ISSN 1348-5350

独立行政法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構
〒212-8554
神奈川県川崎市幸区大宮町1310
ミューザ川崎セントラルタワー
http://www.nedo.go.jp

2006.2.22　　BIWEEKLY　　973

NEDO 海外レポート

Ⅰ. テーマ特集　－電子・情報通信技術－
1. 米国の RFID 技術利用の最新動向（米国）　1
2. 米国および欧州の 2005 年の太陽光発電(PV)技術開発と商業化（米国）　10
3. エネルギー科学技術の指標と基準－太陽光発電(EU)　17
4. リチウムイオン電池をより長くより安全に働かせる方法を探求（米国）　26
5. 米国エネルギー省は高度科学計算研究のための提案を募集（米国）　28
6. 人工網膜に電気を供給する移植ナノサイズバッテリーのモデル化（米国）　30
7. EC、情報通信技術分野の研究に 10 億ユーロを投入(EU)　32
8. スウェーデンの IT 政策と IT イノベーション（スウェーデン）　34
9. 情報通信技術等を活用した災害対応に関する学際的研究所の創設（英国）　36
10. ドイツにおける「2006 年 IT 研究」の概要（ドイツ）　38
11. ロスアラモス研究所の機密情報管理技術（米国）　40

Ⅱ. 個別特集
1. 2007 年度ブッシュ大統領予算概要（1）－エネルギー省－(米国)（NEDO ワシントン事務所）　42
2. 欧州における太陽熱利用システムの先進動向調査－海外出張報告－
(NEDO 新エネ技術開発部)　54

Ⅲ. 一般記事
1. エネルギー
水素精製の低コスト化が期待される高分子膜（米国）　58
バイオディーゼル燃料の動向（米国）　60
2. 環境
環境パフォーマンスでニュージーランドが 1 位に（世界）　64
3. 産業技術
インフルエンザ・ウィルスの早期警報システムを開発（米国）　66
カナダ・バイオテクノロジー研究所における研究（カナダ）　67
国家ナノテクノロジー・イニシアティブ 2007 年度大統領予算の研究開発投資（米国）　69
DOE 科学局はアメリカの競争力イニシアティブの一部として 41 億ドルを予算要求（米国）　71
米国エネルギー省科学局は大規模科学計算のために 15 チームに
1800 万時間のスーパーコンピューティング時間を提供（米国）　74

Ⅳ. ニュースフラッシュ：
米国―今週の動き：ⅰ新エネ・省エネ　ⅱ環境　ⅲ産業技術　ⅳ議会・その他　77

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：q-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。

Copyright 2005 by the New Energy and Industrial Technology Development Organization. All rights reserved.

【電子・情報通信技術特集】

米国の RFID 技術利用の最新動向（米国）

RFID は、Radio Frequency Identification（電波方式認識）の略で、微小な無線チップにより人やモノを識別・管理する仕組みや技術のことである。主に流通業界でバーコードに代わる商品識別・管理技術として研究開発が進められてきたが、最近ではそれに留まらず社会のIT化・自動化を推進する上での基盤技術として注目が高まっている。本稿では、米国における RFID 技術利用の最新動向を報告する。

1. 2004 年の重要な RFID 技術開発

2004 年になると、RFID 技術は商業的な注目を集めることになった。2004 年にみられた広範囲にわたる RFID 技術開発を以下に紹介する。

・ ヒューレット・パッカード社（カリフォルニア州パロ・アルト）、インテル社（カリフォルニア州サンタクララ）、サン・マイクロシステム社（カリフォルニア州サンタクララ）などの主要な情報技術企業が RFID 技術に関連する研究開発プロジェクトを開始した。

・ IBM 社（ニューヨーク州アーモンク）、マイクロソフト社（ワシントン州レドモンド）、オラクル社（カリフォルニア州レッドウッドシティ）、SAP 社（ドイツ、ワルドルフ）などのソフトウェア・プロバイダーは、自社ソフトウェア・モジュールを RFID 対応にしているところである。

・ RFID 技術の提供事業者は、将来的には主要な成長市場となる可能性が高い同技術の市場で、よい位置を占めようと第一歩を踏み出している。Matrics 社（メリーランド州コロンビア）を買収した Symbol 社（ニューヨーク州ホルツビル）や、Metget 社（スウェーデン、ロンネビュー）を買収した Sokymat 社のような企業買収は、産業界の整理統合の最初の兆候であり、将来的には加速すると思われる。

・ 米陸軍や政府機関の取り組み（米食品医薬品局が推奨する薬物への RFID 技術の使用など）、あるいは、メトロ社（ドイツ、デュッセルドルフ）、ウォル・マート社（アーカンソー州ベントンビル）、テスコ社（英国チェスハント）のような小売業者の取り組みによって多種多様な RFID 技術の普及活動が始まっている。

・　RFID によって可能になる支払い、発券業務、ID カードも注目を集めている。アメリカン・エキスプレス社（ニューヨーク州ニューヨーク）、マスターカード社（ニューヨーク州パーチェイス）、ビザ社（カリフォルニア州フォスターシティ）は非接触カードのパイロット・プロジェクトを開始した。

・　RFID 技術の提供事業者は、さらなる応用分野を探し出すために、RFID 技術をセンサー（例えば、冷蔵製品の温度センター）や他の無線技術（Wi-Fi 技術〔注 1〕など）と組み合わせる実験を開始した。

2. 2005 年の重要な RFID 技術開発

2005 年には、幅広い用途において RFID 技術が本格化した。RFID 技術は、製造、ツールの安全性、そしてセキュリティに限定される専門的な技術であるということを超えて、経済のあらゆる領域に影響を与えるような、非常に多くの領域で利用される技術となっている。技術的障害や導入に関する課題はまだ残されているが、2005 年に行われた開発は RFID 技術が影響力を及ぼす分野が何であるかの目安となる。

最も重要なことは、2005 年は主要な小売業者がこの技術の導入を開始した年となったことである。RFID 技術を先駆的に導入した主な企業はウォル・マート社とメトロ社の 2 社であり、各社の RFID イニシアティブ〔注 2〕に従って進んでいる。スケジュールとコンプライアンス（法令遵守）要件の調整が必要であったが、大きな混乱は起きなかった。

標準規格もより一層管理しやすくなり、主要地域－欧州、日本、北米－では、異なる周波数帯域が割り当てられているものの、大きな改善がみられ RFID 技術の導入を促進している。中国がどのような標準規格を採用するかが、今後の標準規格化の困難さに繋がるであろう潜在的な問題となっている。その理由は、中国が多数の消費財の主要な供給源となっているためである。

RFID 技術に関する特許のライセンス供与の問題も減少している。2005 年 8 月初めに、RFID 技術装置とソフトウェアの製造供給元 20 社が集まり、RFID 関連知的財産のライセンス供与源を一元化することで RFID 技術開発の促進を目指したコンソーシアムを設立した。現在、次のような企業が同コンソーシアムの公式メンバーであり、ターム・シート〔注 3〕に署名している：Alien Technology 社（カリフォルニア州モーガ

〔注 1〕　ワイヤレス通信技術の一つ。
〔注 2〕主導（自ら率先して先頭に立ち他を導くこと）、または発議（率先して提唱する方針）。
〔注 3〕融資契約等の条件。投資家等が会社に対して、どのような投資を行いたいかというプ

ン・ヒル)、Applied Wireless Identifications Group（AWID）社（ニューヨーク州モンシー)、Avery Dennison 社（カリフォルニア州パサディナ)、Moore Wallace 社（RR Donnelley 社の子会社）（イリノイ州シカゴ)、Symbol Technologies, ThingMagic 社（マサチューセッツ州ケンブリッジ)、Tyco Fire & Security 社（フロリダ州ボーカラトーン)、Zebra Technologies 社（イリノイ州バーノンヒルズ)。コンソーシアムの活動に参加するが、現時点ではまだメンバーでない企業は、Magellan Technology 社（オーストラリア、シドニー)、Precisia 社（ミシガン州アナーバー；Flink Ink 社（ミシガン州アナーバー）の子会社)、Printronix 社（カリフォルニア州アーヴィン）である。Intermec Technologies 社（ワシントン州エベレット）や Samsys Technologies 社（カナダ、リッチモンドヒル）がこのコンソーシアムには参加していないので、現在のような参加形態では、産業界が望んでいるような唯一のライセンス供与組織とはならない。とはいえ、RFID 技術の市場への導入は加速されるだろう。

2005 年に安価なパッシブタグ(注 4) は実現しなかったが、多数の企業が印刷可能なタグ、新しい製造技術、および将来的に大幅なコスト削減につながるタグの種々の材料を使った研究を始めている。コストの飛躍的な削減は、今後 2～3 年では起こりそうもないが、かなりの数の企業が、将来有望な様々な方向性に向けて研究しているが、それは将来的に大変重要なことである。

プライバシーとデータ機密保護の問題に関しては、これまでのような理不尽な被害妄想や不注意な過失に関する議論ではなく、その懸念を軽減する一方、重要な用途に RFID 技術の使用を可能にする、管理しやすく信頼性の高い解決策の実施につながるような建設的な議論に移っている。

以下に述べる 2005 年に進歩を見せた RFID 技術の 2 つの応用分野は、産業界全体へ及ぼす影響が大きいため、言及する価値がある。

（1）食品供給網への応用

食品供給網、特にコールド・チェーン(注 5) での RFID 技術の利用は、他の多くの用途を開拓することになるだろう。水や金属の含有などのこの産業特有の悪条件を克服することは、他産業におけるより堅固な RFID システムの使用を推進することに役立

レゼンテーションを行うための比較的短い書面。

(注 4) RFIDタグの種類の一つ。電池を内蔵せず 1m 以下の近距離での交信が可能なタイプの無線IC タグのこと。なお、RFID タグとは、バーコードのように読み取る事ができる、アンテナ付きの超小型の無線 IC チップの総称である。

(注 5) 冷蔵したまま産地から小売業者まで流通させる方法。

つ。さらに、食品産業は、大きなスケールで RFID 技術とセンサー技術（温度センサーなど）を組み合わせる初の産業となると考えられ、その結果、RFID とセンサーを組み合わせることで利益を得る他産業に方向性を示すことになる。多種多様な公的機関が、食品産業とコールド・チェーン用途における RFID 技術の潜在的な利点を認識している。企業、大学、団体そして政府組織は、この分野での RFID とセンサー技術の研究を始めた。その例を次に示す。

－ウォル・マート社は、自社の権限の及ぶ範囲で、食品とコールド・チェーンの物流管理を研究している。

－コールド・チェーン物流に特化した物流事業者 4 社－Confederation Freezers 社（カナダ､ブランプトン)､P&O Cold Logistics 社(オーストラリア､パラマッタ)、Richmond Cold Storage 社（バージニア州リッチモンド）－を含むコンソーシアムが RFID 用途の研究を行っている。物流管理ソフトウェア・プロバイダーである Headwater Technology Solutions 社（カナダ、マーカム）が同コンソーシアムを主導し、ミドルウェア（注 6）を供給する CapTech Ventures 社（バージニア州リッチモンド)、リーダー（注 7）とタグを提供する Intermec 社、RFID インタロゲーター（注 8）を供給する LXE 社（ジョージア州ノークロス）が参加している。プロジェクトの第 1 フェーズでは、コンソーシアムは、ウォル・マート社の指令（同社から取引業者に対して出している、満たしてほしい要件）に応じることに焦点を当てる。第 2 フェーズでは、冷蔵貯蔵プロセスの合理化と改善に重点を置く。

－フロリダ大学（フロリダ州ゲーンズビル）の食品流通小売業センターが、食品供給チェーンのための RFID 技術と利用に関する研究のイニシアティブを開始した。同センターは、実験室レベルでの研究を行うために冷蔵トラックと冷蔵室を使用し、さらに Tanimura & Antle 社 (カリフォルニア州サリナス)、Fresh Del Monte Produce 社（ケイマン諸島ジョージタウン ; Del Monte Foods 社（カリフォルニア州サンフランシスコ）とはもう関係がない）そして Ballantine Produce Company 社（カリフォルニア州サンガー）と協力して実環境での研究を行った。Publix Super Markets 社（フロリダ州レイクランド）もこのイニシアチブに参加した。Alien Technology 社（ニューヨーク州ホルツビル）は、タグを供給し、Franwell 社（フロリダ州プラントシティ)、GlobeRanger 社（テキサス州リチャードソン)、VeriSign 社（カリフォルニア州マウンテンビュー）はソフトウェアと

（注 6） OS上で動作し、アプリケーションソフトに対して OS よりも高度で具体的な機能を提供するソフトウェア。OS とアプリケーションソフトの中間的な性格を持っている。
（注 7） 情報の読み取り装置。
（注 8） 同上

ネットワーク・サービスを提供する。

－自動識別・移動協会（AIM；ペンシルベニア州ウォレンデール）は、カンサス州立大学（カンサス州マンハッタン）と協力して、動物追跡の試験を行った。AIMは、現在、北米での食用動物識別のための RFID 技術に関するレポート発表を準備している。そのレポートは、カナダと米国の政府の命令によって、家畜追跡を改良するために始まったもので、動物追跡のための RFID 技術使用の提言となる。

－北米最大の食品卸業者である Sysco 社（テキサス州ヒューストン）は納入業者とともに、温度に敏感な食品を効率良く追跡するための RFID 技術とセンサーの効率的な使用方法の研究を行っている。3PL Solutions 社（ネバダ州ラスベガス）は Alien Technology 社のタグを用いる温度監視システムをこの研究のために供給した。

（2）タグ付書類への応用

図書館やオフィスなどで使用されるタグ付き書類のための RFID 技術は、2005 年にはさらに一般的となり、消費者に知られるようになった。特に、この技術を使用した図書館のセルフ・チェックアウト・カウンターは、この技術を幅広く知らしめる可能性があり、潜在的な懸念を克服し、最終消費者にこの技術の利点を伝えることになる。消費者のセルフ・ハンドリングへ RFID 技術を応用することを計画している全ての小売業者やレンタル業者は、RFID を使用している図書館について詳細に調べるべきである。

－Checkpoint Systems 社（ニュージャージー州ソロフェア）は CD や DVD 用の RFID を用いたセルフ・チェックアウト・システムである「DiscMate」を供給している。このシステムは、既存の図書館システムに対応する。

－Dynasys Technologies 社（フロリダ州クリアウォーター）は、タグが取り付けられているファイルを収納・管理するための RFID スマート・ラベルと、RFID リーダーが備わっている書類棚と、ファイル検索システムを提供する。

－Library Automation Technologies 社（ニュージャージー州サマーデール）の「FlashScan」は、RFID を使用した CD および DVD の貯蔵、販売、返却システムを提供している。

－VTLS 社（バージニア州ブラックスバーグ）は、返却物の自動分類などを行う RFID を使用した図書館向けの「Fastrac」を提供している。

3. RFID 技術の障害と課題

2005 年は RFID 技術にとって明らかに重要な年であったが、今後数年の内にこの技術が実際に期待通りの利益をもたらすことができるかを検証することも大変重要である。投資に対する利益が十分であり、かつ利便性と安全性の利点がある場合にのみ、この技術の導入が促進され、－この技術の使用が普及した結果として－RFID 技術の領域、特に最終消費者向け用途がさらに広がるのである。ただし、普及のための障害はまだ残っており、多くの業界関係者や多くの企業が期待しているように RFID 技術を成功させるためには、さらに注意を払うべき大きな課題が残されている。

・ ウォル・マート社とメトロ社が RFID 技術を推し進めている一方で、他の小売業者は慎重な静観の構えを見せている。2005 年に、Saks 社（アラバマ州バーミンガム）の最高情報責任者であるビル・フランク氏、The Container Store 社（テキサス州コッペル）の最高経営責任者であるキップ・ティンデル氏、Circuit City Stores 社（バージニア州リッチモンド）の最高情報責任者であるマイク・ジョーンズ氏、Gap 社（カリフォルニア州サンフランシスコ）運用戦略の統括責任者であるジェラルド・カニンガム氏らは、現在の誇大宣伝は時期尚早であるとの懸念を示し、全社的な実施はまだ行わないことを表明した。

・ 製造業と運輸／物流管理企業もまた、業界オブザーバーが予測する以上に慎重である。Larstan Business Report によると、83%の小売業者は、RFID 技術から利益を得るだろうということに同意あるいは強く同意しているが、製造業者と運輸／物流管理企業の同意はそれよりも低い率（それぞれ 68%と 50%）である。

・ RFID パスポート導入の設定期日は、当初 2005 年 10 月 26 日となっていた。しかし、多くの国々が RFID パスポートへの取り組みを開始したものの、開発期間と同様に標準規格と要求仕様が不明確であるため、導入が延期されており、米下院が一年間の期日延長を可決した。どのくらいの国で、実際に新しいバイオメトリック（注 9）・パスポートの発行が開始されるのかは分かっていない。

・ 現在は地域によって、進む方向が幾分異なっている。北米の企業は、引き続き物流、小売業そしてパスポート用途に焦点を当てている。これは、欧州にも当てはまるが、欧州の企業は、小売業環境などに見られるような最終消費者向けの用途に高い優先度を置いている。対照的に、アジアはセキュリティ、安全性そして支

（注 9）指紋や眼球の虹彩、あるいは声などの人間１人１人に固有の身体的特徴によって本人確認を行なう認証方式。

払い用途に焦点を当てている。用途の領域は重なっているものの、焦点が異なっているため、今後 2 年間は早急な導入は困難となる可能性がある。肯定的な側面は、地域によって優先度が異なるために、将来的には幅広い用途への技術の使用を加速する RFID 関連知識の大きなプールが形成されることである。

・ タグとリーダーのコストの問題は、引き続き導入プロセスを遅らせている。全面的に RFID に対応する供給チェーンを実現するためや、最終消費者向け用途を実現するためには、ほぼ全ての製品カテゴリーの商品にタグを付けることが必要であるが、タグが依然として高価過ぎるため、その正当性が見いだせていない。

・ RFID 技術の精度と信頼性は、特に高濃度の水分・金属を含有する環境では、まだ課題として残っている。この技術を多様な環境下で使用できるようにするためには改善が必要である。

・ プライバシーやデータ保護に関する規制などの RFID 技術に関する規制は、最終的なものではないので、どのような種類のデータが集められ、どのような種類の用途がこの技術によってサポートされるのかについて、ある程度の不確定さが生じている。

・ 非接触カード支払い用途は、2005 年までの少なくとも 3 年間は大変注目されたテーマであったが、消費者やユーザー企業がこの技術を採用しようとする動きを促すことができた企業はなかった。日本や香港での例外的な成功（注 10）は、非接触支払いカードの成功が時間の問題であると推測できる十分な理由とは（特に欧州と北米においては）なっていない。

・ 支払いやセキュリティ以外の最終消費者向けの用途は、まだ実現していない。実際に、ほとんどの消費者は、電子商品監視（EAS）や図書館の RFID を使用したセルフ・チェックアウトなどの RFID 技術に遭遇していることすら知らない。消費者が RFID 製品の購入を検討するようになるために、RFID 技術に関する教育と周知のための時間が必要である。さらに、RFID 技術を使用した医薬品キャビネットや冷蔵庫を実現するためには、十分な数の製品にタグ付けがなされることが必要となる。そのためには、コストと導入に関する問題があるため、ある程度の時間が必要である。

（注 10）日本では、JR 東日本や JR 西日本の非接触 IC 乗車券「Suica（スイカ）」「ICOCA（イコカ）」、電子マネーの「Edy」などが、香港では域内共通の非接触 IC 乗車券＆電子マネーである「八達通（オクトパスカード）」などの普及が進んでいる。

4. 2006 年に期待される成果

・ さらに多くの小売業者や製造業者がこの分野、あるいはメトロ社、ウォル・マート社および米国防総省が取り組んでいるイニシアティブに参加するようになるため、概して、RFID 技術の導入は増加するだろう。このような共同開発によって、RFID 産業は、必ずしも大幅ではないが、健全に成長していくだろう。

・ 多数の新規事業者や既存企業の参加から、少数の有力なプレイヤーの出現する形へと、産業構造も変化し始める。産業界の整理統合と、主要なプレイヤーによって強まる引力が、ハードウェア、ソフトウェア、統合・実施サービスなどの全ての領域に影響を与えることになる。

・ 2005 年は主に地域的に孤立したイニシアティブが見られたが、2006 年の RFID 技術の状勢図では国際協力がより一層重要な部分を占めると考えられる。より一層利益を得るために、アジア、欧州、北米の企業や政府は協力を行うだろう。飛躍的進歩は現れないだろうが、協力的なプロセスが開始することは、産業界の将来的な発展や技術の導入にとっては必要不可欠である。

・ 中国とインドは、2006 年に RFID 分野に参入する。中国は、先進国に大量の製品を供給しているため、ソースタギング（注 11）の圧倒的な拠点になることから、中国の参加は重要である。それに対してインドは、情報技術産業では強い存在感があるため、RFID 技術開発をさらに進めることができるだろう。一般的に、アジアの RFID 技術に対する経済的な関心が高いため、2006 年の RFID 技術の利用は発展すると思われる。

・ 非接触カードの利用は、用途と地域によって、その発展は異なってくる。RFID 技術を使用したセキュリティ・バッジ（注 12）は世界的により一層普及するだろう。新しいバイオメトリック・パスポートーもし現在の設定期日がそのままならばー身分識別とセキュリティの市場に影響を与える。支払い用途としては、発券用途でのみ非接触カードが好まれるだろう。それに対して、非接触クレジットカードなどによる実際の支払い用途は、北米と欧州へは著しい影響を与えないが、アジアでは、この用途に大きな可能性のあることが明らかになるだろう。

・ もう少し推測を進めると、2006 年は、最終消費者市場をターゲットにした初の RFID 製品（非接触カードや近接通信用途以上のもの）が登場するだろう。これらの製品は、もし発売されるのであれば、RFID 技術を使用した医薬品キャビネット

（注 11）　RFIDタグ等を商品の製造や梱包、または物流段階で商品に装填・内蔵すること
（注 12）出退勤管理用などの個人識別バッジ。

（薬品用の RFID タグの使用を米食品医薬品局が推奨し、タグ付き製品の基礎的なインフラが構築されている）や、ビデオテープや本の分類などに使用するために、消費者がタグを自分で使用できる（よって、タグ付き商品の確立されたインフラを必要としない）RFID キットなどのような、専門化した明確な用途に焦点を当てられたものになるだろう。

2006 年は、各種の PFID 技術の利用法がシナジー的（相乗的）に行われる年になるだろうか？ 2006 年に起こりうる大きな発展の一つは、それぞれが用途開発と普及率に多大な影響を与える個々の開発同士が融合していくことである。様々な産業と応用分野が、RFID 開発の様々な焦点を作り出す。供給チェーンと物流用途－投資収益率によって動かされる－が、RFID 技術のコスト削減に貢献する。食品産業、特にコールド・チェーン用途が、RFID／センサーの結合を発展させている。図書館や政府機関は、セルフ・チェックアウト／チェックイン・ステーションを導入しているところである。製薬業界は、製品認証用途に取り組んでおり、さらに非接触のパスポート、発券および支払いがプライバシーとセキュリティ問題のための知見と解決策をもたらしている。

これらの各種の産業における経験が増加し、専門知識が育成されることによって、－もし、異なる産業に属する参加者と解決策の提供者との間で知識と技術の交換が行われるならば－以下に示すように RFID 技術とその利用の目覚ましい発展につながる。

