

<概要>

新エネルギーの技術開発を目指す「サンシャイン計画」、省エネルギーの技術開発を目指す「ムーンライト計画」および環境負荷の低減を目指す「地球環境技術研究開発」は、1970年代から国家的プロジェクトとして公的資金の導入によって実施された。これらのプロジェクトは、技術的観点から共通的な分野が重なるため、1993年からプロジェクト体制を一体化した「**ニューサンシャイン計画**」を発足させ、エネルギー問題と環境問題の同時解決を目指した革新的技術開発を推進することになった。

<更新年月>

2004年02月 （本データは原則として更新対象外とします。）

<本文>

新エネルギーおよび**再生可能エネルギー**の種類は極めて多様である。表1に新・再生可能エネルギーの分類を、表2に2001年6月総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会報告で示された新たな新エネルギー導入目標を示す。これまで、通商産業省工業技術院（現独立行政法人産業技術総合研究所）では、1974年に新エネルギー技術として「サンシャイン計画」を、1978年に省エネルギー技術として「ムーンライト計画」をそれぞれ発足させ、長期的な視点に基づいて産官学の連携の下でエネルギー関連技術の研究開発を推進してきた。両プロジェクトでは、基本的な技術の確立、成果の実用化、関連分野への技術的波及等を目標に着実な成果をあげてきた。表3に1996年度の時点における新エネルギー・省エネルギー技術開発の現状を示した。また、環境への負荷に対する低減化が重要視されてきたことに鑑み、1989年から「地球環境技術に係る研究開発制度」を発足させた。

地球規模で対応が必要な新エネルギー・環境問題の技術的ブレークスルーによる解決をめざすため、これまで実施してきた技術開発制度（サンシャイン計画、ムーンライト計画、地球環境技術開発）を統合し、1993年から新たに「ニューサンシャイン計画（エネルギー・環境領域総合技術開発計画）」を発足させ、持続的成長とエネルギー・環境問題の同時解決を目指した革新的技術開発を重点的に推進することとし、2000年度まで研究開発を進め成果をあげてきた。2001年1月の中央省庁再編成を契機にこれらの研究開発は「研究開発プログラム方式」で進められることとなり、ニューサンシャイン計画の名称はなくなった。

1. サンシャイン計画

「サンシャイン計画」は、エネルギー問題の解決とエネルギー多消費社会の中で深刻化した環境問題の解決を同時に図るため、1974年7月に発足したわが国最初の長期的・総合的な技術開発計画である。その基本方針は、「エネルギーの長期的な安定供給の確保が国民経済活動にとってきわめて重要であることに鑑み、国民経済上その実用化が緊急な新エネルギー技術について、1974年から2000年までの長期にわたり総合的、組織的かつ効率的に研究開発を推進することにより、数十年後のエネルギーを供給することを目標とする」と規定され、さらにこの理念を達成するために、太陽、地熱、石炭、水素エネルギー技術の4つの重点技術の研究開発が各々の実施計画の下に進められた。

サンシャイン計画の発足からほぼ4年が経過した1978年末から1979年にかけて、イラン革命を契機に国際石油需給は逼迫化し、これにともない石油価格は再び急騰した。こうした状況下において、サンシャイン計画に対する期待も一段と高まりを見せた。また、同計画の主要なプロジェクトは本格的なプラント開発段階を迎えつつあったことから、同計画の新たな方向づけが求められることになった。具体的には、（1）石炭液化技術開発、（2）大規模深部地熱開発のための探

査・掘削技術開発、(3) 太陽光発電技術開発が重点プロジェクトとして選択され、研究開発の加速的推進が図られた。

2. ムーンライト計画

ムーンライト計画では、エネルギー転換効率の向上、未利用エネルギーの回収、エネルギー供給システムの安定化によるエネルギー利用効率の向上とエネルギーの有効利用を図る技術の研究開発を行う。この計画では、(1) 大型エネルギー技術を始めとして、(2) 先導的、基盤的な省エネルギー技術開発、(3) 民間の省エネルギー技術研究開発の助成、(4) 国際研究協力事業、(5) 省エネルギー技術の総合的效果把握手法の確立調査、および(6) 省エネルギーの標準化を強力に推進することにした。

1994年度には、「スーパーヒートポンプ・エネルギー集積システム」等の6テーマを終了し、「燃料電池技術」等の10テーマについては「ニューサンシャイン計画」に研究を引き継いでいる。地球環境技術研究開発では、(1) 人工光合成等による二酸化炭素の固定に関する研究、(2) 二酸化炭素の分離技術の研究、(3) 生分解性化学物質の研究が「ニューサンシャイン計画」に組み入れられた。

