万ドルで、主要目的研究として報告されているものよりも 80%以上であったことを示している。
- 小企業技術革新研究(SBIR : Small Business Innovation Research)および小企業技術移転研究(STTR : Small Business Technology Transfer Research)プログラム下のナノテクノロジー資金提供のデータが利用可能になった時に、詳細な予算補足書が発表される。

表1 米国ナノテクノロジーイニシアティブ予算、2007-2009年

(単位：100万USドル)

	2007年 実績	2008年 概算値*	2009年 大統領要求
国防総省 DOD	450	487	431
全米科学財団 NSF	389	389	397
エネルギー省** DOE**	236	251	311
保健社会福祉省(国立衛生研究所) DHHS (NIH)	215	226	226
商務省(国立標準技術研究所) DOC (NIST)	88	89	110
航空宇宙局 NASA	20	18	19
環境保護庁 EPA	8	10	15
保健社会福祉省(国立労働安全衛生研究所) DHHS (NIOSH)	7	6	6
農務省(林野部) USDA (FS)	3	5	5
農務省(農業研究教育助成局) USDA (CSREES)	4	6	3
司法省 DOJ	2	2	2
国土安全保障省 DHS	2	1	1
運輸省(連邦道路管理局) DOT (FHWA)	1	1	1
合 計	1,425	1,491	1,527

* 2008年度国防総省概算値は1億1,200万ドルだけ2008年度要求額を超過するが、NNI計画外となる多くの議会割り当てを含む。

** DOEの資金提供レベルは、科学局、化石エネルギー効率・再生可能エネルギー局を含む。

進行中及び計画中の活動の最重要点

- NNI 戦略の重要な要素として当初から構想を描かれていたナノテクノロジー研究のための研究センター、利用者施設および他のインフラストラクチャーの広域ネットワークは、現在、ほとんど完成している。この成熟したインフラストラクチャーは、ナノテクノロジー研究開発を加速する役目をし、様々な分野からの研究者が学際的な知的・技術的資源を広く活用することができる。

NNI 省庁は、NNI 資金提供研究センターと産業との相互の交流を促進しており、小企業を含むすべてのセクターによる NNI 利用者施設への広範囲なアクセスを促進している。近い将来への強調は、既に設置されている重要なインフラストラクチャーの有効化と利用を最大限にする一方で、各省庁はさらにより長期にわたる可能な新しい要求を考慮する。

- 産業連繫および技術移転活動は、2007年12月に発表された新しい NNI 戦略計画で高い優先順位を与えられている。ナノテクノロジーに関連する活動データを集めるために、NNI 省庁は産業界代表と協力しており、産業への技術移転を促進するために、数多くのナノテクノロジー関連 SBIR および STTR 参加者に資金提供している。他のセクター(例えば建設業)との類似なグループ形成を考慮中である一方で、エレクトロニクス、林産業および化学工業、また産業研究管理社会との産業連繫グループは継続している。

1つの成功した例は、NSF と NIST ならびに産業先導ナノエレクトロニクス研究イニシアティブの間の協力である。そこでは、産業界と政府の代表は、提案の検討および前競争的研究の支援で協力している。別の例においては、NIH は「ナノヘルス・エンタープライズ」を考案している。ナノスケール材料やデバイスの安全な開発に関する研究の必要性に取り組むために、他の連邦省庁、民間産業および国際パートナーとの協力の構想が描かれている。

- EHS 研究計画立案は NNI の重要な活動である。2007年8月に米国家科学技術委員会(NSTC)のナノスケール科学・工学・技術(NSET)小委員会は、そのナノテクノロジー環境・健康影響(NEHI)作業グループにより準備された「人工ナノスケール材料に必要な環境、健康および安全研究の優先順位」と題する市民討論のための草案を発表した。

そして、2008年2月に、ナノテクノロジー関連の環境、健康および安全研究のための包括的戦略を完成させた。これは、指定優先研究領域と比べて、研究ポートフォリオの欠如を同定するガイドとして、2006年に NNI 省庁によって資金提供された個々の EHS 研究計画の詳細な調査を含む、2年間の集約的な作業の結果である。

- NNI の EHS 研究戦略が展開するとともに、EHS 問題の広がりに取り組む進行中

の活動は加速度的に進行している。食品医薬品局(FDA)のタスクフォースは、ナノテクノロジーが可能とした製品への、その監督官庁の申請に関連した、科学的な問題に取り組んだ報告書を2007年に発表した。環境保護庁(EPA)は、2007年にナノテクノロジー白書を出し、人工化学ナノスケール材料のメーカー、輸入業者、加工業者およびユーザーからの情報を集めて整備するために、有害物質規制法案(TSCA)の下でのナノスケール材料管理プログラムを立ち上げた。NIOSHは、職場でのナノ材料の安全取り扱いのための最良の実践に関する指針書の更新を継続し、人工ナノ粒子に潜在的に曝される労働者の医学的検査に関する中間指針を提供する草案文書を作成している。