・　他産業の解決策を受け入れることで、既存の利用法が大きく改善する。

・　ある産業で行われている各種の PFID 技術の利用法が融合することで、同技術を利用することの利点を他産業に移転することが可能になる。

・　様々な解決策を組み合わせることで、全く新しい利用法が可能になる。

以上

翻訳・編集：NEDO 情報・システム部

（出典：SRI Consulting Business Intelligence Explorer Program）

【電子・情報通信技術特集】

米国および欧州の 2005 年の太陽光発電(PV)技術開発と商業化

1. 一般的概観と傾向

米国と欧州の 2005 年の太陽光発電技術開発は、主として結晶シリコン太陽電池(第 1 世代)と薄膜太陽電池(第 2 世代)の効率の改善に集中した。さらに、第 3 世代の有機高効率多重接合[タンデム]多結晶薄膜太陽電池や熱光発電[TPV]太陽電池などを含む、出現中のまた次世代の太陽光発電開発への継続した関心もまた 2005 年には流行した。第 1 世代および第 2 世代太陽電池の両方は、この数年にわたって、コスト逓減と結びついた効率の大きな改良が見られた。出現中の次世代あるいは第 3 世代 PV 技術は、いまだ生産にいたらないか、あるいは従来の PV 市場販売の 1%未満の限定された生産状況である。

材料の見地から、結晶シリコンは PV セル用の主要な商用材料のままである。結晶シリコンは、単結晶、あるいはモノクリスタル、多重結晶あるいは多結晶、リボンや板および薄層シリコンなどのいくつかの形式で利用可能である。結晶シリコン太陽電池は、信頼でき、また、その効率はかなり高い。しかし、生産用に大量の高純度シリコンを必要とするので、その高コストが問題である。今日、シリコン供給材料の入手可能性のような問題はある程度この市場に影響しているかもしれない、しかし、生産能力の増加、シリコン再利用技術、供給材料プロセスの進歩、およびより薄いシリコンウェハ使用のような、より効率的な生産技術の開発などの進行中の努力は、セルとパネルの生産コスト削減により起る費用対効果における改善で、当面の間結晶シリコンの優位を確実にするだろう。

太陽電池製造でのシリコンの引き続く優位にもかかわらず、研究は、さらに第 2 世代(薄膜)、熱光発電、タンデム太陽電池の開発が進行中であり、色素増感、全有機あるいはハイブリッドの第 3 世代有機太陽電池を市場にもたらしている。太陽電池のいわゆる第 2 世代は 1980 年代に市販され､アモルファスシリコンやテルル化カドミウム、銅インジウムジセレン化物（CIS）と銅インジウムガリウムジセレン化物（CIGS）のような非シリコンならびにグループ III-V 材料の薄膜半導体材料により作られている。薄膜太陽電池は、一般にはガラスや軟質プラスチックまたはステンレス鋼の廉価な基質に付けられた半導体材料のミクロン厚の層を使用する。

熱光発電は PV 分野の出現中の部門であり、白熱したエミッター表面から赤外線のような光輻射を電気に変換するために PV セルの使用を伴う。TPV セルの潜在的な出力密度の約 5～10 ワット/cm2 は、高集中化 PV ユニットのセルと似た値である。しか

し、TPV エミッター面は PV 集光器のレンズよりはるかに小さい。しかしながら、広帯域出力熱源は一般に現在の太陽電池のスペクトル応答にあまり一致していないので、TPV セルの全体的な熱から電気への変換効率は、理論的結果の効率より多少低かった。したがって、エミッター放射スペクトルと PV ダイオード特性の間の良い一致は、システム効率を増加させるために重要である、その結果として多くの研究がより良い低バンドギャップ材料の開発が進行中である。

高効率多重接合[タンデム]デバイスは、太陽エネルギーの捕獲と変換を最大限にするために、単体集積かあるいは機械的スタックにより互いの上に個々の太陽電池を積重ねている。現在まで、研究は、砒化ガリウムとアモルファスシリコン、銅インジウムジセレン化およびガリウム燐化インジウムなどの合金の使用に注目している。特に、多重接合薄膜についての研究は、上部セルのための I-III-VI2 および II-VI 化合物や他の斬新な材料の開発、低バンドギャップ銅インジウムジセレン化やその合金、薄膜シリコンの使用ならびに下部セルのための他のアプローチ、上部セルを持つ薄膜トンネル接合(相互接続)の集積化、そして、多結晶薄膜材料に基いた単体の 2 電極タンデムセルの製作を含んでいる。2 接合のセルは構築されたが、研究者は、さらに、最下層に最低エネルギーの光を捕えることができるゲルマニウムのような材料を使用して、3 接合および 4 接合デバイスに現在努力を集中させている。高効率多重接合セルの商業用途はいまだ遠い。一方、現在、市販の多重接合セルは単結晶の太陽電池より低い効率を持っている。

第 3 世代有機 PV 技術の大部分は、多くの場合、その開発に重要な役割を演ずるナノテクノロジーの重要な役割を持っていまだ研究段階にある。例えば、太陽電池開発へのナノ粒子アプローチに関する研究の多くは、典型的には二酸化チタンナノ粒子を使用する色素増感太陽電池(DSC)形式、あるいは基本的に不溶性のために一般に分散中にある導電性高分子材料を本質的に使用する有機太陽電池形式である。太陽電池を開発するためにナノテクノロジーを使用することから生じる 3 つの主要な利益は、廉価で柔軟な太陽電池の非真空分散処理、光子吸収と電荷変換の分離およびバンドギャップ技術と光吸収の利用である。

ゼネラル・エレクトリック社、コナーカ社、ナノソーラー社、ナノシス社および ST マイクロエレクトロニクス社が第 3 世代 PV セルの主要開発者である。これらの出現中の技術は確かに有望である。しかし、まだ商業ベースに載っているか確かでない。開発者は、これらのデバイスの広範囲な商業化が生じる前に、いまだ多くの問題を取り扱わなくてはならない、特にエネルギー変換効率である。しかしながら、兆候は、あるレベルの商業化はあまり遠くないことを示唆している。特に、現在約 8%の効率を持っている色素増感太陽電池の生産を始めるべきかどうかに関する決定が近い、と ST マイクロエレクトロニクス社が述べているので、DSC の商業化は差し迫っているかもしれない。

2.米国と欧州の 2005 年の PV 技術開発

次の例は、米国と欧州の関係機関、企業による 2005 年のいくつかの顕著な PV 技術開発を明らかにしている。

－　バージニア・コモンウエルス大学(リッチモンド、ヴァージニア州)の研究者は、水溶性ポリチオフェンおよび二酸化チタンナノ粒子を含むハイブリッド有機太陽電池を製作した。より明確には、平均粒度 80 ナノメートルで細孔径 20 ナノメートル以上の多孔性ナノ結晶体二酸化チタン網にポリマーを浸透させた二重層異質接合太陽電池を作った。研究者によれば、このデバイスのエネルギー変換効率は約 0.13%であった。この開発に関して興味あることは、明らかに非常に貧弱なエネルギー変換効率であるが、それだけではなく、水溶性導電性高分子材料の使用を確かめ、そのような安価で製作が容易な有機太陽電池の可能性を開いたことである[1]。

－　ニューメキシコ州立大学(ラス・クルーセス、ニューメキシコ州)およびウェーク・フォレスト大学(ウィンストン・セーラム、ノースカロライナ州)の研究者は、5.2%のエネルギー変換効率を持つ導電性高分子材料とフラーレンを含んだ有機太陽電池を製作した[2]。

研究者は、次の 5 年間に変換効率は 10%以上に達し、やがて、シリコン基盤太陽電池よりコスト効率は良くなると考えている。(ジョージア工科大学はこのデバイスで 3.4%の変換効率を発表した。ST マイクロエレクトロニクスとジョージア工科大学もまた有機太陽電池の開発でフラーレンを使用している)

－　カリフォルニア大学ロサンゼルス校(UCLA)の研究者は、2 つの電極間にはさまれたプラスチック層を含む薄膜ポリマー太陽電池が変換効率 4.4%を示したと発表した。太陽電池技術のための唯一の権威ある米国政府の組織である、米国エネルギー省再生可能エネルギー国立研究所(NREL)は、UCLA が報告した太陽電池エネルギー変換レベルを独自に確認した。UCLA 主任研究者のヤン・ヤンは、これらの開発が、非常に早く変換効率を 2 倍にし、やがてエネルギー変換効率 15～20%で寿命 15～20 年のポリマー太陽電池の生産をもたらすと考えている[3]。

－　GE グローバルリサーチ社(ニスカユナ、ニューヨーク州)は、カーボンナノチューブダイオードの開発を発表した。これは可能な最高性能で動作しているので、研究者は"理想"と名前を付けた。研究者は、このプロジェクトの一部としてナノチューブダイオードの光起電力効果を観測し、技術が同社の現在の PV 研究努力において利用す

[1] www.nanotechweb.org/articles/news/ 4/6/9/1 for further information

[2] www.wfu.edu/wfunews/2005/110705n.html for further information

[3] http://newsroom.ucla.edu/page.asp?RelNum=6518 for further information

ることを見込むことを示唆している[4]。

－　コナーカテクノロジーズ社(ローウェル、マサチューセッツ州)およびクルツ(KURZ)社(フエルス、ドイツ)は、光活性パワープラスチックを開発し商業化する提携を発表した[5]。

クルツ社は、様々な応用のための高度な印刷とコーティング材料に専門技術を持っている。この協力は、コナーカ社がその技術を研究所から実際の製品へ移動させることを支援する。しかしながら、技術の性能が第 3 機関の要求を満たし、その電池が製品へ滑らかに統合できることが分かった時にのみ、このスケールアップは生じる[6]。

さらに、コナーカ社は、ソラリス(Solaris)ナノサイエンス社(プロビデンス、ロードアイランド州)に、コナーカ社の光活性パワープラスチックとソラリス社の光感応分子触角の役割をしてエネルギー変換効率を向上させるナノスケール金属構造から作られた太陽電池の性能を評価するために協力すると発表した[7]。

2005 年 5 月に、米陸軍はコナーカ社との 160 万ドルの契約に調印した。そのパワープラスチックは兵士システムおよび支援インフラに重要な電力供給を提供する[8]。

2005 年 12 月に、全米科学財団はコナーカ社がさらにそのパワープラスチック開発を可能にするために 10 万ドルと評価した研究助成金を与えた[9]。

－　ソラリス社は、さらに"世界初の再入れ替え可能な長寿命太陽電池"と名付ける電池を実証した。同社によれば、新しい染料を持つ色素増感太陽電池の劣化した色素を除去・交換する無毒な化学プロセスを使用し、その初期の動作能力を太陽電池に戻す。ソラリス社は、そのプロセスを実行するのには僅か 30 分ほどで、特に新しい改良された染料を使用した場合、セルの寿命を 30 年以上に延長することができる、と主張している。確かに、このような太陽電池の高コストは導電ガラス支持構造から来るので、この開発は非常に重要である。太陽セルの再入れ替えは、太陽電池全体を交換する必要性を無くし、それによる再循環によりコストと時間を節約する。さらに、初めて色素増感太陽電池を開発した、スイスのローザンヌ工科大学のマイケル・グラッツェル(Graetzel)は、このプロセスの利益を評価し確認した。次の開発段階は、ソラリス社がNREL でテストするための大規模再入れ替え可能セルの実証開発を待っている[10]。

---

[4] www.crd.ge.com/04_media/news/ 20050819_cnd.shtml for further information

[5] based on Konarka's organic PV technology; see www.konarka.com/technology/ photovoltaics.php

[6] www.konarka.com/news_and_events/press_releases/2005/6_june/ 0627_kurz.php

[7] www.konarka.com/news_and_events/press_releases/2005/6_june/ 0607_solarisnano.php

[8] www.konarka.com/news_and_events/ press_releases/2005/5_may/ 0504_army.php

[9] www.konarka.com/news_and_events/press_releases/2005/11_november/1130_nation_ science_foundation.php

[10] www.solarisnano.com and www.azonano.com/news.asp?newsID=1341 for further information

－　カリフォルニア大学バークレー校(UCB)の研究者は、国立再生エネルギー研究所(NREL)および同校の"大学結晶シリコン研究プロジェクト"からの支援で、汚れたシリコンや金属不純物やナノサイズ欠陥を含んでいる低品位シリコンの使用を可能にするプロセスの開発を発表した[11]。

さらに、これらの研究所の科学者は、無機ナノ結晶(セレン化カドミウムやカドミウムテルル化カドミウム)だけで溶液からスピン成形された初めての極薄膜太陽電池を開発し約 3%の効率を示した、と発表した[12]。

－　2005 年 4 月に、ローズストリート(RoseStreet)研究所 LLC(フェニックス、アリゾナ州)は、ユニークな多重接合技術を使用するコーネル大学の薄膜技術に基いた全スペクトル太陽光発電技術を開発するために、コーネル大学(イサカ、ニューヨーク州)との"太陽電池商業化合意"に署名することを発表した[13]。

2005 年 12 月に、ローズストリート研究所 LLC は、48%の効率を持つ非シリコン単接合太陽電池を生産する目標で、"マルチバンド半導体・高効率太陽電池"のためにローレンス・バークレー国立研究所との専用実施権協定に署名した[14]。

－　オハイオ大学(アテネ、オハイオ州)の研究者は、強力な光に照射された時になぜ水素化合アモルファスシリコンを含む太陽電池はその性能を失うかの根本的原因を確かめた。

強い光が光起電力材料を照射すると、水素原子の再配列をもたらし、シリコンジヒドリドおよび欠陥の形成に導き、PV デバイスの性能に影響を与える[15]。

－　サンパワー(SunPower)社(サニーヴェール、カリフォルニア州)の科学者は、高性能シリコン太陽電池の表面分極という新しい性能への影響を除去する実際的な手段を見つけて開発した。サンパワー社によれば、微小電流が太陽電池面にそって漏れ、その表面に蓄積すると、表面分極が生じセルの性能に影響を与える[16]。

－　再生可能エネルギー研究所の研究者は、量子ドット(あるいはナノ結晶)の使用が PV セルが生成する電気の量を著しく増やすことを示した。より明確には、量子ドットは太陽の 1 個の高エネルギー光子から 3 個までの電子を生産することが発見された。一方、

---

[11] www.berkeley.edu/news/media/releases/ 2005/08/15_solar.shtml for further information

[12] www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/MSD-nanocrystal-solar-cells.html for further information

[13] www.cctec.cornell.edu/RSL%20Solar% 20Cell%20Press%20Release%20Final.pdf for further information

[14] www.rosestreetlabs.com/RSL%20Berkeley%20Press%20Release%20Jan%202006.pdf for further information

[15] news.research.ohiou.edu/news/index.php ?item=147&page=126 for further information

[16] www.sunpowercorp.com/html/Resources/ TPpdf/polarization.pdf for further information

現在の PV セルは比較すると僅か 1 個の電子しか生産していない。量子ドットに基いた太陽電池が太陽光の約 65%を電気に変換できるかもしれないと研究者は信じている[17]。

－　ヘリボルト(HelioVolt)社(サンフランシスコ、カリフォルニア州)は、パワー建物用の固定薄膜(CIS)太陽技術を開発するために、ニュー・エンタープライズ・アソシエーツから 800 万ドル受け取った[18]。

特に、ヘリボルト社は、生産時間および熱量を 10～100 倍小さくすることができる電界支援の合成・転送同時プロセスの光起電力製造工程を開発した。2005 年 10 月に、ヘリボルト社と再生可能エネルギー研究所の研究者は、CIGS 薄膜効率は材料の自発的ナノ構造に依存し、電流が滑らかに流れることを可能にしていることを実験的に確かめた[19]。

－　デイスター(DayStar)テクノロジーズ社(ハーフムーン、ニューヨーク州)は、地上モジュールと消費者製品応用に使用するために、同社の CIGS に基づいた専門金属フォイル（金属の薄片）のテラフォイル(TerraFoil)を発表した。同社の研究所では、テラフォイルは 17%領域の効率を実証した。しかし、同社は 10～14%の効率で製造し、100～150mm の正方形で利用可能なテラフォイルを目標としている[20]。

－　デラウェア大学(デラウェア、オハイオ州)は、研究所で 54%、製品で 50%の運転効率の太陽電池を作成する目標を持つ DARPA（国防総省国防高等研究事業局）助成プロジェクトで、大学および産業プレイヤーのコンソーシアムを導く予定である。太陽エネルギー研究で 5300 万ドルのプロジェクトは、この 50 ヵ月で、今まで最大の賞になる。さらに、このプロジェクト研究者は、新しい高性能結晶シリコン太陽電池プラットホームを使用することに期待している[21]。

－　米空軍研究所は、ユナイテッド・ソーラーオブシンスキー社(USO；　オーバーンヒルズ、ミシガン州)と飛行船と宇宙応用の USO の 3 重結合セルとモジュールをさらに開発するために 670 万ドルの契約を与えた。同社のセルおよびモジュールは、ステンレス鋼かポリマー基質上の蒸着によるアモルファスシリコン基盤薄膜合金に依存する[22]。

－　2005 年 11 月に、シェルソーラー社(ミュンヘン、ドイツ)は、同社の優れた薄膜

---

[17] www.nrel.gov/news/press/ 2005/1805_quantum_dot.html for further information

[18] www.heliovolt.com/neainvest.php

[19] www.nanotech-now.com/news.cgi?story_id =12280 for further information

[20] www.daystartech.com/terrafoil.cfm and www.daystartech.com/press_release.cfm/ id/16251 for further information

[21] www.udel.edu/PR/UDaily/2006/nov/ solar110205.html for further information

[22] www.spacenewsfeed.co.uk/ 2005/14August2005_21.html for further information

CIS 光起電力技術で光電気変換効率 13.5%の記録を達成した。この最新の記録は、薄膜技術の性能が、市場において今日利用可能である従来の多くの結晶シリコン製品によって実証された変換効率に匹敵することができることを証明する。この結果は、TUV ラインラントグループ(ケルン、ドイツ)によって 30×30cm サイズのモジュールにおいて別個に確認されている[23]。

－　スイス工科大学(チューリヒ、スイス)は、プラスチック(ポリイミド)フォイル上の薄膜太陽電池で 14.1%の効率新記録をたてた。薄膜蒸着法の組合せで成長した厚さ 4 ミクロンの多層構造を研究者は使用した。ポリイミドデバイスのような CIGS の以前の記録は 1999 年に 12.8%が達成されている[24]。

－　2005 年 11 月に、アンアクシス(Unaxis)社(フェフィコン、スイス)の太陽ビジネスは、従来の電池よりコストが 30%低い薄膜太陽電池の生産を可能にする大量生産プロセスの開発で、同社の太陽ビジネス活動の拡張を図ると発表した[25]。

－　リソ国立研究所(コペンハーゲン、デンマーク)の研究者は、2.5 年の寿命を持つプラスチック太陽電池の開発を発表した[26]。

以上

翻訳・編集：NEDO 情報・システム部

（出典：SRI Consulting Business Intelligence Explorer Program）

[23] www.solarbuzz.com/News/NewsNATE34.htm

[24] www.solarbuzz.com/News/NewsEUTE15.htm for further information

[25] www.unaxis.com/en/inh4213.asp

[26] www.risoe.dk/solarcells/ and www.ctv.ca/servlet/ArticleNews/story/ CTVNews/1121532127939_51/?hub=SciTech for further information

【電子・情報通信技術特集】

エネルギー科学技術の指標と基準 －太陽光発電技術（EU）

－　欧州委員会「エネルギー科学技術の指標と基準」より　－

1. 太陽光発電技術

太陽光発電（PV 発電）システムは、主要素として PV 電池(太陽電池)を持った PV モジュールとインバーター、バッテリーおよび用途に依存する取付構造体のようなシステムコンポーネントによって構成されている。研究開発の必要性は、一方では、単一 PV セル型式の技術的特殊性によって決まり、他方では、特定のグリッド（送電網）接続応用あるいはスタンドアロン応用での応用指向による必要性によって導かれる。以下では、最も有望な電池技術がグリッド接続応用を背景とする関係で分析される。それは EU の国々で最も意味のある応用と考えられる。

種々の PV 電池およびシステム技術の概観が表 1.に与えられている。色素増感太陽電池(DSC：dye-sensitised solar cells)や有機太陽電池のような新しい材料に基づいた PV 電池は、短期的応用や中期的応用にはおそらく関係しなさそうなので、別の章の"分野横断的技術"においてより詳細に取り扱われている。

表 1.　種々の PV 電池/システム技術の現状

	商用	実証	研究開発
セル技術	単結晶 Si 多結晶 Si ＊1 ガリウムヒ素	単結晶 Si 多結晶 Si 薄膜結晶 Si 薄膜非結晶質 Si	薄膜非晶質 Si 薄膜 CIS ＊2 薄膜 CdTe (有機セル) (ポリマーセル)
システム技術	非グリッド接続 プロフェショナル 消費者製品	非グリッド接続 住居 グリッド接続 分散 グリッド接続 集中	

注：薄膜非晶質、CIS および CdTe 太陽電池の商業応用があるが、市場シェアは小さい。

＊1）一般に、ポリ結晶シリコン供給材料から、太陽産業やエレクトロニクス産業でこの電池型を識別するために、この電池型に使用される"マルチ結晶シリコン"という用語もまたある.

＊2）CIS：copper-indium-diselenide solar cell　銅インジウムセレン化太陽電池. この電池型には変形がある、例えば銅インジウム/ガリウムセレン化物/硫化物太陽電池(CIGS).

2. 技術的・社会経済的ボトルネック

種々の電池技術の主要な技術的そして社会経済的なボトルネックは、次の主な項目に分類することができる。

ー 高い発電コスト：
PV 発電コストは、従来の大型発電システムのコストより 5～10 倍高い(図 1 の PV 発電コストの目標展開を参照、平均的モジュールコストを仮定)。PV の高い発電コストに寄与する重要な要素は、すべての技術にわたり、主要な部分がセル材料費である主として薄膜セル製造の PV モジュールコスト、また、主として大量の結晶シリコンであるセル材料の入手可能性および PV セル技術の効率からなる。薄膜アモルファスシリコン太陽電池については、初期におけるセル効率の低下もまた将来の応用のための目標展開におけるボトルネックである。

ー 毒性：
CdTe、III-V および CIS 太陽電池のような技術については、太陽電池を構成する物質の毒性が大規模展開を妨げるかもしれない。さらに、CIGS 製造工程で使用されるシアン化物や他の毒性物質を使用する製造工程は問題を提起する。さらに、錫(Sn)および鉛(Pb)はその毒性により問題がある。

ー 供給材料の入手可能性：
シリコン供給材料の限られた利用可能性は、結晶シリコン太陽電池の今後の実装における将来の強いボトルネックでありえる。

ー 他の資源の入手可能性：
銀(コンタクト用の)やインジウム(CIS/CIGS)のような資源の稀少性は、大規模な実装を複雑にする。

ー 困難なシステム統合：
構築環境においては、PV 部品と従来の建築部品の間の貧弱な互換性のために、多くの場合 PV システムを統合するのが難しい(発電屋根、発電壁面、太陽熱と太陽発電の組合せ)。このボトルネックは定量化が難しい。しかしながら、設置のためのバランスオブシステム(BOS：周辺装置)コストはこのボトルネックの代わりとして考えることができる。

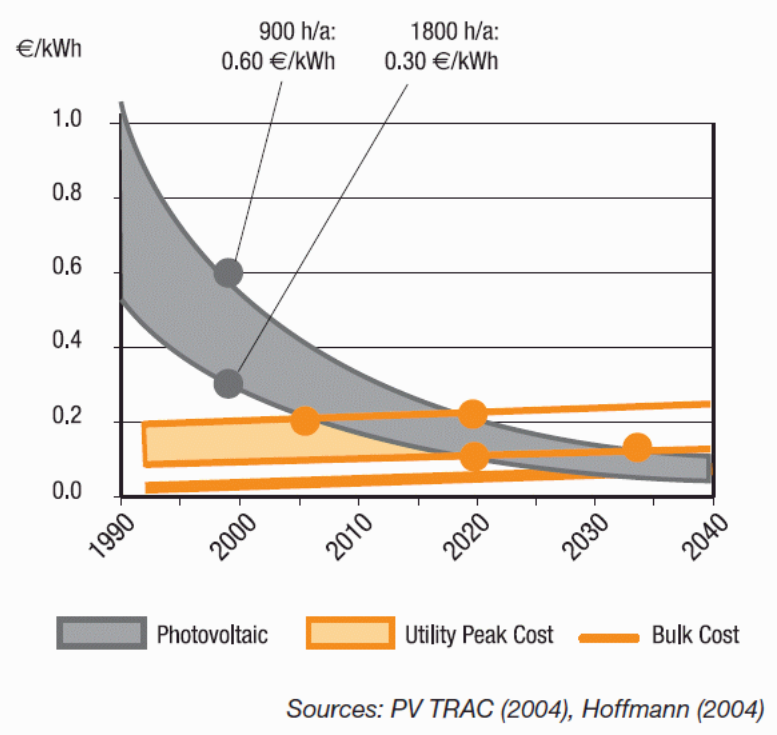
システム技術の主要な技術的・経済的ボトルネックは以下に関連する：

ー バランスオブシステム要素
このボトルネックを記述する主なパラメーターは、コスト(BOS コスト)、寿命およ

び信頼性である。この３項目すべては、構築環境中への統合化と同様に、主としてインバーターの問題がある。太陽電池の効率は、ピークパワーあたりのモジュール生産費だけでなく、土地に関連する BOS コストの縮小などのシステム費用の低下も重要であり、人口密度の高い地域では問題である乏しく高価な土地の効率的な使用を可能にする。BOS コストもまた、電気貯蔵装置が必要(スタンドアロン応用)か、不要(グリッド接続応用)かによって強く影響を受ける。

図 1.　グリッド接続 PV 発電電力(対)電力設備価格の価格展開

1990 年の 13euro/Wp および 2000 年の 8euro/Wp の PV システム(補助金を除外)のターンキー価格、およびドイツの 900h/年および南ヨーロッパの 1800h/年の太陽日射に基づいた計算. 1990 年-2000 年に見られた価格低下と同一の PV システムの毎年 5%の価格低下を 2000 年－2040 年間に仮定.