3. ニューサンシャイン計画

従来、新エネルギー、省エネルギー、および地球環境技術の3つの分野の研究技術開発は独立に推進されてきたが、これらの分野はエネルギー利用と地球温暖化をはじめとする地球環境問題に密接な関係を有しているため、総合的な観点から研究技術開発を推進していくことが重要である。また、技術的な観点からも、新エネルギー技術、省エネルギー技術、および環境対策技術は互いに重なる分野、共通的分野が存在するため、これらの有機的な連携を図ることにより、エネルギー・環境技術開発の効率的、加速的推進が期待された。このような観点から、工業技術院では1993年にサンシャイン計画、ムーンライト計画、および地球環境技術研究開発の体制を一体化した「ニューサンシャイン計画」を発足させ、持続的成長とエネルギー・環境問題の同時解決を目指した革新的な技術開発を開始した。図1にニューサンシャイン計画の体系を示した。

この計画は、(1) 地球温暖化防止行動計画の実現を目標にしたエネルギー・環境技術開発プロジェクトの推進を目指す革新的技術開発、(2) 地球温暖化による環境の荒廃を防止するための「地球再生計画」をねらいとした国際大型共同研究、(3) 近隣途上国のエネルギー・環境制約の緩和について相手国の実状に適した技術的支援をねらいとした適正技術共同研究の3つの技術体系により構成された。表4-1、表4-2にニューサンシャイン計画の具体的な内容を示した。

サンシャイン計画やムーンライト計画で進められた技術開発のうち、近年太陽電池や燃料電池の開発は飛躍的な進展を見せており、コストダウンと需要の増大が相互に促進し合う「良循環」の見通しが得られる段階に至りつつある。しかし、本格的導入を図る上で製造設備の能力や需要拡大には一定のリードタイムが必要である。

ニューサンシャイン計画では、中長期的に顕著な効果が期待される革新的技術開発の課題として、(1) 広域エネルギー利用ネットワークシステム技術(エコ・エネルギー都市システム)、(2) 水素利用国際クリーンエネルギーシステム技術(WE-NET)、(3) 経済・環境両立型燃焼システム技術(希薄燃焼脱硝触媒技術)に着手している。また、国際的にも大幅な需要増大が見込まれる石炭については、環境に調和した利用が求められていることから、石炭転換技術について再生可能エネルギーや希薄燃焼脱硝技術等を組み合わせた「経済・環境調和型石炭転換コンプレックス技術」の研究開発を進めている。

4. 各プロジェクトの成果

表5-1、表5-2には、ニューサンシャイン計画(1993～)、サンシャイン計画(1974～1992)、およびムーンライト計画(1978～1992)等において実施したプロジェクトの成果を示した。これらの成果のうち、(1) 太陽光発電については、電気事業法の改正、系統ガイドラインの制定や測定法に関するJIS(Japan Industrial Standards: 日本工業規格、ジス)の制定、余剰電力の買い取りの実現など実用化の条件が整っている。(2) 燃料電池発電については、リン酸型燃料電池システムの設置やスチーム冷暖房の利用に成功するとともに、コージェネレーションとして80.2%の総合効率を達成している。(3) 褐炭の液化については、1981年に豪州ビクトリア州において、50t/日規模の液化パイロットプラントによる研究を実施し、エネルギー資源の有効利用の技術開発を行っている。(4) 水素エネルギー利用技術は、水素の製造、輸送、貯蔵、利用技術の開発を行い、水素自動車公道を走ることも可能になっている。(5) 新型電池電力貯蔵システムの開発はムーンライト計画で実施されてきたが、1992年から5年間の計画では、ナトリウム-硫黄電池および亜鉛-臭素電池について信頼性の向上、コストの低減、コンパクト化の研究を実施してきた。これらの電池については、100kW/400kWh級のモジュールを制作して充放電運転など各種の試験を行っている。(6) スーパーヒートポンプエネルギー集積システムについては、大出力を目指した集積システム技術の開発に取り組み、地域冷暖房設備として東京都臨海副都心などにこ

のシステムが設置されている。

5. エネルギー技術開発の新たな展開

経済産業省では、国際競争力のある産業技術研究開発を進めるため、2001年1月の中央省庁再編成を契機に、国が計画して実施する研究開発を新たに「研究開発プログラム方式」で実施することとした。これにより、従来の「ニューサンシャイン計画」にある研究開発テーマは、この新たな方式に引き継がれることとなり、ニューサンシャイン計画の名称はなくなった。今後の技術開発プロジェクトは、大型化かつ多様化するため、開発リスクの増大等が予測される。そこで、環境保全の観点も踏まえつつ、国際協力・産学官の一層の連携等を図ることが重要な課題となっている。