NNI省庁は、「人工ナノスケール材料の環境・健康・安全性基準」とタイトルをつけたワークショップを、NISTの主催により2007年9月に組織した。研究面では、ナノテクノロジーの潜在的な環境・健康影響に取り組む2つの省庁間協力の提案が継続している。1つは、NSFとEPAによって先導されて環境影響に取り組む。一方、他方では、EPAとNIOSHと共にNIHにより先導されて人の健康影響に注目する。NSFとEPAは、2008年に新しいナノテクノロジー環境影響センター(CEIN: Center for Environmental Implications of Nanotechnology)に資金を提供している。NSFは、EPAおよび他の省庁との協力で、2009年に関係ネットワークの形成を計画する。

- ・ ナノテクノロジーの国際協力は、強力なNNIの参加により進展している。米国が議長を務める、経済協力開発機構(OECD)製造ナノ材料作業部会は、健康および安全問題に取り組む作業を開始している。OECDの科学技術政策委員会の下で組織された別の作業部会は、経済的影響、教育訓練および広報のような、より幅広い問題を取り扱っている。

標準開発に関して、国家ナノテクノロジー統合オフィス(National Nanotechnology Coordination Office)およびいくつかのNSETメンバー省庁は、国際標準化機構(ISO)ナノテクノロジー関連技術委員会(ISO TC 229)で米国を代表している。また、米国は、ナノテクノロジーのEHS問題でISO TC 229作業グループを率いている。

(出典：http://www.nano.gov/NNI_FY09_budget_summary.pdf)

表2 プログラムコンポーネント領域による2007年度省庁別実績予算

(単位: 100万USドル)

	基本的現象と プロセス	ナノ材料	ナノスケール装置 とシステム	機器研究、計測学お よび標準	ナノ製造	大型研究施設と機 器取得	環境、健康および 安全性	教育と社会的側面	NNI 合計
国防総省 DOD	210.1	86	120	4.3	7.5	22.3			450.2
全米科学財団 NSF	145.2	58.4	52.4	14.9	26.6	30	26.9	34.4	388.8
エネルギー省 DOE	52.6	68.5	9.7	11.3	0.5	92.9		0.5	236
厚生省 (国立衛生研究所) DHHS (NIH)	45.7	25.4	125.7	5.9	0.8		7.7	4.2	215.4
商務省 (国立標準技術研究所) DOC (NIST)	24.2	7.5	22.9	14.2	12.4	5.5	0.9		87.6
航空宇宙局 NASA	0.8	9.9	9.1						19.8
環境保護庁 EPA	0.2	0.2	0.1				7.1		7.6
保健社会福祉省 (国立労働安全衛生研究所) DHHS (NIOSH)						1.7	5.6		7.3
農務省(林野部) USDA (FS)	0.4	1.3	0.7	0.3	0.2				2.9
農務省 (農業研究教育助成局) USDA (CSREES)	0.5	1	2.1		0.1		0.1	0.1	3.9
司法省 DOJ		0.1		1.6					1.7
国土安全保障省 DHS			2						2
運輸省 (連邦道路管理局) DOT (FHWA)	0.9								0.9
合計	480.6	258.3	344.7	52.5	48.1	152.4	48.3	39.2	1,424.1

表3 プログラムコンポーネント領域による2008年度省庁別予算概算額

(単位: 100万USドル)

	基本的現象と プロセス	ナノ材料	ナノスケール装置 とシステム	機器研究、計測学お よび標準	ナノ製造	大型研究施設と機 器取得	環境、健康および 安全性	教育と社会的側面	NNI 合計
国防総省 DOD	258.7	68.9	119.8	8	5.4	24.6	2		487.4
全米科学財団 NSF	138.8	62.1	50.3	16	26.9	31.6	29.2	33.8	388.7
エネルギー省 DOE	51.4	77.5	13	12	2	92	3	0.5	251.4
厚生省 (国立衛生研究所) DHHS (NIH)	55.6	25.4	125.8	5.9	0.8		7.7	4.6	225.8
商務省 (国立標準技術研究所) DOC (NIST)	22.5	7.4	21.7	16.1	14.4	5.8	0.8		88.7
航空宇宙局 NASA	1.5	9.7	6.2			0.4	0.2		18
環境保護庁 EPA	0.2	0.2	0.2				9.6		10.2
保健社会福祉省 (国立労働安全衛生研究所) DHHS (NIOSH)							6		6
農務省(林野部) USDA (FS)	1.3	1.9	1.2	0.4	0.2				5
農務省 (農業研究教育助成局) USDA (CSREES)	0.7	1.6	3.1		0.5		0.1	0.1	6.1
司法省 DOJ				2					2
国土安全保障省 DHS			1						1
運輸省 (連邦道路管理局) DOT (FHWA)	0.9								0.9
合計	531.6	254.7	342.3	60.4	50.2	154.4	58.6	39	1491.2