以下では、主要ボトルネックである PV 技術の"高い発電コスト"およびシステム技術のバランスオブシステム要素について、今後の進展のための指標と共に、ボトルネックを評価するパラメーターに関してより詳細に分析される。

3. 重要ボトルネック評価のパラメーター

次の表 2 は、PV 技術導入の主なボトルネックについて記述した定量的パラメーターの概観を示している。前の章で述べられているように、電池技術の主なボトルネック

は高い発電コストである。ボトルネックは、主要パラメーターである発電コストおよび関連パラメーターであるモジュール投資コストおよびセル効率の定量的項目で記述することができる。大量の結晶シリコンについては、セル材料の入手可能性が加えられる。また、アモルファスシリコンについては、時間経過によるセル効率の減少も考慮される。これらのパラメーターに対する値は、異なる時間展望と共に各技術に対する現状が与えられている。システム技術の背景では、主なボトルネックのバランスオブシステム要素は、構築環境での信頼性、コスト、寿命および統合化パラメーターによって定量的項目で記述されている。

表 2.　主要なボトルネック評価用の定量的パラメーター

発電コストのボトルネックを評価するパラメータ	ユニット	2004	5 年	10 年	> 15 年
単結晶太陽電池(ウェーハ)					
発電コスト 1)	euro cent/kWh	20-50	－	－	10-20 2)
モジュール効率	%	17	－	－	20 3)
モジュール寿命	年	25	35 4)	－	－
セル材料の入手可能性： 供給材の重量(加工ロスを含む) 全世界生産の c-Si PV セルで共有	 g/Wp %	 14 95 5)	 12	 11	 10 > 80 3)
多結晶太陽電池(ウェーハ)					
発電コスト 1)	euro cent/kWh	20-50	－	－	10-20 2),3)
モジュール効率	%	15	－	－	<20
モジュール寿命	年	25	35 4)	－	－
セル材料の入手可能性： 供給材の重量(加工ロスを含む) 全世界生産の c-Si PV セルで共有	 g/Wp %	 14 95 5)	 12	 11	 10 > 80 3)
EFG シリコン					
セル効率(製品)	%	12.5-14.5	17 4)	－	19 4)
セル材料の入手可能性： 供給材の重量 全世界生産の c-Si PV セルで共有	 g/Wp %	 6-7 95 5)	 2.7-3	 －	 <1 > 80 3)
III-V 技術(ガリウムヒ素セル)					
発電コスト	euro cent/kWh	40-200	－	－	－
モジュール効率	%	25	25	27	30
薄膜：結晶 Si					
発電コスト 1)	euro cent/kWh	20-50	－	－	>10-20 3)
モジュール効率	%	10	12	14	15
セル材料の入手可能性：					

供給材の重量	g/Wp	<<1	<<1	<<1	<<1
薄膜：非晶質 Si					
発電コスト	euro cent/kWh	20-50	－	－	>10-20 3)
モジュール効率	%	8	－	－	10 3) -13 6)
初期のセル効率低下　7)	%	10-25	－	－	10
薄膜：CdTe					
発電コスト	euro cent/kWh	20-50	－	－	>10-20 3)
モジュール効率	%	7	10-12 4)	－	15 4)
薄膜：CIS					
発電コスト	euro cent/kWh	20-50	－	－	>10-20 3)
モジュール効率	%	10	10-12 4)	－	15 4)
バランスオブシステム要素					
インバーターのコスト	euro /kWp	800	500	－	200
インバーターの信頼性：平均故障時間年	年	5	－	10	20
インバーター寿命	年	2-10	－	－	20
構築環境中の統合化	euro /kWp	0.6	0.5	－	0.3

ソース：PVNET（2004）、PV TRAC（2004）、DTI（2001）、Ecofys（2002）

表 2 の注

1) 電力生産コスト：グリッド接続コスト(i.e. バッテリーのためのコストを除く)。範囲の下端で、日照が良く(1800h/年、十分な日照時間)、また、大容量購入(>500 kWp システム)のコストを提供。そして、範囲上端の曇りの場所(900h/年、十分な日照時間)、小容量購入(2kWp システム)のコストを提供。仮定されたコスト低下は、1995 年-2004 年に見られた 4%/年である。
2) ソース：Hoffmann (2004)
3) ソース：Werner (2005)
4) EPIA ロードマップからの目標値(EPIA(2004))
5) 2003 年(Werner [2004 年 c])の単結晶、多結晶体およびリボンシリコン技術の全体的な市場占有率
6) ソース：Goetzberger(2004)
7) 3 重接合アモルファス太陽電池は約 10%のロスで 3 ヵ月後に安定する。単接合デバイスは 25%以上を失う。

4. 今後の進展への重要指標の解析

研究開発の取り組みを調整するために、識別された障害を改善するためにどの手段が寄与するかを知ることが必要である。この節では、これらの手段をリストし、可能な限り今後の進展に重要な指標を与える。手段と指標が、ボトルネック・パラメーターに対応して割り当ててある。表 3～表 5 では、また、どの技術要素の研究取り組みがとられなければならないかを示す。リストは、あらゆる可能な改良手段や指標を含

んでいるのではなく、最も重要で最も有望なものだけを示している。情報は主として、技術供給業者あるいは研究所とのインタビューに基づいている。現在の研究からの情報やウェブサイトもまた含んでいる。

現在、PV からの発電コストは PV モジュールのコストによって支配されている。将来の研究開発によるコスト低減や特性改善の機会と同様に、PV モジュールのコストは使用される電池技術のタイプと強く関連している。モジュールコストは、セル効率と同様に供給材料の入手可能性によって極めて影響を受ける。

表 3.　今後の進展で最も重要なボトルネックと指標
－ 結晶シリコンウェハ技術

<table>
<tr><th>技術要素</th><th>ボトルネック・
パラメーター</th><th>今後の進展の手段と
重要指標</th><th>コメント</th></tr>
<tr><td>ウェーハ
生産</td><td>モジュールコスト</td><td>EFG(リボン技術)*1)のような代替シリコン生産プロセスの今後の開発
<table><tr><td></td><td>2003</td><td>2005</td><td>2010</td></tr><tr><td>シリコン消費
[t/MWp]</td><td>14</td><td>12</td><td>10</td></tr></table>(ソース：EPIA 2004)</td><td>特にワイヤーソーによるインゴット切断での、生産プロセス中の材料損失</td></tr>
<tr><td>ウェーハ</td><td>モジュールコスト</td><td>薄いウェーハのための重要な指標：
－薄いワイヤーを使用する改良したワイヤーソー技術の必要性 [EPIA (2004)]
－脆弱な(薄い)セルを取扱うための金属化と相互接続技術の開発 [Novem (2000)]
ウェーハ厚さの開発
<table><tr><td></td><td>2004</td><td>2010</td><td>2020</td></tr><tr><td>ウェーハ厚さ[μm]</td><td>300</td><td>180</td><td>100</td></tr></table>(ソース：EPIA 2004)</td><td>厚い層は材料の下手な使い方に帰着する</td></tr>
<tr><td>セル</td><td>効率</td><td>改良による高セル効率 [DTI (2001)]：
－プロセス制御
－フロント接続隠ぺい(単-c)
－水素表面不活性化(多重 c-Si)
－裏面の改良
－光捕捉と表面不活性化の必要性 [Novem(2000)]</td><td>高い効率は、低い発電コスト(euro/kWh)および少ない空間占有に帰着する</td></tr>
<tr><td>モジュール</td><td>電力生産コスト</td><td>生産コストの低下 [Novem (2000)]：
－工場規模の増加(e.g. 典型的な 10MWp/年から典型的な 50MWp/年まで)
－プロセス統合、e.g. 密閉処理および枠組
－はんだ付けやウエット化学洗浄のようなバッチ式生産プロセスの代案の開発</td><td></td></tr>
</table>

*1）端明確化の薄膜供給成長(EFG)技術についての考えは 1980 年代から続いているが、EFG 太陽電池は生産に入れなかった。しかしながら、これは近年変わった：RWE ショットソーラー社は、モービルソーラー社で以前に開発されていた EFG 技術に基づいた数 MW の太陽電池を生産する。大規模セル製作用のリボン技術のもう一方の製作者は、エバーグリーン社である。フランスのソーラーフォース社は、2005 年に革新的な結晶シリコンリボン技術を使用して、薄い 150μm ウェーハの生産を始めることを計画している(http://www.photon―magazine.com/news_2004- 06_eu_feat_Solarforce.htm 参照)。このプロセスからの太陽電池効率は現在 14-15%である。

表 4.　今後の進展の最も重要なボトルネックと指標
－ III-V 技術

技術要素	ボトルネック・パラメーター	今後の進展の手段と重要指標	コメント
集光器	集光システムのコスト	中程度の集光度(200-500 suns)で使用される廉価な太陽電池の開発	光学システムや追跡システムのコストは比較的高い. 中程度の集光度(200-500 suns)で使用される廉価な太陽電池は入手が不可能.
セル	層成長	非集中システムで III-V 材料を適用するために必要とされるスループットの高度成長	高いスループットは低い発電コスト(euro/kWh)をもたらす

表 5. 今後の進展で最も重要なボトルネックと指標
－　薄膜技術

技術要素	ボトルネック・パラメーター	今後の進展の手段と重要指標	コメント
セル	効率/生産プロセス	薄膜結晶 Si 技術全般[Werner (2005)]： －粒界表面不活性化 －ナノ結晶膜：110 表面組織薄膜の成長 －光捕捉 －蒸着/結晶速度の増加 －単結晶膜：モジュール組立て a-Si 研究の高安定化効率についての必要性[Novem (2000)]： －原子やナノ規模の材料構造 －純粋および合金材料の欠陥の性質および制御、特に H の振る舞いおよび役割、そしてドーピングと担体移動度	結晶シリコンと比較するまだ低効率

		タンデム構造の場合に必要な研究 ［Novem(2000)］: －電流を最大限にし、光誘起劣化を最小限にするために、種々の層の最適の厚さとドープ・プロフィル(Stabler-Wronski 効果) CIS 効率を増加させるために必要な研究 －接触強化［DTI (2001)］ －CuInS2 のようなバンドギャップの大きい材料の開発[Klenk (2000)] －電気的な均質性の増加［Werner (2005)］ －短絡の軽減［Werner (2005)］ －ガラス基板からの均質 Na の供給 －モジュール安定性 －CIGS の粒界についての理論的理解 CdTe 効率を増加させるために必要な研究 －接触強化［DTI (2001)］ －点欠陥(深い個所の不純物) －粒界表面不活性化 Novem (2000)］	
CdTe、CIS	毒性		
CIS	インジウムの希少		
セル(a-Si/μcSi)	モジュールコスト	ホットワイヤー化学蒸着やカスケードアーク蒸着のような新しい蒸着技術の研究が必要［Novem (2000)］	μcSi 層の長い蒸着時間
セル(a-Si/μcSi)	モジュールコスト	薄い層を有効にするための光捕捉の最適化	
セル(a-Si/μcSi)	生産設備の価格	製造設備の標準化、 他の産業からの実証された製造技術のより多くの利用	
セル(CIS)	生産プロセスの価格	生産プロセスの最適化	In、Ga、Se のような現在高価な成分が使用されている

5. バランスオブシステム(BOS)要素

－　インバーターの信頼性および寿命は、PV システムからの毎年の電力生産にとり主要な問題である。バランスオブシステム(BOS)が比例してより高いシェアを持つ薄膜 PV システムでは特にそうである。

－ 集光器のコストは、スタンドアロン PV システムの全体のかなりの部分を形成している(30%以内)。

表 6.　今後の進展で最も重要なボトルネックと指標
－ バランスオブシステム要素

<table>
<tr><th>技術要素</th><th>ボトルネック・
パラメーター</th><th>今後の進展の手段と
重要指標</th><th>コメント</th></tr>
<tr><td>インバーター</td><td>信頼性</td><td>標準化およびインバーター設計の最適化による信頼性の増加</td><td></td></tr>
<tr><td>インバーター</td><td>寿命</td><td>インバーター設計の最適化による寿命の増加(熱分析に基づく)</td><td>インバーター寿命は 5－10 年. 寿命の増加はコストの実質的増加という結果になるかもしれない.</td></tr>
<tr><td>蓄電池</td><td>コスト</td><td>蓄電池の投資コストの削減(キロワット時容量当たり) :
<table><tr><td></td><td>2000</td><td>2005</td></tr><tr><td>投資コスト
[euro/ kWh capacity]</td><td>80-120</td><td>65-100</td></tr></table>(ソース : EUREC [2002]、PVNET [2004])</td><td>蓄電池コストは、スタンドアロン PV システムの全システムコストの 30%を占める.</td></tr>
<tr><td>蓄電池</td><td>寿命</td><td>長寿命の新しいバッテリー形式や新エネルギー貯蔵システムの開発</td><td>バッテリー寿命は 3－10 年. 鉛蓄電池の改善は困難. 寿命の増加はコストの実質的増加という結果になるかもしれない.</td></tr>
<tr><td>取付構造体</td><td>構築環境中への統合化</td><td>標準建築材料と PV 部品間の互換性</td><td></td></tr>
</table>

以上

(出典 :　EUROPEAN COMMISSION: Energy Scientific and Technological Indicators and References,
http://europa.eu.int/comm/research/energy/pdf/estirbd_en.pdf、pp27-33
この報告書の完全版は以下で利用可能である :
http://www.eu.fraunhofer.de/estir/ESTIR_summary.pdf

【電子・情報通信技術特集】

リチウムイオン電池をより長くより安全に働かせる方法を探求（米国）

ハイブリッド車の標準ニッケル水素電池はすぐにリチウムイオン電池に交換されるだろう。米国エネルギー省(DOE)資金提供の"FreedomCAR プログラム"の一部として、サンディア国立研究所の電源技術グループは、リチウムイオン電池をより長くより安全に働かせる方法を研究している。この研究は、次の 5～10 年に新しいハイブリッド電気自動車(HEV)で使用されるバッテリーにつながるであろう。

「リチウムイオンバッテリーは、電気－ガソリン動力ハイブリッド自動車の必要部品である。技術が成熟した日には、リチウムイオンバッテリーは電気－水素燃料電池動力ハイブリッド自動車の一部となるだろう。現在のハイブリッド車はニッケル水素電池を使用している。しかし、安全なリチウムイオン電池はハイブリッド自動車に対してはるかによいオプションになる」とサンディア国立研究所の先端電源研究開発部マネージャーのダン・ダウティは語る。

リチウムイオン電池は、鉛蓄電池の 4 倍のエネルギー密度を持ち、ニッケルカドミウムやニッケル水素電池のエネルギー密度の 2～3 倍に達すると彼は説明する。さらに、最も廉価なバッテリーシステムの 1 つである可能性を持っている。

ダウティの先端電源研究開発部は、リチウムイオン電池の安全性の改善、寿命の延伸そしてコスト削減のために、"FreedomCAR プログラム"から年間約 150 万ドルを受け取っている。サンディア国立研究所は国家核安全保障局の研究所である。

2002 年にブッシュ大統領によって立ち上げられた"FreedomCAR プログラム"は、外国石油の供給依存から米国を解放するのを支援するために、水素を動力とする電気自動車を開発することに焦点を当てている。サンディア、アルゴンヌ、ローレンス・バークレー、アイダホおよびブルックヘブンの 5 ヵ所の国立研究所がこのプログラムに加わっており、各研究所は異なった面の電気－水素ハイブリッド自動車を実現する研究をしている。

サンディア国立研究所の FreedomCAR 研究は、バッテリー酷使耐久性および加速した寿命予測の分野に中心をおき、酷使耐久性に最も焦点を当てている。

「我々は素直な欠陥を持っているバッテリーを開発したい。破壊したときに他の問題を引き起こさないからである。バッテリーがどのように壊れるのか、そしてなぜ壊れるのかを理解しなければならない」とダウティは語った。

技術的な目標は、熱やガスの発生反応を含む、酷使に対して低い耐久性につながるメカニズムを理解することである。酷使に対する化学反応の理解は、よりよい電池材料への道を示すことができる。しかし、完全に安定なリチウムイオン電池への「特効薬」はないとダウティは言う。

この問題の解決は、より良い技術手法と共に改良された電池材料、添加剤および電池設計に関する詳細な情報の選択からやって来る。酷使に対する耐久性の研究は、アノード・カソード、電解質の詳細およびバッテリー添加剤の影響を含んで、電池の応答をコントロールするメカニズムを明確にし始めている。もう一方の研究分野の寿命加速試験は、リチウムイオン電池寿命を予測する方法を開発することである。

「我々の研究は、経験モデルと力学的モデルの 2 つのアプローチを持っている。経験モデルは、加速された劣化試験データからの寿命予測を生み出す。一方、力学的モデルは電池材料の変化に寿命予測を関連づけている。我々のアプローチは、バッテリー寿命の独立した基準を提供する。したがって、バッテリーメーカーの報告に頼る必要はない」とダウティは言う。

サンディア国立研究所で開発された改良した酷使試験手順は、バッテリーチームが開発したサンディアの研究報告書に最近発表されたリチウムイオンのテスト基準に結びついた。
サンディアが開発した酷使試験手順を 1999 年に電気自動車バッテリーが採用したように、自動車技術者協会はまもなく国家標準としてこれらの試験手順を採用するとダウティは予想している。

「バッテリーを酷使条件下でより耐久性を持つようにするのに具体的進展があった。これらのバッテリーがガソリン－電気ハイブリッド車で使用されるのはまもなくだろう。また、すばらしいことは、将来の電気－水素燃料電池動力ハイブリッド車にこの技術を移転することができるということである」とダウティは語った。

以上

(出典：http://www.sandia.gov/news-center/news -releases/2006/renew-energy-batt/battery2.html)

【電子・情報通信技術特集】

米国エネルギー省は高度科学計算研究のための提案を募集

米国エネルギー省(DOE)科学局および国家核安全保障局(NNSA：National Nuclear Security Administration)は、高度科学計算研究のための共同提案募集を提出した。DOE は、高度計算による科学的発見(SciDAC：Scientific Discovery through Advanced Computing)研究プログラムの下で、毎年 6,700 万ドルの資金を 3 年から 5 年間提供することを予定している。

モデル化やシミュレーション等を含む科学計算は、従来の理論や実験アプローチでは解明出来なかったり、実験室での研究が危険であったり、従来の手段によって解決するには費用がかかり過ぎたり、また時間を消費する等の研究問題に対して重要になった。

SciDAC プログラムの下で資金提供される研究提案は、ペタスケールコンピュータ上での科学的発見のために、物理学、生物学および環境科学における、応用数学、コンピュータ科学および計算科学を統合する包括的で科学的な計算ソフトウェア・インフラを創造することを支援する。

ペタスケール計算機は、毎秒何千兆回の計算を行うことができる。今日のテラフロップス(毎秒 1 兆回計算)計算機で計算すると 19 年かかるシミュレーションは、ペタスケール計算機では僅か 1 週間しかかからない。

「ハイエンド計算が発展し続け、その科学的な予測能力をあらわすとともに、ますます多くの科学者が、計算機シミュレーションを科学的発見のための強力な手段と見なしてきている。この提案要請は、この機会を提供する DOE 科学局の関与を示す証拠である。SciDAC は、大規模で重要な基礎や応用科学の問題を解決するために、大型計算施設と共に応用数学とコンピュータ科学の科学者を集める」と DOE 科学局々長のレイモンド L.オーバッハ博士は語った。

提案は、DOE のミッションに関係する多くの科学分野の応用が特に要求される：加速器科学、天体物理学、気候モデル化、コンピュータ利用生命化学、核融合科学、地下水モデル化、高エネルギー物理学、核物理学、量子色力学、材料科学、放射線輸送および乱流。

これらのプログラムの研究は、大きな実験施設やハイエンド・シミュレーションから得られた大きなデータセットのためのアプリケーションならびにデータ管理やツールの新しい世代を開発することを支援する。

DOE 科学局は 2000 年 3 月に、高度な科学的発見ならびに最先端工学技術のためにテラスケール・コンピュータの十分なポテンシャルを実現するために、必要な科学計算ソフトウェアおよびハードウェア・インフラを構築する野心的なプログラムである SciDAC を提案している。このプログラムは、発足 5 年で、科学的な問題に取組む計算科学者、コンピュータ科学者および応用数学者を結び付ける利点を実証した。

SciDAC プログラムを通して、研究チームは複雑な科学工学的現象をより正確にモデル化するために、その専門技術を活用してきている。例えば、SciDAC 研究者は、核融合炉中の熱拡散のように以前はアクセス出来なかった大規模システムの詳細なシミュレーションを研究できた。これらの結果は、計画中の国際核融合エネルギー実験装置(ITER)の設計に組入れられた。

別の SciDAC の取り組みでは、気候研究モデル化の高度化は、現在、実験データとの信頼性ある比較ができるレベルまで開発されてきた。SciDAC によって可能とされた別の科学分野である新量子シミュレーションは、超伝導から超流動体への相転移を経験する低温水素の新しい状態の存在を示唆している。

SciDAC プログラムは、学際的でかつマルチ研究所制度で構成されており、DOE 国立研究所を含む連邦研究所研究者と大学研究者との協力が促進される。仮申請は 2006 年 1 月 23 日までに、また、正式な申請書は 2006 年 3 月 6 日までと予定されている。提案要請に関する詳細は、www.sc.doe.gov で得られる。SciDAC に関する詳細情報は、www.scidac.org で利用可能である。

以上

(出典：http://www.energy.gov/news/2823.htm)

【電子・情報通信技術特集】

人工網膜に電気を供給する移植ナノサイズバッテリーのモデル化（米国）

サンディア国立研究所の主任研究者スーザン・レンプによって指導される研究者は、いつの日か人工網膜に電気供給する移植ナノサイズバッテリーを開発するマルチ研究センターの学際チームに参加している。