経済産業省では、2001年1月の中央省庁再編成を契機に、国際競争力のある産業技術研究開発を進めるため、関連組織を再編成するとともに、研究開発を総合的・効率的な「研究開発プログラム方式」で実施することとした。

エネルギー技術の研究開発は、産業界、学会、関係省庁、関連機関・団体等の意見を国（経済産業省）がプログラムに反映させ、これに基づき産業技術総合研究所等の国の研究機関、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）などの関係機関・団体、研究組合、大学、学会、産業界等で、事業助成、委託、補助金などの制度で実施されている。

これまでニューサンシャイン計画において進められてきた技術研究開発で、2001年度以降も推進すべきテーマについては、新たに研究開発プロジェクトに含めることとなった。

NEDOでは、2002年6月の新エネルギー部会報告に沿って、産業、民生（家庭・業務）、運輸の各部門において、基盤研究から実用化研究、実証研究に至るまで、需要側の課題を克服し得るエネルギー技術開発を戦略的に行っている。

<関連タイトル>

[ムーンライト計画 \(01-05-02-06\)](#)

<参考文献>

- (1) 資源エネルギー年鑑編集委員会（編）：2003/2004資源エネルギー年鑑、通産資料出版会（2003年1月）
 - (2) 省エネルギー総覧編集委員会（編）：省エネルギー総覧2004/2005、通産資料出版会（2004年1月）
 - (3) 資源エネルギー庁省エネルギー石油代替エネルギー対策課（監修）：新エネルギー便覧 1996年版、通商産業調査会（1996年3月）、p.18
 - (4) 資源エネルギー庁（監修）：1999/2000資源エネルギー年鑑、通産資料調査会（1999年1月）、p.639-661
 - (5) 通産省資源エネルギー庁 石炭・新エネルギー部 エネルギー対策課（監修）：新エネルギー便覧 1998年度版、通商産業調査会出版部（1999年3月）p.17, p.358
 - (6) 資源エネルギー庁（監修）：資源エネルギーデータ集 1997年版、（株）電力新報社（1997年5月）、p.149
-

表 1 新・再生可能エネルギーの分類

エネルギー区分		エ ネ ル ギ ー 形 態		エ ネ ル ギ ー 変 換 利 用 例	
太陽	熱 エ ネ ル ギ ー			太陽熱発電、太陽熱多目的利用（ソーラーシステム）	
	光 エ ネ ル ギ ー			太陽光発電、光触媒（人工光合成）	
風	力		運動エネルギー	風力発電、風力多目的利用	
水	力		位置エネルギー	水力発電、水力多目的利用	
地	熱		熱 エ ネ ル ギ ー	地熱発電、地熱多目的利用	
バイオマス		化学エネルギー		アルコール燃料利用（メチル・エチルアルコール）、バイオガス利用	
海	洋	運動エネルギー		波力	波力発電、波力多目的利用
		位置エネルギー		潮汐	潮汐発電、潮汐多目的利用
		熱 エ ネ ル ギ ー		温度差	温度差発電、温度差多目的利用
廃熱利用	熱 エ ネ ル ギ ー		ゴミ焼却廃熱	ゴミ焼却発電、ゴミ焼却廃熱多目的利用	
			工場発電所廃熱等	工場廃熱発電、炉頂圧発電等、工場・発電所廃熱多目的利用	
			LNG気化冷廃熱	LNG気化冷熱発電、LNG気化冷熱多目的利用	
廃棄物利用	化学エネルギー	家庭廃棄物	厨 芥 ゴ ミ	ゴミ処理メタン発酵ガス利用	
			プラスチック類	ゴミ処理乾留ガス利用	
		排 せ つ 物	人 間	下水（し尿）処理メタン発酵ガス利用	
			動 物	畜産廃業物メタン発酵ガス利用	
		工場廃棄物	廃 液	工場廃液メタン発酵ガス利用	
木 質 系	木質系廃棄物燃料利用（オガライト等）				
システム利用	化学エネルギー		水 素	燃料電池発電（NG利用）	
	複 合 化			コミュニティ・エネルギー・システム、トータル・ユーティリティ・システム	

表2 新エネルギー導入の実績と目標

供給サイドの新エネルギー

		2001年度実績		2010年度				
				現行対策維持ケース		目標ケース		
	エネルギー分野	原油換算 (万kl)	設備規模 (万kW)	原油換算 (万kl)	設備規模 (万kW)	原油換算 (万kl)	設備規模 (万kW)	2010/2001
発電分野	太陽光発電	11	45.2	62	254	118	482	約11倍
	風力発電	12.7	31.2	32	78	134	300	約11倍
	廃棄物発電	125	111	208	175	552	417	約4倍
	バイオマス発電	4.8	7.1	13	16	34	33	約7倍
熱利用分野	太陽熱利用	82	—	72	—	439	—	約5倍
	未利用エネルギー (雪氷冷熱を含む)	4.4	—	9.3	—	58	—	約13倍
	廃棄物熱利用	4.5	—	4.4	—	14	—	約3倍
	バイオマス熱利用	—	—	—	—	67	—	—
	黒液・廃材(※1)	446	—	479	—	494	—	約1倍
新エネルギー計 (1次エネルギー総供給/構成比)		690 (1.2%)	—	878 (1.4%)	—	1,910 (3%程度)	—	約3倍
1次エネルギー総供給		約5.9億kl (約588百万kl)		約6.2億kl (約622百万kl)		約6.0億kl程度 (約602百万kl)		