表4 プログラムコンポーネント領域による2009年度省庁別予算要求額

(単位: 100万USドル)

	基本的現象と プロセス	ナノ材料	ナノスケール装置 とシステム	機器研究、計測学お よび標準	ナノ製造	大型研究施設と機 器取得	環境、健康および 安全性	教育と社会的側面	NNI 合計
国防総省 DOD	227.8	55.2	107.7	3.6	12.8	22.1	1.8		431
全米科学財団 NSF	141.7	62.5	51.6	16	26.9	32.1	30.6	35.5	396.9
エネルギー省 DOE	96.9	63.5	8.1	32	6	101.2	3	0.5	311.2
厚生省 (国立衛生研究所) DHHS (NIH)	55.5	25.4	125.8	5.9	0.8		7.7	4.6	225.7
商務省 (国立標準技術研究所) DOC (NIST)	24.5	8.5	22.7	20.9	15.3	5.7	12.8		110.4
航空宇宙局 NASA	1.2	9.8	7.7			0.2	0.1		19
環境保護庁 EPA	0.2	0.2	0.2				14.3		14.9
保健社会福祉省 (国立労働安全衛生研究所) DHHS (NIOSH)							6		6
農務省(林野部) USDA (FS)	1.7	1.3	0.7	1.1	0.2				5
農務省 (農業研究教育助成局) USDA (CSREES)	0.4	0.8	1.5		0.1		0.1	0.1	3
司法省 DOJ				2					2
国土安全保障省 DHS			1						1
運輸省 (連邦道路管理局) DOT (FHWA)	0.9								0.9
合計	550.8	227.2	327	81.5	62.1	161.3	76.4	40.7	1527.0

【産業技術】 情報技術

微小電気機械システム(MEMS)の新機械特性試験法を開発(米国)

新しい微小電気機械システム(MEMS)を、設計、構築するエンジニアや研究者は、MEMSの重要な機械的性質である弾性値を測定するために、米国標準技術研究所(NIST)で開発された新しい試験法で恩恵を受けることができる。

この新しい試験方法は、MEMS デバイスだけでなく集積回路中の半導体素子の薄膜の「ヤング率」を決定する。1727年以來、科学者とエンジニアは、与えられた材料の剛性の基準としてヤング率を使用している。歪み(梁が圧縮した量)に対する応力(梁の両端を押す時の単位面積当りの力)の比として定義される、ヤング率は、材料の負荷の下での挙動を計算することを可能にする。

ヤング率は、ワイヤーが引張力の下で伸びる長さ、あるいは薄膜を座屈させる圧縮力を予測できる。異なった場所で測定されたヤング率が同一であることを保証するのに必要であり、この重要なパラメーターを決定する標準的方法は、特に半導体産業での MEMS デバイスの設計、製造ならびに試験をする人々の手に入りにくかった。

NIST チームは、最近、米半導体製造装置材料協会(SEMI : Semiconductor Equipment and Materials International)標準 MS4-1107「梁の共振周波数に基づいた薄い反射フィルムのヤング率測定の試験方法」の開発に取り組みを結集した。

この新しい標準は、MEMS 材料で使われるような薄膜に適用され、その表面の運動を非接触測定のために光学振動計あるいは同等の計測器を使用して画像化する。特に、測定は、振動中の薄膜層で構成される共振中の片持ち梁で行われる。振動が最大振幅(あるいは最大速度)に達する周波数が共振周波数であり、その周波数が薄膜層のヤング率を計算するために使用される。

グループは、さらに光学的な干渉計で得られたデータから、特定の薄膜特性を決定するために使用可能な、特別のウェブ基盤「MEMS 計算機」(<http://www.eeel.nist.gov/812/test-structures/MEMSCalculator.htm>)を開発している。

薄膜層に対する、ヤング率の値および残留歪(ASTM 国際標準 E 2245 を使用)のデータは、残留応力の計算に導く。それは次に、半導体メーカーが回路設計戦略、製造システム、および後加工方法の開発を可能にし、エレクトロマイグレーション、応力移動および層間剥離からの故障の頻度を低下させることによって製造歩留まりを増加させる。