彼等は、新しい全米生体模倣ナノ導体デザインセンター(National Center for Design of Biomimetic Nanoconductors)の設立のために、国立衛生研究所(NIH)の国立眼科研究所によって最近与えられた 5 年で 650 万ドルのグラントの受賞者である。主任研究者エリック・ジャコブソンの指導でイリノイ大学アーバナ・シャンペーン校がとりまとめている、このセンターはナノ医学利用に革命的なアイデアを急速に立ち上げることを意図している。

センターは、すべての生体細胞の細胞膜を横切るイオン運動を制御するタンパク質である自然の合成イオン輸送体に基いたナノ医学デバイスを設計、モデル化、合成し、作り上げる。センターの最初の課題は、南カリフォルニア大学ドヘニー眼科研究所で開発された人工網膜から始めて、多くの移植デバイスに電力を生成する装置類すなわちバイオバッテリーを設計することである。

この人工網膜および付随するナノバッテリーは、あるタイプの黄斑変性を治療するために使用される。サンディアの役割は、プロジェクトの理論的・計算的な面にある、とレンプは語る。サンディアは国家核安全保障局研究所である。

「我々は、電気ウナギで見つかった特別な輸送体に最初の焦点をおいて、輸送体構造が機能にどのように結びつくか理解し予測するために多重スケールのモデル化に専門知識を使用する。この情報は、我々に生物の有機体の中でどのように自然に力が作られるかについてのよりよい理解を与え、ナノ電池の設計および構築に使用される」とレンプは語る。モデル化の重大な役割について言えば、「それを理解できなければ、それを作ることはできない」と彼女は付け加える。

ケヴィン・レオンおよびスティーヴ・プリンプトンと共にレンプが加わる、モデル化取り組みによって得られたアルゴリズム、ソフトウェア、設計専門知識および科学的知識は、最終的にワークショップ、セミナー、会議および協力によって外部社会と共有される。このプロジェクトのもう一つの面を研究するのはジェフ・ブリンカーで、サンディア国立研究所とニューメキシコ大学の両方に所属している。彼はシリコン技術を使用してバイオ電池部品を作る。

チームは、疾病を治療し移植できる装置に結びつく、いくつかのカテゴリーの生物機能を新しい装置に移すことを計画している。生物のイオン輸送体に現われる興味ある特性は、電気シグナル、浸透ポンプおよび分子検出を含んでいる。

サンディア国立研究所は、南カリフォルニア大学ドヘニー眼科研究所、イリノイ工科大学、パデュー大学、カリフォルニア大学デービス校、イリノイ大学アーバナ-シャンペーン校、オックスフォード大学、ウォバシュ大学およびコーネル大学ヴァイル医学校と共にセンターの参加者である。

全米生体模倣ナノ導体デザインセンターは、国立衛生研究所の発見への新経路プログラム(New Pathways to Discovery Program)の下で今年発表された 4 ヵ所の全米高度ナノ医学センターのための約 4300 万ドルの予算の一部である。

この国立衛生研究所プログラムは、研究所から枕元へ医学研究の発見をもたらすために、医学研究ロードマップの第一歩として 2003 年に開始された。他のセンターは、ヒューストンのベイラー医科大学、カリフォルニア大学サンフランシスコ校およびニューヨークのコロンビア大学である。

以上

(出典：
http://www.sandia.gov/news-center/news-releases/2006/comp-soft-math/eye.html)

【電子・情報通信技術特集】

EC、情報通信技術分野の研究に 10 億ユーロを投入（EU）

欧州委員会（EC）は、**第 6 次 EU 研究・技術開発枠組み計画（FP6 ：6th Framework Programme)**の枠内で、情報通信技術(ICT:Information and Communication Technology)分野のプロジェクトの 4 回目の募集を行っていたが、2005 年 8 月、1,300 件以上のプロジェクトの中から 276 のプロジェクトを選出した。欧州委員会は、これらの研究プロジェクトに 5 年間で 1 回の公募当たりでは過去最高の計 10 億ユーロを投入する。

選択されたプロジェクトは、マイクロエレクトロニクス、ナノエレクトロニクス、移動体通信、インターネット・アクセスのためのブロードバンド・テクノロジーといった欧州連合（EU）にとって戦略的な重要性を帯びた分野をカバーしている。欧州委員会はこのほか、認知システム（cognitive systems)、情報通信システムの安全性・信頼性の改善、健康、運輸、コンテンツ・クリエーション、行政・公共サービスといった分野での新アプリケーションの開発を支援する。

ブロードバンドに関しては、欧州の世界規模の研究ネットワーク・インフラ「**GEANT2 : seventh generation of pan-European research and education network**」が、大容量の科学データをより速く送れる光ファイバー技術（dark fibre-optic cable）の利用を昨年 6 月 14 日から開始している。情報伝達量は最大 320 ギガバイト／秒に達する。これは FP6 の枠内で開発されたもので、高エネルギー物理学の実験、世界中の電波望遠鏡との接続などに使用される。また、GEANT2 は、欧州 34 カ国に散らばる 3,500 あまりの大学の研究所で研究を行う約 300 万人に、前例のない計算能力を提供することになる。

276 件のプロジェクトに占める中小企業の割合は 20%で、10 億ユーロのうち 1 億 6,200 万ユーロが中小企業のプロジェクトに充当される。また、e Government、e Health、e Learning、e Business などの分野の特定のプロジェクトに参加する加盟国（新規加盟国も含む）の研究機関にも 7,000 万ユーロが充当される。

情報通信技術（ICT）分野の研究開発投資の比較（2002 年）

	EU15 カ国	米国	日本
民間部門の投資（億ユーロ）	230	830	400
公共部門の投資（億ユーロ）	80	200	110
人口	3 億 8,300 万人	2 億 9,600 万人	1 億 2,700 万人
投資／人	80 ユーロ	350 ユーロ	400 ユーロ
総研究開発投資に占める ICT 部門の研究開発投資の割合	18%	34%	35%

出典：OECD

欧州委員会のレディング委員（情報社会・メディア担当）は、「情報通信技術分野への投資は、最も成長を促し、雇用を創出する可能性を持つものである」ことを強調。しかし、「EU レベルでも、加盟国レベルでも情報通信分野への投資は財源難から十分とは言えない。EU が ICT サービスの改善を目指し、世界レベルの競争に参加しようと思うなら、我々は財源を大幅に増やさなくてはならない」と説いている。

なお、欧州委員会は、2007-2013 年の財政展望において、ICT 分野の年間研究支出を 80%増額することを提案している。また、欧州委員会は昨年 6 月 1 日、**「i2010：成長と雇用のための情報社会」**という戦略的なイニシアティブを採択、ICT 分野の投資強化に乗り出している。

「i2010」は、規制枠組み、研究、民間部門とのパートナーシップといった、デジタル経済の発展を推進するための EU の持つ行動手段を近代化し、総動員するための総合的な戦略で、情報社会における成長と雇用の支援を目的としている。欧州委員会は特に、豊かで多様なコンテンツを提供する、欧州における安全なブロードバンド・ネットワークの構築に力を入れる。

また、「i2010」は、新リスボン戦略の枠内で採択された欧州委員会の最初のイニシアティブであり、EU 経済において最も有望な分野をカバーするものとなる。ICT 部門は、EU の生産性の伸びの 40%、国内総生産の伸びの 25%を占めている。

「i2010」では、以下の 3 点が優先課題となる：
➢情報通信サービス、メディア分野で EU 内に開かれた、競争原理の働く単一市場を創設する。
➢ICT に関する研究への EU の投資を 80%増やす。
➢欧州での情報社会に誰もが参加できるようにする。

レディング委員は、「EU は、ナノエレクトロニクスのような情報通信技術に研究支出を集中しなくてはならない」としている。

以上

＜参考＞
欧州委員会：
第 6 次 EU 研究・技術開発枠組み計画（ICT）：
http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/1034&format=HTML&aged=1&language=EN&guiLanguage=ja
http://www.cordis.lu/ist/home.html

GEANT2：
http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/722&format=HTML&aged=1&language=EN&guiLanguage=en
http://www.geant2.net/

i2010：
http://europa.eu.int/information_society/eeurope/i2010/index_en.htm

【電子・情報通信技術特集】

スウェーデンの IT 政策と IT イノベーション

イノベーション賞

毎年 10 月にストックホルムで開催される工業技術展は北欧最大の規模のものであるが、特に今年の目玉として、設立 20 周年を迎えたスウェーデン・イノベーション財団（SKAPA）や地域開発振興公社、スウェーデン開発庁等の支援する「イノベーション・ブース」が来場者の目を引いた。

SKAPA は毎年スウェーデン全国各 23 県での受賞者の中から、イノベーション大賞を選んでいるが、今年の大賞は、クシロファネ社による酸素透過遮断の目的で使用される食品パッケージの中のアルミニウムの代わりに天然素材であるキシランを使用したイノベーションで、食の安全性と素材の供給確保、価格の上からも非常に優れたものである。

IT 法案

惜しくも大賞は逃したが、IT（情報技術）に関するイノベーションが数件、優秀賞を受賞したのが注目される。というのもスウェーデン政府は 2005 年 9 月に「社会のための IT 政策から､IT 社会のための政策へ」と銘打った「IT 法案」（prop.2004/05:175）を提出し、広く IT 使用を促進しようとしているからである。

同法案は、大綱目標として「スウェーデンがすべてのものにとって持続可能な情報社会となること」をあげ、それを実現するための部分目標として、①国民と企業のための日常生活において､政府や公的機関の IT に準拠したサービスを充実させるという「質の向上」、②「持続可能な成長」を促す IT、③国民の「アクセスと安全」を保障する IT のためのインフラ整備、という 3 つの目標を掲げている。そしてそれらの目標に到達するための前提条件として、(A)国民の IT への信頼を増すこと、(B)情報社会の発展のための各部門での政策の統合、が必要だとしている。

医療・介護分野での IT 活用の促進は第一目標の中の重要な優先分野となっている。

IT イノベーション

医療・介護分野での IT の活用については上記の SKAPA だけでなく、スウェーデン最大の労働組合である労働総同盟（LO）主催の「ユーザー大賞」でも近年受賞大賞が増えてきている。今回のイノベーション賞を受賞した IT 関連のものの中には、製紙工業での紙の質を計る技術、地域暖房の制御装置、運転者の死角を取り除くカメラなど、産業分野でのイノベーションもあったが、ここでは医療介護分野で受賞した 2 件を紹介したい。

その 1 つは優勝賞受賞のコマイ社で、これは特に高齢者が薬を正しく飲んだかを自分で、あるいは介護者が携帯電話でチェックできるシステムである。ある患者が日に 4 回薬を飲むことになっているとすると、その時間になると携帯電話が音を発し、画面に薬の画像が出て、患者に薬を飲むことを思い出させる。そして患者は薬を飲んだ後に携帯電話のボタンを押し飲んだということを記録する。すると介護者の携帯電話あるいはコンピュータにその記録が転送される。薬を自分が飲んだかどうかを患者があとで携帯電話の画面で確認することもできる。

もう 1 つはフォニロ社で、これはホームヘルパーが数ヵ所の家を回るときにいちいち訪問する家の鍵を持ち歩かなくて済むように、携帯電話で鍵の開閉を制御できるようにする、というものである。玄関のドアの鍵は普通の鍵でも、携帯電話の鍵でも両方使用できるようになっている。

コマイ社、フォニロ社のデバイスは両方とも、高齢者介護に従事するものならではのアイデアに基づいたイノベーションといえ、今後高齢化の進む日本でも注目されるべき IT イノベーションだといえよう。

以上

〈参考資料〉

1. スウェーデン・イノベーション財団 SKAPA
c/o スウェーデン発明協会：www.uppfinnareforeningen.se
2. スウェーデン工業技術展
http://webfair2.stofair.se/Tekniskamassan_eng/index.asp?menulink=2&language=EN
3. クシロファネ社：www.xylophane.com
4. IT 法案・英語版サマリー：
http://www.regeringen.se/content/1/c6/05/17/89/4483d829.pdf
5. ユーザー大賞
http://www.usersaward.com/home/ua/home.nsf/unidView/99C31A8550305DD6C1256E280035FC6E
6. コマイ社：www.comai.se
7. フォニロ社：www.phoniro.se

【電子・情報通信技術特集】

情報通信技術等を活用した災害対応に関する学際的研究所の創設（英国）

災害・緊急事態への対処やその軽減のための研究を行うリサーチ・センターが新たに英国ノッティンガム大学においてスタートした。名前は、「Centre for Geospatial Science」（ジオスペイシャル（地空間）科学センター）で、以前 QinetiQ（＊）の宇宙部長を務めていたマイク・ジャクソン氏が所長を務める。センターの開所式が昨年 11 月 21 日にロンドンにある王立公認測量士協会（Royal Institute of Chartered Surveyors）で行われた。

本研究所は、測量工学、宇宙測地、地理学、コンピュータ科学及び情報工学といった様々な分野・学部から専門家を集め、分野横断的な研究を行うものであるが、こうした学際的なイニシアティブは当大学が革新的な研究（イノベーティブ・リサーチ）を進めていく上での戦略的な投資として設立された。

本研究所では、コンピューター・ソフトウェアや移動通信分野における最新の技術進歩を関係当局が 2012 年のロンドン･オリンピックのような大規模イベントの準備や災害や事故に対応する計画の策定に当たっていかに役立てられるかに着目した研究を行うこととしている。

緊急事態において、当局の責任者は、例えば、家屋から人を避難させるべきか、避難させるとしたらいつか、公共交通機関が動かない状態で通勤・通学者をどうやって家に帰らせるか、負傷者をどうやって治療行為を受けられるようにするか、といった様々な問題にいかに対処すべきかについて、難しい判断を瞬時に行わなければならない。

こうした判断を行っていくためには、例えば、洪水の際にはどの堤防が最初に決壊しそうか、どの道路が通行不能か、どの病院が適切な専門的治療器具を備えているかといった情報にアクセスできることが重要であるが、こうしたデータを様々な当局が保有し、異なるコンピューターシステムに分散しているというのが現状であり、このような問題の解決が必要である。

こうした問題意識から、本研究所では、世界中の異なる組織・機関が抱える膨大なデータにインターネットやモバイル通信手段を通じてアクセスし、分析できるようにするためには、いかにして、異なるそれぞれが専門特化したコンピューターシステム同士の相互の情報伝達を可能にすることができるか、といった観点からの研究が行われる。

また、本研究所では、追跡（トラッキング）、監視（モニタリング）、誘導（ナビゲーション）についての研究、具体的には、GPS（衛星利用測位システム）を、事故・災害の発生した地域から最も近い病院への最適ルートを見つけたり、現場周辺の道路

を閉鎖する際にいかに利用できるかといった研究も行われる。

研究者は、こうした研究は、昨年 7 月 7 日にロンドンで爆発テロが起こった際、公共交通機関がストップし、主要な道路も閉鎖され、人々が更なる危険が発生するかどうかもわからないという局面におかれた状況と同様の状況においても活用可能ではないかと考えている。

本研究所の研究でキーとなる技術は、地図のような地理情報をいかにして効果的に携帯電話や PDA（携帯情報端末）といった移動通信手段を通じて伝達することができるかというものである。この技術は、緊急時・災害時における利用のみならず、例えば、携帯電話を通じ、あるお店の前を通った買い物客に対する割引情報の提供、友人同士での宴会の場所のアレンジ、屋外で働く職員の場所の把握といった商業的な利用にも展開可能性を有していると考えられている。

本研究所のマイク・ジャクソン所長は、日本の最新の状況は知らないものの、以前から日本は先進的な位置情報サービス技術がとても発達しており、その現状がどうなっているのか、また、災害対応や災害の軽減のためにどのように使われているのかについて関心を示しており、日本の企業や学界との連携についても、現在のところ計画はないものの、既存プロジェクトによる制約の許す限り、基本的には歓迎するとのスタンスである。

日本においては、このような学際的な取組は未だ活発とは言えないものの、自然災害の経験が豊富であり、かつ、移動通信技術分野等にも一定の強みを有する日本の産業界及び学界がこのような研究に貢献し、さらには研究や将来のマーケットをリードするチャンスも期待される。

QinetiQ（＊）：防衛、安全等の技術に関する民間研究機関。従前英国国防省附属の研究機関が民営化したもの。

以上

＜参考＞
The University of Nottingham
The Centre for Geospatial Science
http://www.nottingham.ac.uk/cgs/

The University of Nottingham
News
http://research.nottingham.ac.uk/NewsReviews/newsDisplay.aspx?id=205

【電子・情報通信技術特集】

ドイツにおける「2006 年 IT 研究」の概要

ドイツ政府は 2006 年を「インフォマティクス年」と位置つけ、経済界と協力して IT 技術の受け入れと普及をより促進するために各地で展示会等を実施している。これは、サイエンス年として 2000 年から継続されている技術普及のための啓蒙活動の一環で（昨年はアインシュタイン年だった）、今年の「インフォマティクス年」では、IT 技術の様々な可能性に対する意識を目覚めさせ、新しい技術に対する魅力を伝えることを目的としている。

現在進行中の「2006 年 IT 研究」は、IT の質を向上させて、IT におけるドイツの国際競争力を強化することを目的としている。研究内容は主に 4 つに分類され、その重点項目は下記のとおりである。

1. ナノエレクトロニクスとシステム

ａ）電子部品生産技術とデバイスの開発：70nm 以下の構造を作製するための光リソグラフィー法、50nm 以下の構造を作製するための EUV(Extreme Ultraviolet)リソグラフィー法、マイクロパターン加工のための電子線リソグラフィー法、資源を節約するためのウエハーやチップのリサイクルなどが中心。

ｂ）新種回路・電子部品の開発：シリコンナノエレクトロニクス、省エネ型ナノエレクトロニクス部品、磁気エレクトロニクス、スピンエレクトロニクス、三次元回路構成などが中心。

ｃ）半導体システムと設計法の開発：非電子部品の統合、省エネ化、半導体とケーシングの統合、テラビットシステム、安定性の強化などが中心。

2. ソフトウェアシステム

ａ）ソフトウェアエンジニアリング：ソフトウェアの安定性、セキュリティ、分散型環境におけるソフトウェアの開発、ソフトウェア開発における知識管理などが中心。

ｂ）高性能計算とグリッドコンピューティング：数値法、クラスターコンピューティング、グリッドコンピューティング、データ管理、非数値の平行処理などが中心。

ｃ）人間と技術の相互作用：言語処理の問題、人間と技術の相互作用、VR-AR(Virtual Reality-Artificial Reality)技術が中心。

ｄ）統合システム／知識処理：適合統合システム、システムとプロセスの統合、知識処理システムが開発されている。

ｅ）バイオアナログ情報処理：オーガニックコンピューティング、相互作用形態やネット構造の自立組織化、認知プロセスのモデル化と技術利用、自律ロボットと自律車両システムなどが技術開発のテーマとなっている。

3. 通信技術のための基礎技術

ａ）光通信ネット：光ファイバー毎の伝送速度を 50 テラビット／秒超とする開発が行われているほか、フレキシブル光ネット、高チャンネル数 WDM(Wavelength Division Multiplexing) システムや高レート TDM(Time Division Multiplexing)システムのコンポーネントの開発が行われている。

ｂ）携帯ブロードバンド通信システム：自立型マルチホップ無線ネットワーク、統合型ソフトウェアラジオシステム、無線 IP(Internet Protocol)通信、携帯電話指向型マイクロエレクトロニクス、低電磁波携帯通信などが開発テーマとなっている。

ｃ）革新的なディスプレイ技術：合成樹脂を基質とした液晶ディスプレイ、OLED(Organic Light Emitting Diode)ディスプレイなどの開発が中心となっている。

ｄ）新コンポーネントと新材料：インジウムフォスファチドをベースとした WBG(Wide Band Gap)半導体、ポリマーエレクトロニクス、光結晶、量子構造などが重要な開発テーマとなっている。

4. インターネットの基盤とインターネット・サービス

ａ）インターネット用のミドルウェアとプロトコルの開発、携帯インターネットに関する開発

ｂ）ネット上のサービスをより向上させるための情報創成・管理ツールの開発

ｃ）電子商取引や電子政府などにおけるサービスの管理を促進することを目的としたインターネット支援型プロセスの開発などに重点が置かれている。

総予算額は約 36 億ユーロに上り、予算の中心は、産学提携で実施されるプロジェクト補助とフラウンホーファー研究所やヘルムホルツ協会に属する大規模研究所など非営利研究開発機関への補助で、それぞれ約 15 億ユーロである。残りの 6 億ユーロは、教育における IT 技術活動で応用される技術やノウハウの開発への補助である。

以上

〈参考資料〉

1. Informatikjahr 2006 関連サイト：www.informatikjahr.de
2. IT-Foschung 2006 関連サイト：www.it-2006.de

【電子・情報通信技術特集】

ロスアラモス研究所の機密情報管理技術(米国)

―「Multi-platform Trusted Copy」―

国立研究所や政府機関では、毎日数百という単位で機密情報に関連する重要書類が作成・処理されていることから、機密情報や「取扱注意」の書類情報がコンピュータのシステム環境を通じて外部に流出することに対して特に神経を尖らせている。コンピュータ環境からの情報漏洩を防止するためには、保護すべき情報のセキュリティをどのレベルまで確保し、機密扱いを解除するプロセスをどうするかが重要になる。

こうした状況の中で、ロスアラモス研究所は、電子ファイルを詳細にスキャンし、例えばパワーポイント等で作成した機密情報の上に画像を重ねて隠すことによって、表面上は機密情報に見えないようにしている資料に対しても、それらの画像の背面に隠れている機密情報を検出して削除する Multi-platform Trusted Copy というプログラムを開発し、多くの政府関連機関や民間企業セクターに対して、同プログラムの普及を目指している。

この Multi-Platform Trusted Copy プログラムは、ロスアラモス研究所での開発時には File Scrub Trusted Copy という名称で、既に一部の米国政府機関で 1997 年から使用され、改良を重ねてきた実績を有している。本プログラムは、例えばフロッピーディスクやフラッシュメモリーなど外付けメディアにファイルを転送する前にファイルをスキャンして機密情報が含まれていないかについて確認作業を行い、機密情報の場合は自動的に削除する機能のみならず、当初に機密情報として設定したファイルを、状況等の変化により非機密情報のファイルへ変換する作業の信頼性が極めて高いことが特徴のツールである。開発当初は、遠隔地間における情報通信の際のセキュリティ確保の手段として政府に採用されたが、やがて複数の政府機関が、非常に機密性の高い情報を機密性の高いコンピュータ環境から機密性の高くないコンピュータ環境へファイルを移行する際に用いるようになり、急速に普及する兆しを見せている。同プログラムは、Windows、Linux、Solaris、Macintosh といったオペレーションへの対応を可能としており、また、ファイルも MS Office、Corel WordPerfect のテキストファイル等、どのようなファイルでも対応可能となっている。

実際の機能の詳細については、ロスアラモス研究所のウェブサイト“Multi-platform Trusted Copy”からデモをダウンロードして確認することが可能となっている。このデモでは、機密性の低いコンピュータ環境を利用して外部に機密情報を流出させようとした場合に、同プログラムがどのように機密漏洩を防止するかをアピールしており、また、外付けのメディアにとある情報を移管しようとする前に何らかの情報が意図的