(出典 : http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2008_0108.htm#test)

【ニュースフラッシュ】

米国—今週の動き

NEDO ワシントン事務所

2009年度予算教書について

1. 概略

米ブッシュ大統領は2008年2月4日、前年度予算を2,000億ドル(6.9%)上回る総額3.1兆ドルとなる2009年度の予算教書を発表した。2009年度予算案から社会保障費等の義務的支出を除く裁量予算は462億ドル(4.9%)の増額となっているが、このうちの97%が防衛関係であり、自由裁量予算のうち防衛関係予算は5,945億ドル、非防衛予算が3,930億ドルと貿易関係予算と非防衛予算の格差はさらに拡大している。

2009年度の研究開発予算は総予算の4.7%に相当する1,470億ドルで、前年度予算に比べ39億ドル(2.7%)の増額となっている。基礎研究が8.47億ドル、応用研究が10.25億ドル、開発予算が15.81億ドル、施設設備予算が24.97億ドルとなっている。

省庁別で見た場合は、ACI(アメリカ競争力イニシアティブ)を反映して、全米科学財団(NSF)、エネルギー省(DOE)、標準技術局(NIST)のR&D予算が前年度比で15.6%、8.4%、6.1%とそれぞれ増額要求となっている。航空宇宙局(NASA)は2.9%増、国防省は0.4%増、国立衛生研究所(NIH)は2年連続でほぼ前年並み、環境保護庁(EPA)は1.3%の減額となっている。

2. エネルギー省(DOE)

エネルギー省全体では08年度予算を11.3億ドル(4.7%)上回る250.2億ドルとなっている。主要な項目について見ると下記のとおり。

(1) エネルギー関連予算

エネルギー効率化・再生可能エネルギー(EERE)では2008年度比27.1%減(2008年度要求案比では1.5%増)の12.55億ドルを要求。うち、バイオマスが13.5%増でソーラーが7.4%の減額。エネルギー貯蔵・パワーエレクトロニクス予算は倍増の1,340万ドルに増額し、再生可能エネルギーの系統連携技術開発も増額。化石エネルギー関連予算は前年度24.6%の11.2億ドルだが、うち70.6%は石油備蓄関連予算によるもの。うち、炭素隔離R&Dは3,000万ドル増の1.49億ドルで、燃料電池R&Dは8.1%増の6,000万ドルをそれぞれ要求している。

(2) 科学関連予算

DOEの科学部予算案は前年度予算を7.48億ドル(18.8%)上回る47.22億ドル。核融合エネルギー(17.9%)、高エネルギー物理学(16.8%)、先端科学演算研究(5.9%)、生物・環境研究(4.2%)の全てを増額要求している。

(3) 先進エネルギーイニシアティブ

ブッシュ大統領は06年に先進エネルギーイニシアティブ(AEI)を打ちだしているが、2009年度予算案ではAEI予算を31.68億ドル(25.4%増)を要求。内訳では原子力(40%増)とクリーンコール(21%増)を重視しており、米議会が最優先しているEEREには僅か1.6%増の要求にとどまっている。

3. エネルギー省全米科学財団(NSF)

NSFの予算はこの3年間横ばいだったが、2009年度はACIの影響もあり68.5億ドル(前年度比13.6%)となっており、このうちR&D予算は15.6%増の52億ドルで総予算の75.9%となっている。内訳は基礎研究が43.36億ドルで応用研究が4.22億ドルとなる。

主要な項目を見ると、国家ナノテクノロジーイニシアティブ(NII)は前年度比2.1%増の3.97億ドル、ネットワーク・ITでは17.0%増の10.9億ドル。さらに革新パートナーシップでは4.0%増の960万ドル、異分野専門家を集めるための研究革新振興フロンティア(EFRD)では400万ドル増の2,900万ドルとなっている。また教育・人材関連予算は前年度比8.9%増の7.9億ドルまで増額要求されているが、この数年削減傾向だったため、実際には2004年度レベルとなっているだけである。

4. 商務省(DOC)

商務省の2009年度R&D予算は、前年度比4,400万ドル(4.0%)増の11.58億ドル。内訳は基礎研究が83.3%と大幅増となっており、応用研究はほぼ前年並みで、開発と施設・設備が二桁減となっている。

2009年度予算案は、2008年度予算より1.18億ドル少ない6.38億ドル。このうちACIで要求したSTRS(科学的研究事業)とCRF(研究施設建設)は前年度予算を5.5%上回る6.34億ドルとなっている。また、America COMPETES法で設置が定められたTIP(技術イノベーション計画)は本予算要求では廃止が求められている。