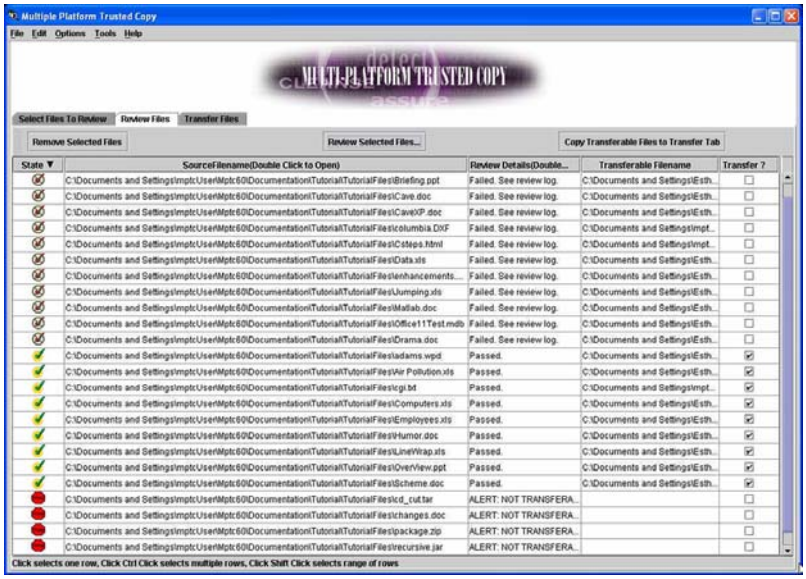
に隠されていないかを検出する。

ライセンスについて、ロスアラモス研究所は同プログラムの提携先を募集している。但し、米政府機関との契約先であり、エネルギー省と国家核安全保障管理局のミッションに直接関係することが条件として付記されている。

以　上

■　製品イメージ画像

■　走査レポート



参照：

・Multi-platform Trusted Copy：　http://mptc.lanl.gov/index.shtml
・デモ・ダウンロード　http://mptc.lanl.gov/media/MPTCInfoVideo.mpg
・Multi-Platform Trusted Copy, Version 5.0 (LALP-05-089)
　http://www.lanl.gov/orgs/tt/pdf/techs/multi_platform.pdf
・R&D Magazine November 2005

【個別特集】

ブッシュ大統領の 2007 年度予算概要(1)－エネルギー省－

NEDO 技術開発機構　ワシントン事務所
松山貴代子
2006 年 2 月 10 日

ブッシュ政権が 2006 年 2 月 6 日、総額 2 兆 7,700 億ドル（2006 年度比で 610 億ドル、2.25%の増加）という 2007 年度大統領予算教書を発表した。予算教書発表に先立って行なわれる大統領の年頭教書演説は、政権の優先事項を明示し、ひいては予算の優先事項を示す指針となるため、ブッシュ大統領が年頭教書演説で発表した 4 つのイニシアティブの内、「米国競争力イニシアティブ（American Competitiveness Initiative)」と「先進エネルギーイニシアティブ（Advanced Energy Initiative)」という 2 つのイニシアティブ[注1]が 2007 年度予算提案でどう具体化されるのか注目されていた。

国民と本土を守ることを最優先事項とし、減税政策が経済拡張に貢献したと自負するブッシュ大統領の 2007 年度予算提案は、①防衛・国土安全保障予算の増額；②減税の恒久化というここ数年来のテーマのほかに、莫大な財政赤字[注2]を 2009 年度までに半減するという確約をまもるため、③裁量的支出（discretionary spending）の削減[注3]；④Medicare（老齢者医療保険）や社会保障（Social　Security）他のエンタイトル

注1 他の 2 つは、「世界をリードする強いアメリカ」と「手頃で便利なヘルスケア」というイニシアティブ。

注2 2006 年度の推定財政赤字は 4,230 億ドルでこれまでの最大。但し、これには補正予算で要求される予定の対テロ戦争費（700 億ドル）やハリケーン被害復興費（180 億ドル）が含まれていない為、2006 年度の財政赤字が更に膨れあがるのは必至と見られている。一方、200 7 年度の財政赤字は 3,540 億ドルと推定されている。

注3 ブッシュ大統領によると、2006 年度予算で廃止または大幅縮減を提言した 154 のプログラムの内の 89 提言を議会が受け入れたことで、65 億ドルの節減を達成したという。2007 年度予算提案では、91 プログラムの廃止と 50 プログラムの大幅縮減が提言されている。廃止対象にあげられているのは、Even Start 識字教育事業や高等学校職業教育州政府グラント等教育省の計 42 プログラム、商務省の先端技術計画（ATP）、エネルギー省の地熱技術・石油技術・天然ガス技術プログラムや大学原子炉基盤整備プログラム、内務省の水陸保全基金（Land and Water Conservation Fund）、厚生省のコミュニテイーサービス交付金プログラム、主にマイノリティーや女性オーナーを対象とする中小企業庁の小口貸付（Microloan）プログラムおよび小口貸付技術支援プログラム等。大幅縮減の対象は、エネルギー省の耐候化支援グラント、商務省の製造技術普及計画（MEP）、教育省の身体教育、労働省の州政府への職業訓練グラント、住宅都市開発省のコミュニティー開発交付金プログラム等。ブッシュ政権はこれによって 2007 年度に 150 億ドルの予算節減が可能であるとしている。

メント（公的給付金）プログラムの削減[注4]を議会に要求する内容となっている。また、年頭教書演説での発言に違わず、研究実験（Research and Experimentation）税額控除の恒久化、連邦研究開発費の増額[注5]、数学・科学教育向け予算の増額[注6]といった施策を含む「米国競争力イニシアティブ」には 106 億 6,000 万ドル、および、米国の海外エネルギー資源依存度軽減そしてクリーンで手頃な価格のエネルギー開発を目的とする「先進エネルギーイニシアティブ」に 21 億ドル 4,600 万ドルを提案している。

2007 年度予算案から Medicare や社会保障等の義務的支出（総予算の約 60%）、および、支払利息（総予算の約 9%）を除いた自由裁量予算（discretionary budget）は 8,707 億ドルで、2006 年度予算の 8,433 億ドルよりも 274 億ドル（3.2%）の増額となっている。内訳をみると、国防関連予算が 2006 年度より 285 億ドル（6.9%）増えて 4,393 億ドル、国土安全保障関連予算が 10 億ドル（3.3%）増の 331 億ドルとなる一方で、防衛・国土安全保障以外の自由裁量予算は 2 年連続の削減となり、4,004 億ドルから 3,983 億ドルに引き下げられている。

省庁別にみると、国防省と国土安全保障省に加え、国務省や退役軍人省、および、「米国競争力イニシアティブ」によって米航空宇宙局（NASA）と全米科学財団（NSF）が予算増額を享受する一方、農務省、商務省、教育省、厚生省、運輸省等、多数の省庁[注7]の予算が削減となっている。

ブッシュ政権の 2007 年度研究開発（R&D）予算[注8]は、2006 年度予算 1,343 億 5,100 万ドルを 26 億 200 万ドル（1.9%）上回る 1,369 億 5,300 万ドルであるが、インフレ率（推定 2.2%）を考慮すると、連邦政府 R&D 予算は実質的には 1996 年以来初めての減少[注9]となる。2007 年度 R&D 予算の内、防衛関連 R&D が全体の約 57.3%にあたる 784 億 1,900 万ドル（2006 年度比 2.1%増）となるのに対し、非防衛関連 R&D は前年度比 1.7%増の 585 億 3,400 万ドル（全体の約 42.7%）に留まり、ブッシュ大統領

注4 ブッシュ政権は、2007 年から 2011 年までの 5 年間で 650 億ドルの削減を提案している。
注5 具体的には、全米科学財団、エネルギー省の科学部、商務省の国立標準規格技術研究所を通して実施される基礎研究予算を 10 年間で倍増するというもの。この達成には、年間 7%ずつの増額が必要となる。
注6 同施策の一環として、ブッシュ政権は教育省の数学・科学教育プログラムの新規予算として 3 億 8,000 万ドルを提案している。
注7 先進エネルギーイニシアティブで増額確実かと期待された DOE 予算も、僅かとはいえ、減少となる。
注8 連邦政府 R&D 予算については、全米科学振興協会（AAAS）が行政管理予算局（OMB）のデータ、各省庁の予算部の情報および予算説明に基づいて算出している AAAS Preliminary Analysis of R&D in the FY 2007 Budget の数値を使用。
注9 米国議会が 2006 年度 R&D 予算として、ブッシュ大統領要求額（1,323 億 400 万ドル）より 20 億 4,700 万ドル多い 1,343 億 5,100 万ドルを計上認可したため、2006 年度 R&D 予算は実質でも増額となった。

の就任以来、防衛関連 R&D と非防衛関連 R&D の格差は広がる一方となっている。基礎研究費は、「米国競争力イニシアティブ」の一環として NSF と商務省の国立標準規格技術研究所（NIST)、および、DOE 科学部が増額を受けることから、2006 年度比 1.2%増の 281 億 9,700 万ドルとなる一方、応用研究は 265 億 4,300 万ドル（前年度比 7.8%減)、R&D 施設・装置も 41 億 8,100 万ドル（1.8%減）に削減される。また、開発予算は昨年に続く増額で、2007 年度予算は 780 億 3,200 万ドル（2006 年度比 6.2%増）まで引き上げられている。

省庁別では、国防省の R&D 予算が 2.2%、NASA が 7.5%、DOE が 6.9%、NSF が 8.3%、商務省の NIST が 6.4%の増額となる一方、運輸省が 20.9%、農務省が 16.5%の削減を受けるほか、昨年大幅増額を享受した国土安全保障省の R&D も 5.6%削減となる。厚生省の国立衛生研究所は前年度とほぼ同額、環境保護庁や商務省の国立海洋大気局、および、教育省は昨年に続き、2007 年度でも R&D 予算が削減となっている。

このレポートでは、エネルギー省予算の概要を報告し、第 2 レポートで全米科学財団、商務省、厚生省、運輸省、および、国土安全保障省を、第 3 レポートで国防省、米航空宇宙局、環境保護庁、内務省、教育省、および、省庁間 R&D プログラムの予算概要を報告する。

I. エネルギー省

2006 年 1 月 31 日の年頭教書演説で米国の「石油中毒」を指摘したブッシュ大統領は、2025 年までに中東からの石油輸入量を 75%削減するという目標を示し、発電源と自動車動力源という 2 つの重要分野においてブレークスルーを加速化させるためにエネルギー省（DOE）のクリーンエネルギー研究予算を 22%増大する「先進エネルギーイニシアティブ」を提案した。更に、イノベーションの奨励と米国競争力の強化を狙った「米国競争力イニシアティブ」の一環として、DOE 科学部の基礎研究予算を 10 年間で倍増する計画も提示している。厳しい財政状況下で、これら新イニシアティブの予算をどのように工面するのか注目されていたが、2006 年 2 月 6 日に発表された 2007 年度大統領予算教書は DOE 予算をほぼ前年度並みで据え置くもので、DOE に困難な選択を迫る[注 10]内容となっている。

[注 10] E&E News PM によると、Samuel Bodman エネルギー長官は予算教書発表後の記者会見で、水素技術とバイオマス研究が他の再生可能エネルギー・エネルギー効率化プログラムを犠牲にして選ばれたものであると語ったという。DOE の地熱研究プログラムは廃止となるが、これは地熱が有効なエネルギー資源でないということではなく、追求する必要がないということでもない。限られた予算をどこに傾注するか、最終的には大統領判断で決定したと説明したとい

2007 年度の DOE 全体予算は、「2006 年度エネルギー・水資源歳出予算法」[注 11] で認可された 2006 年度予算を約 582 万ドル下回る 235 億 5,676 万ドル。DOE は、物理科学プログラム予算を倍増するという大統領の意思を汲み、2005 年度・2006 年度と削減の続いた科学予算を 5 億 532 万ドル（前年度比 14.1%）増額して 41 億 171 万ドルまで引き上げる反面、この増加分を相殺するために、環境関連予算を 2 年連続で削減する。防衛関係の核プログラム（NNSA）への要求額は 2006 年度認可額より 2 億 1,132 万ドル（2.3%）多い 93 億 1,581 万ドルであるが、2006 年度認可額は大統領要求額より 2 億 9,275 万ドル少なかったため、2006 年度大統領要求と比較すると 2007 年度予算は 8,143 万ドルの減少となる。また、エネルギー関連は、2006 年度には化石エネルギーと原子力科学技術の予算増加で全体的にも増額となったが、2007 年度予算は前年度より約 1 億 3,010 万ドル（4.8%）少ない 25 億 8,292 万ドルとなる。DOE 全体の予算内訳は下記の通り：

（単位：1,000 ドル）

	FY2006 要求	FY2006 認可	FY2007 要求	FY2007 対 FY2006
国家核安全保障局（NNSA）	9,397,241	9,104,491	9,315,811	211,320 増　（2.3%増）
エネルギー関連	2,566,750	2,713,020	2,582,923	130,097 減　（4.8%減）
科　　学	3,462,718	3,596,391	4,101,710	505,319 増　（14.1%増）
環境関連	7,342,550	7,163,062	6,573,528	589,534 減　（8.2%減）
マネジメント関連／連邦エネルギー規制委員会	673,331	985,608	982,783	2,825 減　（0.3%減）
合　　計	23,442,590	23,562,572	23,556,755	5,817 減　（0.0%減）

1. エネルギー関連予算の内訳

DOE に予算を計上する歳出法が、エネルギー・水資源歳出予算法に一本化されたことにより、昨年度までは「省エネルギー」と「再生可能エネルギー・エネルギー効率化」に二分されていたプログラムが、「エネルギー効率化・再生可能エネルギー（Energy Efficiency and Renewable Energy = EERE）」の下に統合されている。また、「送配電（Electric Transmission and Distribution）」は「配電・エネルギー信

う。

[注 11] 米国議会は DOE 予算を、エネルギー・水資源歳出法と内務省歳出法の 2 本立てで計上してきたが、昨年から全ての DOE プログラムがエネルギー・水資源歳出法の下で計上されることになった。2006 年度の同歳出予算法は 2005 年 11 月 19 日に大統領の署名をもって法制化されている。

頼性（Electricity Delivery and Energy Reliability)」へと名称が変更されている。エネルギー関連予算の内訳は、「エネルギー効率化・再生可能エネルギー」が 11 億 7,642 万ドル（前年度比 0.2%増)、「化石エネルギー」が 6 億 4,888 万ドル（22.9%減)、「原子力科学技術」が 6 億 3,270 万ドル（18.1%増)、「配電・エネルギー信頼性」が 1 億 2,493 万ドル（22.8%減）となっている。以下、①エネルギー効率化・再生可能エネルギー；②化石エネルギー；③原子力科学技術；④配電・エネルギー信頼性の各予算を概説する。

（単位：1,000 ドル）

	FY2006 要求	FY2006 認可	FY2007 要求	FY2007 対 FY2006
エネルギー効率化・再エネルギー	1,200,414	1,173,843	1,176,421	2,578 増　(0.2%増)
化石エネルギー	759,956	841,639	648,876	192,763 減　(22.9%減)
原子力科学技術	510,776	535,660	632,698	97,038 増　(18.1%増)
配電・エネルギー信頼性	95,604	161,878	124,928	36,950 減　(22.8%減)
合　　計	2,566,750	2,713,020	2,582,923	130,097 減　(4.8%減)

① **エネルギー効率化・再生可能エネルギー**（EERE）予算は 2006 年度比 0.2%増の 11 億 7,642 万ドル。2005 年 8 月 8 日成立の『包括エネルギー政策法』に合わせ、昨年度は「再生可能エネルギー・エネルギー効率化」に分類されていた水素の製造・運搬・貯蔵技術と「省エネルギー」に分類されていた燃料電池技術が一括され、水素技術という名称になっている。2007 年度予算提案では、水素技術が 4,017 万ドル(2006 年度比 24.8%)の増額で 1 億 9,580 万ドルまで引き上げられるほか、バイオマス・バイオ精製 R&D、ソーラーエネルギー、風力エネルギー、および、ビルディング技術の予算が増額となる。一方、2006 年度に増額された施設・基盤整備と耐候化・省庁間プログラムが各々2,012 万ドル（77.2%）と 9,184 万ドル（29%)という大幅削減を受けるほか、自動車技術と産業技術の予算も削減される。尚、分散型エネルギー源、地熱技術、および、水力発電の予算要求額がゼロとなっているが、これは、分散型エネルギー源が EERE から配電・エネルギー信頼性プログラムへと移譲され、地熱技術と水力発電は目的を達成したとして廃止が提案されているためである。主要プログラムの予算内訳は下記の通り：

（単位：1,000 ドル）

	FY2006 要求	FY2006 認可	FY2007 要求	FY2007 対 FY2006
水素技術	182,694	155,627	195,801	40,174 増(25.8%増)
バイオマス・バイオ精製 R&D	72,164	90,718	149,687	58,969 増(65.0%増)
ソーラーエネルギー	83,953	83,113	148,372	65,259 増(78.5%増)
風力エネルギー	44,249	38,857	43,819	4,962 増(12.8%増)
地熱技術	23,299	23,066	0	23,066 減 (100%減)
水力発電	500	495	0	495 減 (100%減)
自動車技術	165,943	182,104	166,024	16,080 減 (8.8%減)
ビルディング技術	57,966	69,266	77,329	8,063 増(11.6%増)
産業技術	56,489	56,855	45,563	11,292 減(19.9%減)
分散型エネルギー源	56,629	0	0	―
施設・基盤整備	16,315	26,052	5,935	20,117 減(77.2%減)
耐候化・省庁間プログラム	310,067	316,866	225,031	91,835 減(29.0%減)

水素技術プログラムは、大統領の水素燃料イニシアティブ（Hydrogen Fuel Initiative）[注12]を支援するもので、2007 年度の増額分は、燃料電池・水素貯蔵・水素製造のクリティカルパス技術に焦点をあてた研究開発努力、および、水素燃料電池自動車の実験とデータ収集へ充てられる。バイオマス・バイオ精製 R&D 予算の 5,897 万ドルという増額は、再生可能資源を利用する国内バイオ燃料生産の拡大を狙ったバイオ燃料イニシアティブ（Biofuels Initiative）が新設されたことを反映している。ソーラーエネルギー分野では、DOE はソーラー・アメリカ・イニシアティブ（Solar America Initiative）[注13]という新プログラムを設置、これを支援するために太陽光発電システムの予算を 7,950 万ドル増額する一方、太陽熱暖房・照明活動を 150 万ドル削減する。産業技術プログラムの 3 年連続予算削減要求は、既存プロジェクトが終結に向かっているためであり、施設・設備プログラムの予算削減は、国立再生可能エネルギー研究所（NREL）の科学技術施設が 2006 年に完成することを反映している。

②化石エネルギー計画の全体予算は、2006 年度認可額より 1 億 9,276 万ドル少ない 6 億 4,888 万ドル。内、化石エネルギーR&D 予算は 4 億 6,969 万ドルで、1 億 2,233 万ドル（20.7%）の削減となる。石油技術、天然ガス技術、先端冶金研究、共同研究開発、輸出入認可プログラムが全て廃止となるばかりか、ブッシュ大統領が年

[注12] 水素燃料電池自動車や基盤技術の開発促進により米国の石油対外依存を軽減しようという 5 ヵ年計画で、総予算は 12 億ドル。DOE の科学部、化石エネルギー部、原子力科学技術部、更には、運輸省も参加している。
[注13] 2015 年までに系統連系型太陽光発電の 5～10 ギガワット増設を促進するイニシアティブ。

頭教書演説で無公害石炭火力発電所に言及したにも拘わらず、石炭エネルギーも 3 億 3,012 万ドルまで引き下げられている。化石エネルギーR&D 予算の主な内訳は下記の通り：

（単位：1,000 ドル）

	FY2006 要求	FY2006 認可	FY2007 要求	FY2007 対 FY2006
石炭	351,000	376,198	330,119	46,079 減（12.2%減）
天然ガス技術	10,000	32,670	0	32,670 減（100%減）
石油技術	10,000	31,680	0	31,680 減（100%減）
プログラム指針（direction）	98,941	105,872	129,196	23,324 増(22.0%増)
先端冶金研究	8,000	7,920	0	7,920 減（100%減）
共同研究開発	3,000	5,940	0	5,940 減（100%減）

DOE が 2007 年度提案で予算を要求しているプログラムは石炭だけであるため、化石エネルギーR&D は石炭 R&D であるといっても過言ではない。石炭プログラムは、クリーンコール発電イニシアティブ（Clean Coal Power Initiative ＝ CCPI）、FutureGen、および、基幹的石炭研究開発計画を含む大統領のクリーンコール研究イニシアティブ（Clean Coal Research Initiative）と燃料電池の 2 つから成っている。石炭 R&D の主な内訳は下記の通り：

- CCPI は前年度より 4,450 万ドル少ない 500 万ドル … 同プロジェクトに既に計上されている予算（5 億ドル）を効果的に利用するまで新予算の追加を制限。
- FutureGen の予算は前年度比 203.03%（3,618 万ドル）増の 5,400 万ドル … 2007 年度は進行中の申請許可や一次設計を引き続き進めるほか、詳細な施設設計や調達活動を支援。
- 燃料プログラム予算は 660 万ドル削減され、2,210 万ドル … 大統領の水素燃料イニシアティブ支援で、クリーンコールを原料とする低コスト水素生成の研究に焦点をあてる。
- 先端研究プログラムの予算は 5,260 万ドルから 2,890 万ドルに削減 … 2007 年度は、高効率かつクリーンな石炭火力発電所の開発を支援するイノベーションや先進コンセプトを狙った活動を重視。石炭利用科学の予算が増額となる以外は、材料研究や石炭バイオプロセシング等全てが減額になる。
- 大統領の水素燃料イニシアティブの一環である燃料電池 R&D は、6,138 万ドルから 6,335 万ドルに増額 … 第 2 フェーズにある SECA の石炭ベース燃料電池プロジェクトで引き続き協力。
- 炭素隔離 R&D 予算は 760 万ドル増額され、7,390 万ドル … プログラムの重点は、低コストの二酸化炭素分離・回収技術、モニター・計測・検証技術、および、炭素隔離のシステム開発や実地テスト等。

・　米中エネルギー・環境センター（U.S./China Energy and Environmental Center）は予定された活動の終了に伴ない、廃止。

③原子力科学技術予算は、2005 年度・2006 年度に続く 3 年連続の増額で 6 億 3,270 万ドル（前年度比 18.1%増）。この予算増額は、今後 20 年で 50%拡大すると推定されているエネルギー需要問題への対応策として、クリーンで信頼性が高く、しかも、既に確立された技術である原子力発電にブッシュ政権が多大な期待をかけていることを明示するものである。研究開発費が 1 億 2,339 万ドル（55.1%）増額の 3 億 4,713 万ドルとなる一方で、昨年増額を受けた大学原子炉基盤整備・教育支援（University Reactor Infrastructure and Education Assistance）プログラムは廃止となる。原子力科学技術予算の主要内訳は下記の通り：

・　核不拡散と核廃棄物処理の問題に対応しながら、米国国内および世界各地で原子力発電所普及を奨励する新規プログラム「世界原子力エネルギーパートナーシップ（Global Nuclear Energy Partnership = GNEP）」に 2 億 5,000 万ドル。
・　2006 年度に増額された原子力発電 2010 プログラムは 1,130 万ドル削減で 5,400 万ドル … プロジェクト開始予定日延期に伴う削減。
・　第四世代原子力システム・イニシアティブ（Generation IV Nuclear Energy Systems Initiative）も前年度の大幅増額から一転し、2007 年度は 2,310 万ドルの削減で 3,140 万ドル … この削減は、新型原子力発電所や核廃棄物最少化努力といった他の R&D 活動へ重点が移ったことを反映している。
・　原子力利用水素イニシアティブ（Nuclear Hydrogen Initiative）は 610 万ドル少ない 1,870 万ドル … 予算削減は、研究室での実験計画が建設段階からテスト段階に移るにつれ、開発コストが減少したことを反映している。

④配電およびエネルギー信頼性の 2007 年度全体予算は、前年度認可予算（1 億 6,188 万ドル）比 22.8%減の 1 億 2,493 万ドル[注 14]。同プログラムでは、産業界・州政府・大学・国立研究所・利害関係者等とのパートナーシップによる研究、開発、実証、技術移転、啓蒙、アウトリーチ活動等を通して、米国の配電システムを近代化・拡大する国家努力を指導している。2007 年度予算提案では研究開発に、前年度認可額を 4,065 万ドル（29.8%減）下回る 9,564 万ドルを要求している。主要な研究開発関連予算は下記の通り：

[注 14] ブッシュ大統領の 2006 年度要求額は 9,564 万ドルであったため、前年度要求額よりは 2,929 万ドルの増額となる。

（単位：1,000 ドル）

	FY2006 要求	FY2006 認可	FY2007 要求	FY2007 対 FY2006
高温超伝導 R&D	45,000	49,995	45,468	4,527 減（9.1%減）
送電信頼性 R&D	9,220	12,870	0	12,870 減(100%減)
配電近代化 R&D	4,037	60,059	0	60,059 減(100%減)
エネルギー貯蔵 R&D	3,000	2,970	0	2,970 減(100%減)
GridWise	5,500	5,445	0	5,445 減(100%減)
GridWorks	5,000	4,950	0	4,950 減(100%減)
可視化と制御	－	－	17,551	新規
エネルギー貯蔵とパワーエレクトロニクス	－	－	2,965	新規
分散型エネルギー源	－	－	29,652	新規

- 高温超伝導 R&D は 2006 年度認可予算比 9.1%減の 4,547 万ドル … 議会指定交付で増額した分を削減し、2007 年度予算をほぼ 2006 年度要求レベルで要求している。
- 送電信頼性 R&D、配電近代化 R&D、GridWise、および、GridWorks は、プログラム再編成により、可視化と制御（Visualization and Control）という新プログラムへ移譲。可視化と制御の 2007 年度予算は 1,755 万ドル。
- エネルギー貯蔵はプログラム再編成によって、エネルギー貯蔵・パワーエレクトロニクスという新プログラムへ移譲。新プログラムの予算は 300 万ドル。
- 分散型エネルギー源という新プログラムに 2,970 万ドルを要求 … 同プログラムは、次世代分散型発電装置および統合装置研究に関する主要な開発活動を支援する。エネルギー効率化・再生エネルギー（EERE）の分散型エネルギー源がプログラム再編により、ここへ移譲となった。

2. エネルギー省の科学関連予算の内訳

ブッシュ大統領の「米国競争力イニシアティブ」の一環として、DOE 科学部は 2007 年度に、前年度予算を 5 億 5320 万ドル（14.1%）上回る 41 億 171 万ドルを要求している。基礎研究予算を 10 年間で倍増するという大統領イニシアティブに基づき、科学関連予算の中でも特に、基礎エネルギー科学予算の増額（2 億 8,642 万ドル増えて 14 億 2,098 万ドル）が目覚ましいものとなっている。高エネルギー物理学、原子物理学、先端科学演算研究、科学研究所基盤整備、核融合エネルギー科学も全て増額となるものの、唯一、生物・環境研究（前年度比 12%削減）だけが削減となる。科学関連予算の主要費目の内訳は下記の通り：

（単位：1,000 ドル）

	FY2006 要求	FY2006 認可	FY2007 要求	FY2007 対 FY2006
高エネルギー物理学	713,933	716,694	775,099	58,405 増　(8.1%増)
原子物理学	370,741	367,034	454,060	87,026 増(23.7%増)
生物・環境研究	455,688	579,831	510,263	69,568 減(12.0%減)
基礎エネルギー科学	1,146,017	1,134,557	1,420,980	286,423 増(25.2%増)
先端科学演算研究	207,055	234,684	318,654	83,970 増(35.8%増)
科学研究所基盤整備	40,105	41,684	50,888	9,204 増(22.1%増)
核融合エネルギー科学	290,550	287,644	318,950	31,306 増(10.9%増)

科学関連予算のハイライト：

- 高エネルギー物理学の内、フェルミ研究所の予算は 330 万ドル増額され、スタンフォード線型加速器センター（SLAC）の予算も 50 万ドルの増額。大型ハドロン加速器（LHC）プロジェクトは 2007 年度で終了となるために 430 万ドルの削減を受けるものの、同施設支援費が 420 万ドル増額されるため、LHC プロジェクト全体では 10 万ドルの削減となる。また、国際線型加速器（ILC）の支援予算は倍増され 6,000 万ドルとなる。
- 原子物理学予算では、トーマス・ジェファーソン国立加速器施設（TJHAF）の運営予算が 1,080 万ドル増額されるほか、ブルックヘブン国立研究所の相対論的重イオン衝突型加速器（RHIC）の予算が 3,030 万ドル、ホリフィールド放射性イオンビーム施設（HRIBF）と ATLAS の予算が 770 万ドルの増額となる。また、連続電子ビーム加速器施設（Continuous Electron Beam Accelerator Facility = CEBAF）アップグレード予算として 700 万ドルの増額が要求されている。
- 生物・環境研究の内、ライフサイエンス分野では、ヒトゲノム予算が前年度より 1,170 万ドル増えて 7,460 万ドル、Genomes to Life（GTL）予算は 4,980 万ドル増の 1 億 3,530 万ドルとなる。環境分野では、海洋科学および海洋炭素隔離研究の終結によって気候変動研究関連予算が 660 万ドル削減されるほか、議会交付指定プログラムである疾病診断・治療ツールを開発する医学的応用・計測学（Medical Applications and Measurement Science）も、プログラムの終了で 1,251 万ドル削減される。
- 基礎エネルギー科学の内、材料科学工学の予算は 2 億 6,650 万ドル増、化学・地球科学・生物科学は 4,790 万ドルの増となる。
  a) 材料科学工学：　ナノスケール科学研究予算が 2,420 万ドル、ナノスケール科学研究センター（NSRCs）予算が 3,550 万ドル増額となる。また、大統領の水素イニシアティブへの予算が 600 万ドルの増額、エネルギー技術関連の

基礎研究費も 2,250 万ドル増額となる一方で、その他研究費は 650 万ドルの削減となる。

b) 化学・地球科学・生物科学：　ナノスケール科学研究予算は 2,220 万ドルの増額で、大統領の水素イニシアティブへの予算は 600 万ドルの増額となる。エネルギー技術関連の基礎研究予算は 2,240 万ドル増額されるが、その他の研究支援は 320 万ドルの削減となる。

- 先端科学演算研究予算では、Computational Partnerships の予算が 1,190 万ドルの増額を受けるほか、オークリッジ国立研究所のリーダーシップ計算施設（Leadership Computing Facility = LCF）運営費が 2,630 万ドル、アルゴンヌ国立研究所の LCF 運営費が 2,250 万ドル増額される。
- 核融合エネルギー科学では、国際熱核融合実験炉（ITER）MIE プロジェクト予算が前年度の 1,930 万ドルから 6,000 万ドルに増額される。一方、国内の科学プログラムとその他の有効 R&D（Enabling R&D）プログラム予算は 670 万ドル削減され、削減額は ITER 支援に回される。

3. 先進エネルギーイニシアティブ

ブッシュ大統領が年頭教書演説で華々しく発表した「先進エネルギーイニシアティブ」は、発電用エネルギー源の多様化、および、ガソリンやディーゼル燃料に代わる国産燃料開発の推進を 2 本柱とするもので、2007 年度予算として 21 億ドル 4,600 万ドルを要求している。ソーラー・アメリカ・イニシアティブ（Solar America Initiative）[注15]や世界原子力エネルギーパートナーシップ（Global Nuclear Energy Partnership ＝ GNEP）[注16]という新規プログラムが提案されてはいるものの、基本的には、DOE の EERE 予算の内の 7 億 7,100 万ドル、化石エネルギーの 4 億 4,400 万ドル、原子力科学技術の 3 億 2,900 万ドル、それに科学部の 5 億 3,900 万ドルを加えた総額に、「先進エネルギーイニシアティブ」という新ラベルを付したに過ぎないという印象を抱かずにはいられない。事実、環境団体や事業者団体、宗教団体等 60 団体の連合は、持続可能なエネルギー研究開発への政府投資を削減するブッシュ大統領提案は不合理かつ無責任で、とんでもない戦略ミスであると批判し、議会に同予算要求案を拒絶するよう求める書簡を下院と上院の歳出委員会メンバーに送付したという。ブッシュ政権が「先進エネルギーイニシアティブ」と呼ぶ先導策の予算内訳は下記の通りである。

注15 新規予算で 6,500 万ドルの要求。
注16 昨年度までの先端燃料サイクル・イニシアティブを統合したもので、2007 年度予算はこの新名称の下で総額 2 億 5,000 万ドルを要求。

（単位：100 万ドル）

	FY2006 認可	FY2007 要求	FY2007 対 FY2006
EERE プログラム			
水素技術	80	114	34 増　（42%増）
燃料電池技術	75	82	7 増　（9%増）
自動車技術	182	166	16 減　（9%減）
バイオマス	91	150	59 増　（ 65%増）
ソーラー	83	148	65 増　（78%増）
風力	39	44	5 増　（13%増）
地熱	23	0	23 減（100%減）
プログラム管理	58	67	9 増　（0%増）
EERE 小計	**632**	**771**	**139 増　（22%増）**
化石エネルギープログラム			
クリーンコール研究イニシアティブ	314	281	33 減　（11%減）
その他発電システム／定置型燃料電池	62	64	2 増　（3%増）
プログラム管理	86	99	14 増　（16%増）
化石エネルギー小計	**461**	**444**	**17 減　（4%減）**
原子力エネルギープログラム			
GNEP／先端燃料サイクルイニシアティブ	79	250	171 増（216%増）
第四世代原子力システム	54	31	23 減　（43%減）
原子力発電 2010	65	54	11 減　（17%減）
原子力利用水素イニシアティブ	25	19	6 減　（24%減）
プログラム管理	28	38	10 増　（34%増）
原子力エネルギー小計	**251**	**392**	**141 増　（56%増）**
科学プログラム			
ITER 核融合プロジェクト	25	60	35 増（140%増）
核融合（ITER 以外）	263	259	4 減　（2%減）
ソーラー	28	62	34 増（121%増）
バイオマス	28	35	7 増　（25%増）
水素	58	101	43 増　（74%増）
プログラム管理	19	22	4 増　（21%増）
科学プログラム小計	**421**	**539**	**119 増　（28%増）**
先進エネルギーイニシアティブ合計	**1,765**	**2,146**	**381 増　（22%増）**

（つづく）

（注）米国の予算制定手続きについてはNEDO海外レポートNo.896をご参照下さい。

【個別特集】

欧州における太陽熱利用システムの先進動向調査－海外出張報告－

NEDO 技術開発機構 新エネルギー技術開発部
山本 誠

1. はじめに

平成 18 年度（2006 年度）以降の NEDO における太陽熱に関する技術研究開発及びフィールドテスト事業に適切に反映させるため、太陽熱技術の利用が進んでいる欧州の技術開発動向及び利用状況を把握するため、設置事例を中心に、技術開発状況、評価機関の現状及びメーカー側の取り組みについても現地訪問調査を実施したので、今回その概要について紹介する。

2. 調査概要

今回の調査では、以下の都市・企業・研究機関等を訪問した。
【Ingolstadt（ドイツ）】
Alki-Technik 社、Ingolstadt 大学、Audi 配送センター
【Freiburg（ドイツ）】
Hotel Victoria、Vau Ban 団地、プラスエネルギーハウス団地、Fraunhofer 研究所
【Sophia-Antipolis（フランス）】
Hotel Novotel、CSTB(研究・評価機関)、CENERG(研究機関)
【Osnabruck（ドイツ）】
C.U.T(インキュベーション施設)、ECOS 社、Schueco 社
【Bruxelles（ベルギー）】
ESTIF(欧州太陽熱利用工業連盟)

上記から(1) 再生可能エネルギーを最大限活用している Freiburg（ドイツ）の **Hotel Victoria**、(2) 太陽集熱器の検査・評価を実施する Sophia-Antipolis（フランス）の **CSTB** 及び(3) 平板型太陽集熱器メーカーである Osnabruck（ドイツ）の **Schueco 社**の各施設について紹介する。

(1) Hotel Victoria

環境に配慮したホテルであり、環境に関する数々の賞を受賞している。ホテルの電力には、屋上に設置した太陽光発電（7.6kW）、Freiburg 郊外の風力発電（1.3MW）

及びグリーン電力を利用している。給湯・暖房需要には、屋上設置の太陽熱システム（30 ㎡）と木質チップボイラ（300kW）で対応し、ホテル全体のエネルギーを再生可能エネルギーにより供給している。

同設備の設置に当たっては、国や州からの補助金は一切なかったが、環境保護に対するオーナーの意識は非常に高く、各設備の導入を実施した。同ホテルでは再生可能エネルギーのみを利用していることへの誇りを持っており、宿泊客に対しても各設備の案内やロビーに表示盤を設置するなど普及啓蒙活動を積極的に行っている。

写真 1 ホテル外観
（屋上右側に太陽集熱器）

写真 2 ホテルの運営スタッフの皆さん
（右 2 人がオーナー夫妻）

(2) CSTB

フランスの建築・建設関係の研究・評価機関であり、今回訪問した Sophia-Antipolis の部署は、太陽エネルギー機器の認証、評価及び研究を行っている。太陽集熱器の評価に関しては、ヨーロッパ規格（EN 規格）に基づいて検査をしている。標準化した計測システムを検査に使用しており、様々なタイプの集熱器に関して 1 つの計測装置で自動計測を行い、評価している。性能試験は、約 5 週間にわたり 10 種類の試験を実施している。

フランスの太陽熱市場は縮小傾向にあったが、近年になり国の政策方針の転換も追い風となり関心が高まってきている。それに伴い研究開発を実施する企業等も増加傾向にある。

写真 3 太陽集熱器試験風景

(3) Schueco 社

1951 年創業のサッシメーカーであり、現在では太陽集熱器や太陽光発電モジュールも取り扱っている。同社太陽集熱器は、陸屋根・傾斜屋根・屋根一体型及び壁面一体型など多数用意されている。また、同社では製品精度の向上を追求しており、工場には施工者を対象とするトレーニングセンターを保有するなど、施工精度の向上に関しても積極的取り組みを行っている。

同社製品を設置したいくつかの事例を以下に紹介する。

＜壁面一体型集熱器＞

ビルの南側の壁面に、一体型集熱器を設置している建物を視察した。同設備は、集熱面積 25 ㎡で、集熱器と外壁面の内側に配管を通しており、その施工方法に関しては独自の技術を保有している。メンテナンスは年に 1 回、蓄熱槽・不凍液の状態や管内圧力等を検査するだけであり、その他に特別な作業は発生しない。

＜旧工場を改修したユースホステル及びゲストハウス＞

ユースホステル屋上に 1,546 ㎡、ゲストハウス屋上に 314 ㎡の集熱器を設置し、給湯・暖房を実施している。同施設は集熱器からの温水が充分に得られない場合は地域熱供給から温水を受け取り、夏季の余剰熱を地域熱供給に売っている。

写真 4 壁面一体型集熱器

写真 5 ゲストハウス屋上設置の太陽集熱器

3. 所感

今回、欧州における太陽熱利用の現状を調査した。太陽光発電の勢いに押されてはいるが、それでも太陽熱利用システムの導入は増加傾向にある（ドイツでは年 15%の割合で増加)。これは、各国や地方政府の積極的な補助及び規制、普及啓蒙団体の活動、並びにメーカー間の競争等が影響しているものと考えられる。

冷房技術等の技術開発に関しては、日本と欧州の気候の違いを考慮すると単純比較はできないが、本格導入に向けた積極性が感じられた。特に、メーカーは自国内だけではなく海外進出を視野に入れ、中国等への工場建設の具体案も聞くことができた。そこを足がかりに、本格的な日本への進出も考えられる状況と思われる。今後、日本の市場が成長した場合、海外製品が大量に進出してくる可能性が高く、日本においてもフランスの CSTB のような集熱器等の評価機関が必要であると感じた。

NEDO 技術開発機構では、平成 18 年度（2006 年度）から太陽熱利用を対象にしたフィールドテスト事業を開始予定であり、今後はフィールドテスト事業を発端とし、日本における太陽熱市場の活性化に繋げられるよう、今回欧州で得られた情報も有効に活用していく所存ですので、各方面の協力及び参加を賜れば幸いに存じます。

以 上

【新エネルギー】

水素精製の低コスト化が期待される高分子膜（米国）

テキサス大学オースティン校の化学工学グループにより、水素を効率よく精製して燃料電池や石油精製に最適な状態で使用できるゴム状の材料が開発された。

2月3日発行のサイエンス誌において、ベニー・フリーマン博士はこの膜材料の設計と性能の実験について詳しい説明を行っている。同研究はリサーチトライアングルパーク（ノースカロライナ州）のリサーチトライアングル研究所（Research Triangle Institute：RTI）で共同研究者と一緒に行われ、二酸化炭素などの不純物ガスから水素を分離することに成功した。

膜材料の仲間に新しく加わったこの材料は他の膜よりも気体の分離能力に優れており、水素燃料自動車の水素精製コストを下げる可能性を持つ。水素燃料電池は自動車、装置類を動かすための将来的な代替エネルギーとして有望視されている。この膜材料は現在の化学製品製造における費用のかかる工程を置き換える可能性があり、その工程に必要なエネルギー量を削減することも期待できる。膜の性能試験は、原油および天然ガスの精製を行う石油化学産業で使用される通常の条件を再現して行われた。

「今日使われている水素の多くは、精製プロセスにおいて原油を精製してガソリンを始めとする製品を生産するために利用されているので、この膜によって精製コストを下げることが期待できる。」と化学工学部教授のフリーマン博士は述べる。

この膜はこれまでのものとは構造的・機能的に異なっており、高圧状態で水素を取り扱えるという大きな利点を持つ。化石燃料を処理するためには軽い水素気体を圧縮する必要があり、また高圧にすることにより簡単に燃料電池への燃料補充をすることができる。

フリーマン博士と大学院生のHaiqing Linは、この膜材料の設計を大学のエネルギー環境資源センターにある研究室で行った。

上記2人とLora ToyおよびRaghubir Gupta（RTI）は、薄いディスク状の膜を用いて異なる比率で混合した水素と二酸化炭素の分離能力について実験を行った。実験は温度を変えながら行われ、使用された温度は産業部門の水素精製で一般的な華氏95度（摂氏35度）、50度（同10度）およびマイナス4度（同マイナス15度）であった。

この新しい膜は従来の膜と比べてこれら2つの気体の分離能力に優れているだけでなく、実操業で発生する硫化水素や水蒸気などの存在下でも分離能力を発揮した。この膜の性能は非常に高く、二酸化炭素の透過性が水素と比べて40倍（分離により適している）という結果が得られた。

一方、現在商用化されている膜は、大きな二酸化炭素分子よりも小さな水素分子の透過に適している。この場合、水素は圧力の低い側に移動するため利用の前に再加圧を行う必要があり多額の費用がかかる。

新しい膜を使用すると、膜を構成しているポリマーの極性により、より大きな極性ガス分子が透過しやすいので、この再加圧が不要となる。エチレンオキシドからなる極性逆浸透膜は、高圧側に残っている非極性の小さな水素ガスよりも二酸化炭素のような大きな極性ガスに強く作用する。

「この膜は水素よりも二酸化炭素がお気に入りであり、私達はその相性（親和力）を最適化した。」とフリーマン博士は語る。

材料に柔軟性を与えて膨張させる可塑化というプロセスによって、より大きな二酸化炭素分子がこの膜を通過する能力が向上し、分離目的に使えることも分かった。すでに数社が工業規模の応用に向けた開発への参加に関心を示している。

同研究は、ブッシュ大統領の「2003年水素燃料イニシアティブ」の一環として行われた。同イニシアティブは2010年までにガソリンに代わる燃料開発を目指すというものである。研究資金は米国エネルギー省から拠出されている他、国立科学財団も支援を行っている。

以上

翻訳：NEDO情報・システム部

(出典：http://www.utexas.edu/opa/news/2006/02/engineering02.html
Copyright © UT College of Engineering All rights reserved. Used with permission .)

【新エネルギー】

バイオディーゼル燃料の動向（米国）

バイオディーゼル（国内生産が可能で、植物性オイルやレストランで廃棄の対象として発生する油を原料として再利用可能な非毒性代替燃料）は、米環境保護庁(EPA)に生物分解性で安全な燃料として登録され、カリフォルニア大気資源局により定められた新しい清潔なディーゼル基準に合致している代替燃料としての導入に着手されている。

1. 最近の政策的な動きの例

2005 年 11 月 21 日　ニューヨーク州 [1]

ジョージ・パタキ、ニューヨーク州知事は、州政府機関の建築物で使用する燃料の 5%を 2012 年までにバイオディーゼル燃料に切り替える事を、また州政府機関が使用する車両の 2%を 2007 年までに、10%を 2012 年までバイオディーゼル燃料に切り替える事を命じた。加えて、今後振興政策を投入していく予定。

2005 年 11 月 18 日　ペンシルバニア州 [2]

エネルギー・収穫基金プログラムを創設、5.9 百万米ドル規模で 34 件のプロジェクトを支援し、新技術へのプロモーション、経済支援、及び同州における海外原油への依存度を下げる事を目指している。34 件のプロジェクトを通じ、年間 37,800 メガワット/時、5,000 家庭への電力供給に匹敵する電力を削減、または発電を達成する。年間 167,000 ガロン [3] の燃料がディーゼル燃料に置き換えられる。

2005 年 11 月 17 日　ニューヨーク州 [4]

アルバニー港に第二のバイオディーゼル工場を建設、大豆と他の工場や港でから排出されるオイルを原料として年間 50 百万ガロンのバイオディーゼル燃料を生成する。

2005 年 11 月 6 日　カリフォルニア州 [5]

同州では、サンフランシスコ市を例にバイオディーゼル普及時における市の財政的な負担、メリットにつき言及している。使用済みオイルをバイオディーゼルに再生利用する場合、市の下水浄化費用（油分（FOG：fat, oils, grease)の浄化)、並びに廃棄

[1] http://albany.bizjournals.com/albany/stories/2005/11/21/daily1.html
[2] http://www.communityfuels.com/cgi-bin/cf/news.html?websmith_default_siteObject_siteObjectID=709070
[3] 1 ガロン＝3.785 リットル
[4] http://www.communityfuels.com/cgi-bin/cf/news.html?websmith_default_siteObject_siteObjectID=708657
[5] http://sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?file=/c/a/2005/11/06/REGVTFJA041.DTL

埋め立て費用の大幅な軽減が期待できる。米国では年間全米で 250 億米ドルの費用が発生しており、サンフランシスコ・ベイエリア近郊のレストランで年間 2.5 百万ガロンの使用済みオイルが生成されており、その再生利用への論議が継続している。

2.　技術的な動向 [6]

バイオディーゼル普及における技術的な課題としては、次の 6 点があげられている（表 1 参照）。

1. 商業バイオ蒸留製造の実証と最適化と称し、バイオマス油を炭化水素燃料へ変換する際のバイオ蒸留法は、既存の石油精製技術の応用により可能ではあるが、小規模方式の可能性に向けた研究に着手されている。今後の課題としては、企業、産業間におけるパートナーシップが指摘されている。

2. 二酸化炭素、オイル、抽出法技術の実証と最適化は、コスト削減、品質のより高いオイルを実現し、より小規模な工場で採用する方式として最適である。ミネソタ州にある企業（Crown Iron Works）の試験工場では、この抽出法による日産 50 トンの粉砕を実証しており、種子含有水分が 11%までの順応性が確認されており、乾燥費用を削減できる。また、二酸化炭素の精製、浄化が不要であり、オイルの品質は精製されたものと同一レベルで、大豆油で問題となる臭気性も脱臭後のレベルである。この種の技術においては、よりいっそうの実証テストと最適化が必要と指摘されており、米環境保護庁も実行可能な非アジピン酸（non-hexane）の代替の開発を要請しており、その実現と共により幅広い工業分野での可能性が広がるものと見込んでいる。

3. グリセリン精製費用削減に結びつくエステル化触媒の実証と最適化の為の研究開発の設置及び必要とされる技術の要請が課題となっている。

4.バイオディーゼルの製造過程において避けられない副産物にグリセリンがある。バイオディーゼル、ガロンあたり 0.73 ポンドのグリセリンが生成される。世界的なバイオディーゼルの普及拡大と供に、グリセリンの価値が下落し、製品価値をあげる為の精製技術が検討されている。可能性のある研究内容としては、製品を分離することによる天然のままのグリセリンを利用した製品の開発、バイオディーゼル技術の改善による高品質のグリセリンの生成、小規模バイオディーゼル生成を対象とした特殊なグリセリン精製技術の開発などの研究が注目されている。

[6] http://www.nrel.gov/docs/fy04osti/34796.pdf

5. 穀物から工業製品の工業開発支援と必要とされる技術を開発する。副産物量は大豆の重量にして全体の 19%に留まっており、大豆油の供給といった点については大きな課題はない。しかし、大豆を主原料とする食品(製品)市場が伸びることにより大豆を粉砕するコストも低減が可能となり、しいては大豆を原料とする燃料の競争力も向上する。この観点より、農務省(USDA)は食品の開発に力を入れており、エネルギー省(DOE)は工業製品への応用を軸とした支援をおこなっている。

6. 循環型微生物製造システムの開発によりオイル供給の増進に関するプログラムの構築と必要とされる技術の開発。

表 1.　バイオマス米国研究開発プロジェクト研究開発アウトルック

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bio-distillation process optimization	RFP										
Improved oil extraction technology	RFP										
Develop industrial products from meal	RFP	RFP									
Improved glycerin refining technology				RFP							
Coproducts from glycerin/glycerol					RFP	RFP					
Develop closed loop oil producing microorganisms						RFP					

出典：Biomass Oil Analysis: Research Needs and Recommendations NREL/TP-510-34796

3.　最近の採用事例

ボーイング社はディーゼル車両を大豆とディーゼルを混合した燃料を使用するバイオディーゼル車に切り替えている。バイオディーゼル燃料は大豆油含有量が 2%、もしくは 100%の 2 種類であるが、ボーイング社では 20%をバイオディーゼル燃料、80%を従来のディーゼル燃料の混合比で使用している。この混合比は経済的な理由に加え、2006 年より適用となるディーゼル発動機器（diesel-powered machinery）に対する環境保護庁(EPA)の基準にも条件を満たしている。電力事業主においては、当然電気自動車の普及が自らの事業拡大において望ましい事であるが、フロリダ州（Florida Power & Light 社）とアラバマ州の電力事業主（Alabama Power 社）は、過去 2 年半におよび、代替燃料の選択肢としてバイオディーゼル燃料を選択しており、臨時的な試みとして使用を始めてから、現在は定量的に使用するに至っている。

普及促進を支援しているプログラムに EPA が推進している「EPAct credit」がある。

バイオディーゼル燃料の混合比が 20%、もしくはそれ以上の場合、450 ガロンごとにクレジットを受け取ることができる。従来のディーゼル燃料がガロンあたり 25 米セントから 1.25 米ドルに上昇した事をうけ、EPA のクレジットプログラムによる経済的な効果は非常に大きい。

この他、ニュージャージー州における通学用バスの事例（44 台の内、22 台をバイオディーゼル燃料に切り替えた）、サウスカロライナ州の DOE 施設では 190 台の車両、431 台のポータブル機器を B20 燃料（バイオディーゼル燃料混合比 20%）に切り替え、月間 35,000 ガロンの B20 燃料を使用するなどの事例があげられる。DOE の場合、2005 年までに石油依存度を 20%削減するといった大統領令も背景にある。

以上

参考資料：2005 年 9 月時、米国におけるバイオディーゼル製造工場分布
http://www.biodiesel.org/buyingbiodiesel/producers_marketers/ProducersMap-existingandpotential.pdf

参照：
http://www.communityfuels.com/
http://www.epa.gov/otaq/models/biodsl.htm

用語：
California Air Resources Board　カリフォルニア大気資源局
Clean diesel standards 新しい清潔なディーゼル基準
Energy Harvest Grant Program　エネルギー・収穫基金プログラム

【環境】

環境パフォーマンスでニュージーランドが 1 位に（世界）

「2006 年環境パフォーマンス指数（Pilot 2006 Environmental Performance Index：EPI)」の国別環境パフォーマンスランキングでニュージーランドが 1 位になった。EPI はエール大学の環境スクールとコロンビア大学地球研究所の環境専門家らにより作成されている。

EPI の 2006 年版はスイスのダボスで開かれた世界経済会議で 1 月 26 日に公表され、2 位から 5 位はスウェーデン、フィンランド、チェコ、イギリスの順となった※。これらの上位諸国は環境保護にかなりの資源と労力を投じており、政策カテゴリーのほぼ全てにおいて高得点を上げた。

EPI は環境パフォーマンスの目標を設定し各国の達成状況を評価している。ランク付けは 133 カ国を対象に 16 の指標について行われており、これらの指標は 6 つの政策区分すなわち環境衛生、大気質、水資源、生物多様性および生息環境、生産天然資源、そして持続可能なエネルギーに分類されている。EPI は汚染防止と天然資源管理の成果を量的に評価する手法であり、より良い政策決定を実現させ環境に関する意思決定をより強固な分析基盤に基づいたものへと移行するための強力な手法を提供する。

EPI は現状の類似した国々を「ピアグループ」としてグループ内のランク付けをしており、同じような環境問題に直面する国々のパフォーマンスを比較できるようにしている。このようなベンチマークにより上位国と下位国の状況を項目単位でも総合的にも容易に評価することができる。また、データは環境の領域における「最良実施（ベストプラクティス)」の判断にも貢献する。

米国は 28 位に入っており、イギリス（5 位）やカナダ（8 位）など他の先進諸国と比べてかなり下位にランク付けされた。米国は環境衛生の項目では最高の評価を受けたものの、再生可能エネルギー、温室効果ガス排出および水資源などの重要項目で得点が及ばなかった。

「環境問題（特にエネルギーと気候変動）で遅れをとる米国の状況は、米国民のみならず全世界に問題を投げかけている。」とエール大学の林学・環境学スクールの Gus Speth 学部長は語る。「今回の順位は米国民、それもとりわけワシントンの指導者に対して警鐘を鳴らすものになるかもしれない。」

※ 訳者注：文末に示す報告書によると、日本は 14 位に位置付けられている。

最下位となったエチオピア、マリ、モーリタニア、チャドおよびニジェールら発展途上国における規制システムは脆弱であり、飲料水や衛生制度などの環境インフラへの投資能力にも乏しいのが現状である。

2006 年版の EPI はいくつかの政策的な結論を導き出している。国の豊かさと経済発展の水準は環境の行く末を決定する重要な要素となって表れる。しかし、発展の段階に関わらず状況の類似した国々をはるかに凌ぐ環境成果を上げている国も存在しており、政策の選択もまたパフォーマンスに影響を及ぼすことを実証している。例えば、ドミニカ共和国(54 位)は同じ島を共有するハイチ（114 位）を大きく引き離している。同様にスウェーデン（2 位）はベルギー（39 位）をはるかに上回る環境成果を上げている。

EPI は適切な政策決定を行うことが汚染防止および適切な天然資源管理のために極めて重要であることを明らかにしている。「政策の選択が重要だ。」とエール大学環境法政策センター所長で環境法政策教授の Daniel C. Esty 氏は述べる。「良いガバナンス（governance）は環境パフォーマンスの重要な原動力となって表れる。」

EPI は経済発展のあらゆる段階にある国々が重大な環境上の難問に直面していることを浮き彫りにしている。先進諸国は汚染や生態系の悪化にしばしば頭を悩ませている。発展途上諸国は水に起因する病気や室内空気汚染などの環境衛生の問題に対処する必要性により一層迫られるようになることは必至である。

EPI はデータに基づいた厳格な分析による環境の意思決定を推進することを目指している。しかしながら、深刻なデータ格差がいくつかの重要課題に関するパフォーマンス評価の精度を阻んでいることも事実である。不十分なデータのために 2006 年版の EPI は 60 カ国を除外した。「より経験と事実に基づいた環境政策決定をしていくためには世界規模で情報収集への投資を行う必要がある。」と Esty 氏は述べる。

「データの格差、手法上の制約、そして深刻な科学的不確実性があるにせよ、EPI は貧困削減、教育および健康増進のための政策の成果をその目的と実績を基にして厳密に追跡評価できることを実証している。」とコロンビア大学の国際地球科学情報ネットワークセンターの応用科学部で副部長を務める Marc Levy 氏は語る。「政策の成果をいかに評価できるかは持続可能な環境への投資拡大を目指す国連ミレニアム開発目標(United Nations Millennium Development Goals)のイニシアティブにおいて極めて重要な意味を持つ。」

EPI の冊子および報告書の全文はウェブサイト (http://www.yale.edu/epi) で閲覧できる。

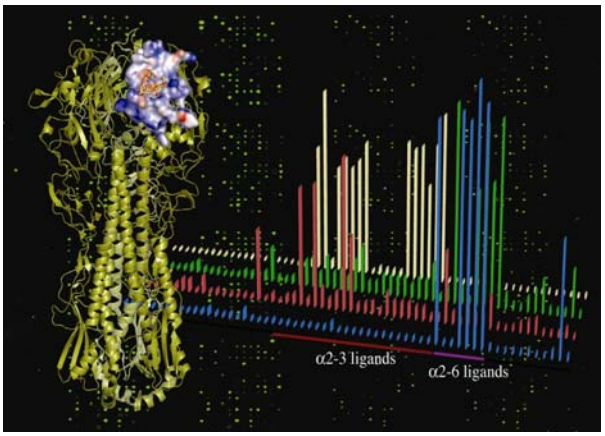
以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

(出典：http://www.yale.edu/opa/newsr/06-01-23-03.all.html
Copyright 2005 © Yale University Used with Permission.)

【産業技術】ライフサイエンス

インフルエンザ・ウィルスの早期警戒システムを開発（米国）



グルカン・アレイ研究（緑の点）に重ね合わせてあるのは、感染に必要なウィルスタンパク質の血球凝集素（左にある黄色の構造体）である。その結合部位はここでは赤、白、青色で強調されている。右側のグラフは、異なる 4 つのウィルス株の血球凝集素の選択的結合を示している。α2-3 リガンドと結合するインフルエンザ・ウィルスは通常鳥類に感染するが、α2-6 リガンドに結合するものは、ヒトに感染する。研究者達は、少なくとも調べたウィルス株（H5N1 は含まれていない）では、たった 2 つの遺伝子変異によって、鳥インフルエンザ・ウィルスがヒト細胞に結合できるようになることを明らかにした。

NIH が資金支援を行っているスクリップス研究所の科学者達が、ヒトに感染し伝染病となる前に見られるインフルエンザ・ウィルスの変異を検出する技法を開発した。この新しい、一般的に利用可能なツールとなるグルカン・アレイ（glycan array）法は、鳥類由来のインフルエンザ株を含む、ヒトへの感染力を持つインフルエンザ株の発生を監視するために使用できる。この技術は、NIH 国立一般医学研究所（NIGMS）が出資するファンクショナル・グリコミクス（機能糖鎖解析）コンソーシアムの「グルー・グラント（Glue Grant)」プロジェクトによって開発された。国立アレルギー・感染症研究所もこの研究への資金提供を行っている。

イワン・ウィルソン、ジェームズ・ポールソン両博士らによる『Glycoarray Analysis of the Hemagglutinins from Modern and Pandemic Influenza Viruses Reveals Different Receptor Specificities（現代の汎発性インフルエンザ・ウィルスの血球凝集素グリコアレイ分析で様々なレセプター特異性が明らかになる)』は、Molecular Biology 誌 2006 年 2 月 3 日号で発表されている。電子版では 2005 年 11 月 18 日に既に発表されている。

この新しい技法に関する情報や、潜在的な危険性のあるインフルエンザ株を検出するための使用方法については、ジェレミー・M・バーグ博士（国立一般医学研究所所長）がコメントすることができる。博士は、NIGMS「グルー・グラント」プログラムについての相談にも応じる。同プログラムは、生物医学にとって重要で複雑な問題に取り組むために、様々な専門性を有した科学者達がつくる研究チームを結集するものである。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

（出典：http://www.nigms.nih.gov/News/Results/NIGMS01102006.htmrl）

【産業技術】ライフサイエンス

カナダ･バイオテクノロジー研究所における研究

１．農作物残渣利用

カナダ国立研究機構(The National Research Council of Canada，NRC)は、設立以来約 100 年の歴史を持つ、科学分野全般にわたる研究活動のリーダーとして世界に良く知られるカナダ連邦政府の機関である。現在 NRC は国内に 20 の研究所を有しており、それぞれの分野ですぐれた業績を上げている。また、日本からの留学研究者も多い。

NRC に所属する研究所の一つで、ケベック州モントリオールにあるバイオテクノロジー研究所（NRC-BRI）[1] は、カナダ最大のバイオテクノロジー研究機関である。同所には、NRC の職員、学生、国外からの客員研究者、企業からの派遣研究員など 800 人以上の科学者が、「ヘルス」「バイオプロセス」「環境」の 3 分野について、産業界との協力のもとに研究開発を行っている。

NRC-BRI の環境部門は、環境保護と環境に優しい産業（クリーンな製造）を目指した研究プログラムを実施している。この度この部門は、連邦政府の「カナダ・バイオマス革新技術・ネットワーク（CBIN)」から、3 年間で 2 種類、合計 180 万カナダ・ドル（以下 C ドル [2]）の研究助成金を獲得した。

このうち 140 万 C ドルは「バイオケミカルとバイオマテリアルのための天然繊維イニシアティブ」と題された研究テーマで、その目的は自動車、飛行機、建築などの材料やグリーンケミカル産業のための原料として用いられるバイオケミカルの開発に、農作物残渣（繊維と植物の皮など）を産業的に利用することである。

この大プロジェクトには、NRC 産業材料研究所 [3]、NRC 植物バイオテクノロジー研究所 [4]、NRC 生物科学研究所 [5]、NRC 化学プロセス及び環境技術研究所 [6]、農業及び食糧省 [7]、ビオリン研究所 [8]、サスカツーン亜麻団体（Saskflax）その他いくつかの企業や組織が関与することになっている。

もう一つの 40 万 C ドルのプロジェクトは、「有機廃棄物残渣のバイオエネルギーへの変換」で、産業や都市廃棄物のエネルギーへの変換プロセスの開発を目的としている。このプロジェクトは、嫌気的分解が温室効果ガス排出を減少させるという利点も

[1] Biotechnology Research Institute、NRC-BRI、www.bri.nrc.gc.c
[2] １カナダ・ドル＝約 113 円（2006 年 2 月段階）
[3] The NRC Industrial Materials Institute
[4] The NRC Plant Biotechnology Institute
[5] The NRC Institute for Biological Sciences
[6] The NRC Institute for Chemical Process and Environmental Technology
[7] Agriculture and Agri-Food Canada）
[8] Biolin Research Institute Inc.

含めて、経済的な方法であることを実証するのが目的で、農業及び食糧省、環境省[9]などの協力で、カナダ天然資源省[10]がリーダーとなっている。

「カナダ・バイオマス革新技術・ネットワーク（CBIN)」は、バイオエネルギー、バイオ燃料と産業技術分野で、連邦政府の研究と開発活動を推進、調整するために設定された連邦政府のプログラムである。カナダの産業が効率的、永続的でかつ気候変動に挑戦することを支援するのが目的で、バイオ資源、バイオ製品、バイオプロセスの可能性の利用が任務である。

２．病原菌のゲノム解析成功

NRC バイオテクノロジー研究所は、免疫系が弱まった結果起こる治療が極めて困難な感染症の原因の一つとなる病原性酵母、キャンディダ・アルビカンス(Candida albicans)の完全なゲノム解析に成功した、と発表した。その成果は昨年 7 月末の米国の PLoS Genetics 誌に報告されている[11]。

この研究所は 2002 年以来、このプロジェクトを研究している 7 ヵ国、43 人の科学者たちによる国際的研究協力の中心として調整役を務めている。キャンディダ・アルビカンスの完全な遺伝子配列決定によって、国際的な科学社会はこの病原菌のゲノミクスとプロテオミクスのための有力な手段を得たことになる。今後この菌とその病原性についての研究によって、より効果的な治療法の確立の上で速やかな進歩がみられるものと期待される。

キャンディダ・アルビカンスは、人間の微生物フローラ（相）中に天然に存在する単一細胞の菌であるが、免疫抑制上問題を与える。危険な菌の感染の 30～40%はキャンディダが関与していて、人を死に導くことがある。特に、免疫抑制剤を投与されている臓器移植を受けた患者、HIV ポジティブ患者、未熟児、癌患者などはこの酵母に対し最も感受性が高い。またキャンディダは、院内感染で 4 番目に多い病原菌でもある。

この菌による感染は治療が難しい。現在ある治療法はやや有効という程度で、菌の抗生物質に対する抵抗性が増加し、深刻な副作用を与える。この酵母のゲノムの完全で精密な解析は、この病原菌の弱点を知り、現存の治療剤の改良に関する研究を大きく助けることになる。

今回の成果に基づいて、バイオテクノロジー研究所では、今後行われるキャンディダのゲノミクスとプロテオミクス研究で利用できる最初の非商業的なマイクロアレイを作ることに成功した。このマイクロアレイはサイズが色々あって、ゲノム全体の試験に用いることが出来る。これはより有効な治療法を開発するためのキーとなり、遺伝子発現と治療との相関関係の評価ができる。

以　上

[9] Environmental Canada
[10] Natural Resources of Canada
[11] www.plosgenetics.org/

【産業技術】 ナノテク

国家ナノテクノロジー・イニシアティブ 2007 年度大統領予算の研究開発投資（米国）

2007 年度大統領予算は、国家ナノテクノロジー・イニシアティブ(NNI：National Nanotechnology Initiative)の多省庁予算に 12 億ドル以上を提供した。NNI が 2001 年に確立されて以来の総投資額は 65 億ドル以上に達し、毎年の投資額はイニシアティブ初年度の 3 倍になった。

この継続した投資は、ナノメーター規模で生じるユニークな現象やプロセスについての理解を進展させ、医学、製造、高機能材料、情報技術およびエネルギー・環境技術の進展を達成させるために、この知識の責任ある利用を促進する。

NNI は、最先端の研究に資金を提供し、学際的な中核的研究センターを作り、重要な研究インフラを開発することにより、ナノテクノロジーの基礎および応用研究を支援する。さらに、倫理、法律、ヒトの健康と環境衛生、労働力に関連した問題を含む、ナノテクノロジーの社会への関係に取り組むことを目指した活動を支援する。

重要な広い分野に及ぶ投資は、科学・工学のすべての研究分野を横切る基礎研究を支援する機関としての使命を反映し全米科学財団(NSF)によって継続される。

一方、国防総省(DoD)の投資は、DoD の使命に取り組む材料、デバイスおよびシステムの開発に重点を置く。

エネルギー省(DOE)は、全米の科学研究コミュニティの研究者に研究設備やインフラを利用可能とする、5 ヵ所の"ナノスケール科学研究センター"を完成する過程にある。2006 年度概算および 2007 年度要求予算は、初めて、DOE 化石エネルギー局および米国農務省(USDA)森林局の予算を含んでいる。

保健社会福祉省(HHS)による 2007 年度要求は、生物学と自然科学の交点で生じるナノテクノロジーベースのバイオ医学の進歩に力を入れる国立衛生研究所(NIH)と、職場における健康や安全へのナノテクノロジーの関係や応用に取り組む国立労働安全衛生研究所(NIOSH)のプログラムを含んでいる。

有益なナノテクノロジー利用の開発支援に加えて、NNI は、ナノテクノロジーのヒトの健康と環境衛生への関係ならびに潜在的リスクを管理する方法の研究に投資する。

環境保護庁(EPA)への投資は、ほとんど2007年度の倍になる。またNSF、HHS、NIST、DoDおよびUSDAのこの分野の付加的な活動に提供される。

NNIを評価する2005年5月の大統領科学技術諮問委員会(PCAST)報告書の勧告に応じて、労働省と教育省はNNIを管理する省庁間グループに参加し、イニシアティブの教育と労働力の目標への進歩を促進する。NNIに関する追加情報は、www.nano.govで利用可能である。

以上

(出典：http://www.nano.gov/pdf/NNI_fy07.pdf)

国家ナノテクノロジー・イニシアティブ(100万ドル)

	2001 実績	2006 概算	2007 要求	ドル変化 2001～2007	%変化 2001～2007
全米科学財団	150	344	373	223	149%
国防総省	125	436	345	220	176%
エネルギー省*	88	207	258	170	193%
保健社会福祉省*	40	175	173	133	333%
商務省(NIST)	33	76	86	53	161%
NASA	22	50	25	3	14%
環境保護庁	5	5	9	4	80%
農務省*	0	5	5	5	N/A
国土安全保障省	0	2	2	2	N/A
司法省	1	1	1	1	0.0%
合　計	464	1,301†	1,277	813	175%

* 2006年度および2007年度投資レベル：エネルギー省（DOE）は基礎エネルギー科学および化石エネルギーを含んでいる、保険社会福祉省（HHS）は国立衛生研究所（NIH）および国立労働安全衛生研究所（NIOSH）の投資を含む、また、農務省（USDA）は農業研究助成局(CSREES)と森林局を含んでいる。

†2006年度概算は、NNI計画以外にNASAの1億ドル以上とDoDの1000万ドル以上の合計の議会割り当てを含んでいる。

【科学政策】

DOE 科学局はアメリカの競争力イニシティブの一部として 41 億ドルを予算要求

－ 基礎科学研究支援に資金を提供 －

アメリカの競争力イニシアティブの一部として、米国エネルギー省(DOE)長官は、DOE 科学局のために FY2007 年度予算に 41 億ドルを要求すると発表した。FY2006 年度予算に対して 5 億 500 万ドル、14.1%の増加である。

この予算は、科学局の予算を FY2016 までに 2 倍にする道を目指させる。この予算の増加は、世界におけるアメリカの競争力を確実にし、今後の我々のエネルギー安全保障を向上させるための重要な研究である基礎科学研究への国家投資の大きな貢献を示す。

「これは歴史的なステップで、米国の科学の将来を変化させる。科学における継続的なアメリカのリーダーシップは、革新し成長する我々の能力にとり重要である。これらの資金は、さらに新たな教育とトレーニングの機会を提供し、次世代の科学者、教師およびエンジニアに成功に必要なツールを与える」と DOE 長官は語った。

科学的革新と開発の最前部に米国を維持することを支援するブッシュ政権の大きな取り組みの一部として、この資金提供は DOE のエネルギーおよび国家安全保障の目標を支援し強化する基礎科学研究を促進し進歩させる重要なプログラムを拡張させる。FY2007 年度予算要求は、我々の環境を保護する一方で、米国のエネルギー安全保障を改善するために大胆な投資を行い、継続的な経済成長を促進する点に方針をおき、科学的革新や発見を駆り立て、核拡散の脅威に取り組む。

「アメリカの競争力イニシアティブは、科学における米国の卓越性を継続し、アメリカの競争力を維持するための革新に点火する。この予算は、自然科学での研究開発リーダーシップのために我々の国立研究所のさらなる有効的利用をする努力と結び付けられる」と科学局々長のレイモンド・オーバッハ博士は語った。

－ 基礎エネルギー科学プログラム(14 億 2,100 万ドル)

これは FY2006 年度に対して 2 億 8,640 万ドルの増加である。
このプログラムは、研究を実施し、新しいまた改善されたエネルギー技術の科学的基礎を拡張し、材料科学を進歩させ、エネルギー消費の環境影響を理解し軽減するために、利用者施設を構築し運用する。

この要求の大きな部分は、科学局が世界初のＸ線自由電子レーザーである、ライナック可干渉光源(合計 1 億 590 万ドル)の設計と建設の継続を可能とする。Ｘ線自由電子レーザーは、一度に一分子の活動中の物質を観測し、また実時間で微視的なレベル

の化学反応を観測することを可能にする。

Ｘ線で撮られた構造知識は、機械強度、磁性、電流や光の輸送、エネルギー貯蔵および触媒作用のような物質特性の理解の鍵を握る。また生物学では、分子規模の構造や機能に関して我々が知っているものの多くはＸ線研究から出て来ている。このような知識は、新しい物質や分子の開発およびその特性強化の基礎を形成する。それは次には技術を進めて、我々の経済にエネルギー供給し、我々の生活の質を改善する。

また予算増加は、ナノスケール科学研究(＋5,100 万ドル)、水素燃料イニシアティブ(＋1,750 万ドル)、オークリッジ国立研究所の破砕反応中性子源の初年度全面運転(＋9,970 万ドル)、そして、全米シンクロトロン光源 II プロジェクトの研究開発(R&D)およびプロジェクト工学設計の提供(＋4,500 万ドル)、を支援する。

－ 生物・環境研究(5 億 1,030 万ドル)

これは DOE の FY2006 年度要求に対して 5,460 万ドルの増加である。

このプログラムは、いくつかの高可視化アクティビティのための増加を含んでいる。微生物に基いたゲノミクス GTL プログラム研究リクエストは、水素生産を含むエネルギーおよび環境応用のための複雑な微生物社会の画像化と特性評価に関する補足研究のために FY2006 年歳出予算に 4,900 万ドル分増加している。

共同ゲノミクス研究所の運用強化を支援する 1,170 万ドルでヒトゲノムプログラムは増加する。医療応用研究のための予算は維持レベルである。

－ 高エネルギー物理学プログラム(7 億 7,510 万ドル)

これは FY2006 年度に対して 5,840 万ドルの増加である。

グラントおよび実験施設全面運用のこの予算は、物質の最も基礎的構成要素およびそれらを結合する力を支配する自然の法則を探求する基礎研究をさらに研究するために使用される。これは、物理学および自然科学の中心の根本原理である。

1,030 万ドルのプロジェクト工学・設計予算は、新しいエレクトロン・ニュートリノ出現プロジェクトのために要求されている。

－ 核物理学プログラム(4 億 5,410 万ドル)

これは FY2006 年度に対して 8,700 万ドルの増加である。

この予算は、原子核の構造と相互作用および原子核内の自然粒子の根源的力の新しい洞察と知識を提供するための研究を支援する。

予算増加は、トーマス・ジェファーソン全米加速器施設(TJNAF)および相対論的重イオンコライダー(RHIC)の両方の運転を再開する。

さらに、新しい資金提供は、TJNAF 増力および RHIC の新しい入射装置からのである。

－ 核融合エネルギー科学プログラム(3 億 1,900 万ドル)

これは FY2006 年度に対して 3,130 万ドルの増加である。
これは、プラズマ科学、核融合科学および経済的で環境上安全な核融合エネルギー源のために必要とされる技術を進展させる全米の研究取り組みを支援する。

この予算の重要な部分は、国際核融合実験炉(ITER)で、もし成功すれば、家庭を暖めまた米国経済にエネルギー供給する電気を発生する核融合エネルギーの利用に向けた道への重要な次段階である ITER プロジェクトの 2 年目の参加に割り当てられる(合計 6,000 万ドル)。

予算増加は、ITER への全面参加を支援する。また、核融合プログラムの釣り合いはおよそ FY2006 年レベルで維持される。

－ 高度科学計算研究プログラム(3 億 1,870 万ドル)

これは FY2006 年度に対して 8,400 万ドルの増加である。
このプログラムは、数学および計算研究を実施し、全米の科学者に先端技術の計算およびネットワークの能力を提供する。この目的は、コンピュータが非常に強力になり、研究者がモデル化やシミュレーションによって、以前には不可能な広範囲の科学的問題に取り組むことができる点への経路を提供することである。

このような開発は、米国がこの戦略分野でリーダーシップを維持し、革新を加速することを可能にし、製品開発コストを大きく削減し、米国の経済に無数の競争上の優位を与える。

－ 教師および科学者の労働力開発プログラム(1,100 万ドル)

これは FY2006 年度に対して 380 万ドルの増加である。
この予算は、科学、技術、工学および数学の米国の学生および教師に継続した教育の機会を提供する。

DOE 科学局は、米国における自然科学分野の基礎研究の 1 ヵ所で最大の支援組織であり、広範囲の科学分野を横切って米国に世界のリーダーシップをもたらすことを支援している。
DOE 科学局は、全米の 300 校を越えるカレッジおよび大学での多様なポートフォリオの研究を支援し、複雑で学際的な科学的問題の解決のために、匹敵するもののない能力を持つ 10 ヵ所の世界一流の国立研究所を管理し、科学の全分野のフロンティアを拡張するために、毎年 19,000 人を越える研究者によって使用されている世界最高の一連の科学施設および機器を建設し運営している。
より詳細は次を訪問のこと：http://www.sc.doe.gov/

以上

(出典：http://www.energy.gov/news/3148.htm)

【産業技術】

米国エネルギー省科学局は大規模科学計算のために 15 チームに 1800 万時間のスーパーコンピューティング時間を提供

米国エネルギー省長官は、より効率的なエンジン設計からパーキンソン病のよりよい理解までに及ぶプロジェクトを研究する政府研究所、大学および産業界の研究者を支援するために、エネルギー省(DOE)科学局が世界で最も強力ないくつかのスーパーコンピュータの合計 1,820 万時間の演算時間を提供すると発表した。

演算時間の割り当ては、DOE の理論および実験に関する革新的で斬新な計算インパクト(INCITE : Innovative and Novel Computational Impact on Theory and Experiment)プログラムの下で行われる。同プログラムは、国益に基づいた計算集約的な研究計画へ計算資源を提供しており、現在、その 3 年目にあたる。その最初の 2 年間で、科学者は INCITE によって先例がないシミュレーションを実行し、化学、燃焼、天体物理学、遺伝学および乱流の問題に対するより大きな洞察力を獲得することができた。

「INCITE プログラムを通して、DOE の科学計算資源はこれがなければ可能でないかもしれない発見を科学者に可能にし続ける。研究者が潜在的にすべての我々を助けることができる進歩を達成するという、心躍るような時期に我々は暮している」とエネルギー長官は最新の INCITE グラントを発表する際に語った。

次年度の INCITE 支援プロジェクトは次のものを含んでいる、

- より効率的な航空機およびエンジンの設計
- パーキンソン病の分子基礎に関する研究
- 将来のエネルギー源として核融合を進めることを支援するシミュレーション
- 気候変化に影響する人間および生態的プロセスのより一層の理解
- 細胞破壊が疾病や感染が起こることをどのようにして可能にするかに関する研究のシミュレーション
- より強い先端材料の開発および材料特性についてのよりよい理解
- 広範囲の科学的な問題を研究するために使用できる分子衝突の改善されたシミュレーション
- コンピュータ可視化およびアニメーションを進歩させる計算ツールの開発
- 水についてのより一層の理解また光はどのように生物系で水に影響するかについての理解
- 原子レベルでタンパク質構造の計算
- 我々の宇宙の 9/10 以上を構成していると考えられる暗黒エネルギーや暗黒物質についてのさらなる理解

－ 科学研究で使用される粒子加速器のシミュレーション

INCITE の 3 年間の歴史で初めての民間部門研究者からの提案には特に勇気づけられている。結果としての知識の多くは、そのお礼として、一般に利用可能となる。この INCITE プログラムは、ローレンス・バークレー国立研究所の一台のスーパーコンピューター施設から、4 ヵ所の DOE 国立研究所の 5 台のスーパーコンピューターに拡張された。

参加している研究所は、アルゴンヌ国立研究所、ローレンス・バークレー国立研究所、オークリッジ国立研究所およびパシフィックノースウエスト国立研究所である。これにより、DOE はグラントの数を過去 2 年の 3 件から 15 件に増加することを可能とした。

グラントを受ける提案のうちの 4 件は産業界からであった、ボーイング社、ドリームワークスアニメーション社、ゼネラルアトミック社およびプラット・ホイットニー社である。

計算時間を受け取る大学、研究所および会社は次のとおりである、
オーバーン大学、カリフォルニア工科大学、フィスク大学、ハーバード大学、ハワード・ヒューズ医学研究所、ロリンズ・カレッジ、テクノロジーX 社、アラスカ大学フェアバンクス校、カリフォルニア大学バークレー校、カリフォルニア大学デービス校、カリフォルニア大学サンディエゴ校、コロラド大学、ストラスクライド大学、そしてワシントン大学。

エネルギー省ローレンス・バークレー国立研究所、ローレンス・リバモア国立研究所、ロスアラモス国立研究所およびオークリッジ国立研究所の研究者もまた計算時間を受け取る。

INCITE 提案の 2005 年 5 月の要請に応じて、43 件の計算集約的で大規模な研究計画が、9,500 万時間以上のプロセッサ時間を要求して提出された。その提案は、加速器物理学、天体物理学、化学サイエンス、気候研究、コンピュータ科学、エンジニアリング物理学、環境科学、核融合エネルギー、生命科学、材料科学および核物理学の 11 の科学分野をカバーしている。

受理した提案の 60 パーセントは米国の大学からであった。また、41 パーセントが DOE 以外の調査機関に支援されていた。

全米エネルギー研究科学計算センター(NERSC：National Energy Research Scientific Computing Center)の INCITE の初年度に、超新星を研究するシカゴ大学およびアルゴンヌ国立研究所の科学者は、3 次元の星の爆発の初めての完全な恒星シミュレーションをモデル化することができた。

また、カリフォルニア大学バークレー校およびローレンス・バークレー国立研究所のグループは、持続可能エネルギー源をよりよく理解するための光合成の重要な様相の研究に INCITE の割り当てを使用した。

3 番目のジョージア工科大学からのグループは、非常に優れた詳細さで乱流のシミュレーションを実行することができた。これはエンジニアリングプロセスを改善するために使用することができる。

現在、3 つの研究グループがその割り当て時間を有意義に利用している。1 番目のシカゴ大学のグループは、磁気回転不安定性を理解するためにプリンストンプラズマ物理学研究所で行われている実験のモデル化により、シミュレーションと実験によって、宇宙の増大についての理解を増加させようと努力している。

サンディアとリバモアからの別のグループは、将来の理論と実験のためのベンチマークとして役立つ、非混合乱流炎の直接数値シミュレーションを実行している。ワシントン大学からの 3 番目のグループは、系統的に広げることによりタンパク質の動的な形をカタログ化するために、NERSC の IBM スーパーコンピューターを使用している。

「INCITE プログラムに対する圧倒的な反響は、DOE の計算リーダーシップならびに科学的発見ツールとしての計算科学の広範囲の認識という両方を反映していると信じている。幸運にも、科学局はこの要求を満たすのを支援する施設および専門技術を持っている」と DOE サイエンス局々長のレイモンド L.オーバッハ博士は語った。

プロセッサ時間は、スーパーコンピュータにどのように時間が割付けられるかを示す。5 万時間を受取るプロジェクトは、50 台のプロセッサに 1,000 時間、あるいは約 42 日間で走らせることができる。シングルプロセッサのデスクトップコンピュータ上で同じプロジェクトを実行すると、ほとんど 6 年間かかる。

INCITE から 2006 年に支援されるプロジェクトは、パーキンソン病の試験的研究のための 16,000 時間からタンパク質の折畳を研究するための 500 万時間までの範囲にわたる。
プロジェクトのうちの 6 件は、100 万プロセッサ時間以上の時間を受取る。

DOE 科学局は、米国の自然科学基礎研究の単一で最大の支援機関であり、広範囲の科学分野を横切り米国の世界リーダーシップを保証する。DOE 科学局に関するより詳細ならびに INCITE プロジェクトの内容は、http://www.science.doe.gov/へ。

以上

（出典：http://www.energy.gov/news/3139.htm ）

【ニュースフラッシュ】

米国－今週の動き(02/02/06～02/15/06)

NEDO ワシントン事務所

Ⅰ　新エネ･省エネ

1月／

31：**カリフォルニア大学バークレー校の研究報告、エタノール論争に終止符か？**

カリフォルニア大学バークレー校の研究チームが、自動車燃料としてのエタノール使用は石油消費を節減し、環境面でもガソリンよりも悪くないと結論。エタノール生産向けトウモロコシ栽培は余計にエネルギーを使うと主張した 6 つの研究報告のデータの間違い・矛盾を訂正し、古い情報を更新して再分析した結果、「どの報告書でも、トウモロコシからエタノールを生産するために必要な原油量が、ガソリン生産に必要な量より、はるかに少」、「トウモロコシ原料のエタノールの GHG 排出については、ガソリンよりも 10～15%少」、「GHG 排出に関しては、トウモロコシ原料エタノールは、栽培時の環境悪影響を考慮するとガソリンよりも僅かにメリットがある程度。しかし、木屑やスイッチグラス等原料のセルロース系エタノールは、環境・エネルギー面でのメリットははるかに大。」との結論。同分析報告は 1 月 27 日号の Science 誌で発表予定。(UC-Berkeley News Release)

2月／

2：**エネルギー省、家電製品の省エネ新基準を設定するスケジュールを発表**

エネルギー省（DOE）が 1 月 31 日、家電製品省エネ新基準の設定スケジュールを発表。同 5 ヵ年計画では、作業が大幅に遅れている 18 種の家電製品省エネ新基準の設定、及び 2005 年エネルギー政策法（EPACT 2005）の定める法定義務要件への DOE の対応方針を概説。EPACT 2005 が義務付ける幾つかのテスト手順の発表日程も提示。2007 年 9 月までに住宅用暖房炉とボイラ及び配電変圧器、2008 年 9 月までにスポットエアコンとヒートポンプ、2009 年には業務用冷蔵庫や冷凍庫、住宅用皿洗い機や電気・ガスオーブン、蛍光灯ランプや冷たい飲料自動販売機等、2010 年には住宅用温水器やプール温水装置等、そして 2011 年 6 月までには住宅用衣類乾燥機やセントラルエアコン等と、バックログとなっている全ての基準を発表する決意を表明。その一助として、類似製品を 1 つの規定の下にまとめるなどの効率的なアプローチをとる計画。(DOE EERE News Release)

3：**エネルギー予算に盛り込まれた指定交付の激増で、資金不足に追い込まれる国立研究所**

全米科学振興協会（AAAS）の計算では、2006 年度のエネルギー研究開発予算には、2.66 億ドルもの指定交付が埋め込まれている。米国議会計上研究費 5 ドル中 1 ドルが、議員選出州へのペットプロジェクトへ流れている計算。エネルギー省（DOE）の Ann Kolton 報道官は、2006 年度の再生可能エネルギー・エネルギー効率化予算は昨年度とほぼ同レベルの 11.74 億ドルであったが、指定交付が昨年度の 1.05 億 500 万ドルから 1.6 億ドルに激増した結果、バイオマス研究資金の 50%以上、風力発電研究開発予算の 30%以上が指定交付で使い尽くされるという。DOE 国立再生可能エネルギー研究所（NREL）では、議会指定交付による資金不足が原因で、数日内に研究者らの一時解雇を開始予定。(New York Times)

Ⅱ　環　境

1月／

：**カリフォルニア州知事の野心的な温室効果ガス排出提案は、同州経済にもプラス**

カリフォルニア大学バークレー校のカリフォルニア気候変動センター発表の報告書『カリフォルニア州の温室効果ガス管理（Managing Greenhouse Gas Emissions in California)』によると、GHG 排出削減を狙った Arnold Schwarzenegger 州知事（共和）の提案は、同州経済に相当のベネフィットあり。同知事の定めた排出削減目標の達成のためにカリフォルニア気候行動チーム（CCAT）が検討した「ビル省エネ、自動車排出基準、フロン削減、糞尿管理、セミコンダクター管理、埋立地管理、植林、セメント製造」という 8 政策によって、2020 年排出目標の約 50%を達成可能なうえ、2020 年までに州総生産額が約 600 億ドル拡大、2 万以上の新雇用創出と結論。cap-and-trade プログラムやイノベーション政策の効果的組合せも提言。(UC-Berkeley, Managing Greenhouse Gas Emissions in California)

2月／

2：**クリーンエア新規制、石炭火力発電所 500 ヵ所を閉鎖に追い込む可能性**

コロラド州のエネルギー・コンサルティング企業である E3 コンサルタント社の資金提供で実施された調査研究によると、NO_X や SO_2 等の排出に上限を設定するクリーンエア州間規定（CAIR）を始めとする排出規制や法令の導入は、「25 州で最高 500 件の石炭火力発電所が閉鎖」、「向こう 5 年から 10 年で新規発電所の資本金・建設費に 500 億ドル以上がかかる」、「テキサス州及びミシシッピー以東の殆どの州が特に厳しい影響を受ける」、「排出権取引市場に出回る NO_X や SO_2 の排出クレジットは数が非常に少なく、価格は高額となる」といった事態をもたらす。また、CO_2 回収装置は、在来型石炭火力発電よりも新規クリーンコール発電所のほうが取り付けが遙かに安価であるた

め、老朽発電所の大半が燃料燃焼効率に優れたクリーンコール発電所に取って代わられるとの見解を発表。（Planetark）

Ⅲ　産業技術

1月／

29：**Sematech、ニューヨーク州立大学オーバニー校キャンパスに研究開発センターを開設**

IBM、Intel 等のコンピューターチップ製造会社 12 社のコンソーシアムである Sematech が、ニューヨーク州立大学オーバニー校（UAlbany）のナノスケール科学工学部に、幅 45nm 未満の構造を持つ半導体を生産する極紫外線リソグラフィーに焦点をあてた研究センターの開設を発表。Sematech 研究開発センターの契約期間は 2008 年まで、5,000 万ドルが投資される予定。UAlbany NanoTech キャンパスに置かれる Sematech センターとしては、2002 年の第 1 号センターに次ぐ第 2 号となる。オーバニーでの Sematech 研究センター拡張については、George Pataki ニューヨーク州知事（共和）も歓迎。(MSNBC.com)

Ⅳ　議会・その他

1月／

31：**Obama、Grassley 両上院議員、石油会社の再生可能燃料市場関与の調査を政府に要請**

Barack Obama（民主、イリノイ州）と Chuck Grassley（共和、アイオワ州）両上院議員が政府説明責任局（GAO）に対し、石油会社がエタノール他の再生可能燃料市場の開発を阻止しようとしていないか調査するよう要請。Obama 上院議員事務所では、石油会社の名前やロゴの付いたキャノピーの下や給油ポンプから再生可能燃料を販売することを禁じるという、フランチャイズのガソリンスタンドのオーナーに宛てた某大石油会社のメモを入手。両議員は、主要石油会社が、E85（エタノール 85%含有）や B20（バイオディーゼル 20%含有）といった再生可能燃料用の給油ポンプの設置を「禁止または抑制する」方針を持っているかどうかを調査するよう政府説明責任局に要請。エタノール市場拡大に向けた最大の課題は E85 ポンプの増設だが、E85 の給油スタンドは現在、全国に約 500 ヵ所しかなく、しかも大半は中西部に集中。（Environment & Energy Daily）

2月／

1：**ブッシュ大統領の年頭教書演説で活気づく米国自動車メーカー**

代替燃料自動車を奨励したブッシュ大統領の年頭一般教書演説を米国自動車業界が支持。フォード自動車は大統領を賞賛し、エタノール使用に対する支持を表明。同社はまた、世界初のハイブリッド電気 SUV(スポーツ多目的車)を設計したのは自社であり、この分野で専門知識を有すると宣伝。一方、GM 社のスポークスマンもエタノール支持を表明し、エタノールの使用は、燃料多様化の実現に向けて「おそらく最も利用可能な機会の 1 つ」と発言。GM 社はエタノールのマーケティングキャンペーンを 2 月 10 日に開始予定であったが、大統領の一般教書演説の効果を最大活用するために数日繰り上げ、2 月 5 日からキャンペーンを開始見込み。(FuelCellToday.com)

2：**上院本会議で石油節減努力の復活を図る民主党議員**

上院本会議で 2 月 2 日採決予定の「2005 年減税延長調整法案（下院第 4297 号法案)」について、Maria Cantwell 上院議員（民主、ワシントン州）ほか民主党議員数名は、大統領に 2025 年の日間石油輸入量を約 400 万バレル削減する計画の策定を義務づける石油節減修正法案を添付する意向と発言。同上院議員は租税調整法案について、「中東からの石油輸入 75%削減」という大統領目標への民主党の支持表明手段であると発言。米国議会には石油節減条項への相当の支持が存在するが、ホワイトハウスは同条項を「裏口 CAFE（企業平均燃費)」と呼び、従来可決阻止してきた経緯あり。大統領年頭教書演説の 75%削減目標についても、Samuel Bodman エネルギー長官が、達成可能な「一例」であって、文字通りに取るべきではないと発言。(E&E News PM)

（注：上院本会議は 2 月 2 日夕刻に同法案を 66 対 31 で可決。ただし石油節減修正法案は添付されず。今後両院協議会で再度添付調整の可能性あり。）

10：**ブッシュ大統領の 2007 年度予算(総論及びエネルギー省)**

ブッシュ政権が 2006 年 2 月 6 日、総額 2.77 兆ドル（2006 年度比で 610 億ドル、2.25%の増加）という 2007 年度大統領予算教書を発表。①防衛・国土安全保障予算の増額、②減税の恒久化に加え、「莫大な財政赤字の 2009 年度半減」との確約をまもるため、③裁量的支出の削減、④老齢者医療保険や社会保障他の公的給付プログラムを削減。その上で、「米国競争力イニシアティブ」に 106.6 億ドル及び「先進エネルギーイニシアティブ」に 21.46 億ドルを提案。この結果、防衛・国土安全保障以外の自由裁量予算は 2 年連続の削減（4,004 億ドル→3,983 億ドル)。省庁別には国防省・国土安全保障省・国務省・退役軍人省・NASA・NSF が予算増額、農務省・商務省・教育省・厚生省・運輸省等が削減。研究開発予算は、1.9%増の 1,369.53 億ドルであるが、インフレ率（推定 2.2%）を考慮すると、実質的に 1996 年以来初めての減少。内訳は、防衛関連 R&D が全体の約 57.3%（784.19 億ドル、1.2%増）に対し、非防衛関連 R&D(約 42.7%)は 1.7%増の 585.34 億ドルで防衛・非防衛関連 R&D の格差は広がる一方。「米国競争力イニシアティブ」の結果基礎研究費は

増額だが応用研究や R&D 施設・装置は減額、ただし開発予算は昨年に続く増額。省庁別では、国防省・NASA・DOE・NSF・商務省 NIST が研究開発費増額、NIH はほぼ前年度同、運輸省・農務省・国土安全保障省は大幅減額、環境保護庁・商務省 NOAA・教育省も減額。エネルギー省は、クリーンエネルギー研究予算の増大（「先進エネルギーイニシアティブ」）、DOE 科学部の基礎研究予算の 10 年間倍増（「米国競争力イニシアティブ」）を含みながらも全体としてはほぼ前年度並み（約 582 万ドル減）の 235.6 億ドル。DOE は科学予算を 5.05 億ドル（前年度比 14.1%）増額して 41.2 億ドルまで引き上げる反面、この増加分を相殺するために、環境関連予算を 2 年連続で削減。エネルギー関連予算は前年度より約 1.3 億ドル（4.8%）少ない 25.9 億ドルで、エネルギー効率化・再生可能エネルギー前年度比 0.2%増（水素技術、バイオマス・バイオ精製 R&D、ソーラーエネルギー、風力エネルギー等が増額の一方、他が減額）、化石エネルギーが 22.9%減、原子力科学技術が 18.1%、配電・エネルギー信頼性が 22.8%減。