官民の最大限の努力を前提とした検討を行った結果、供給サイドの新たな「新エネルギー導入目標」を原油換算で1910万kl(1次エネルギー総供給に占める割合は3%程度)と設定。

(※1) バイオマスの一つとして整理されるものであり、発電として利用される分を一部含む。

[出典]資源エネルギー庁(編):エネルギー2004、(株)エネルギーフォーラム(2004年1月21日)、p.162

表3 新エネルギー・省エネルギー技術開発・導入の現状

	導 入 の 現 状	開 発 の 現 状
太 陽 光 発 電	<p>1993年生産量14.7MW 民生用が約1/2 1993年度末導入実績 約20MW(推定) (導入事例) 京都府八木中学校(50kW):フィールドテスト 事業2/3補助 埼玉県草加市道路遮音壁(10kW):建設省 (導入施策) 公共施設等用太陽光発電フィールドテスト 事業 平成6年度 11件 370kW 平成7年度 30件 598kW (平成8年度19.0億円)</p>	<p>ニューサンシャイン計画において開発中 昭和49年度、～ 予算累計:約1,020億円(～H6) (平成7年度予定:約75億円)</p>
燃 料 電 池	<p>1993年度までの導入実績:約1万kW (導入事例) 大阪赤十字病院で(200kW):フィールドテスト1/3補助 板橋区三園浄水場(200kW): “ (導入施策) 燃料電池発電フィールドテスト 事業 平成5年度 4件 900kW 平成6年度 5件 1,050kW</p>	<p>ニューサンシャイン計画等において開発中。 昭和56年度～ 予算累計:約414億円(～H5) (平成6年度予定:約53億円) リン酸型については、ほぼ開発終了。 (50～200kW規模) 現在、より高効率の溶融炭酸塩型等について開発。 さらに、都市エネルギーセンター等開発(リン酸型5000kW級地域供給型等)として、長時間連続運転実証試験中。(平成6年度予</p>
風 力 発 電	<p>250kW機については、約700台の輸出実績あり (導入事例) 鹿児島県甕島(250kW):ローカルモデル事業補助金 北海道寿都町中学校(16.5kW×5基):ローカルモデル事業補助金 青森県竜飛押(275kW×5基):(一部)ローカルモデル事業補助金 高知県野市町(250kW):ローカルモデル事業補助金 (導入施策) 風力発電フィールドテスト 事業 平成7年度 風況精査 7件 システム設計 2件 (平成8年度3.2億円)</p>	<p>ニューサンシャイン計画において開発中 昭和55年度～ 予算累計:約68億円(～H6) (平成7年度予定:約6億円)</p>
ソーラーシステム	<p>ソーラーシステム 約40万台(93年末) 太陽熱温水器 約423万台(93年末) ソーラーシステム普及促進:約8億円(平成8年度) (1/2補助、利子補給等)</p>	<p>産業用ソーラーについて、ニューサンシャイン計画において開発を実施。 昭和55年度～ 予算累計:約68億円(～H6) (平成7年度予定:約3億円)</p>

表4-1 ニューサンシャイン計画のプロジェクト(1/2)

項目名		プロジェクトの概要
再生利用エネルギー	太陽エネルギー技術	<p>(1)太陽光発電 新エネルギーの最有力候補である「太陽光発電」を2000年時点において、現在の商用電力料金並みのコストで使えるよう低コスト化のための技術開発を行うとともに、併せて2010年以降の電源に対応するため、高効率化のための研究を行う。また、周辺技術、評価技術等の太陽光発電システムの研究開発を実施する。</p> <p>(2)産業用ソーラーシステム 太陽熱を集熱し、「高温」あるいは「低温」の熱源とし、産業用のエネルギーとして利用するための、アドバンスド・ヒートプロセス(太陽熱冷凍冷蔵システム)の開発等を実施するとともに、太陽エネルギー利用システム国際共同技術開発を実施する。</p>
	地熱エネルギー技術	石油代替エネルギーの一種として大きなポテンシャルを有しているため、今後の順調な地熱開発を促すべく、探査技術については断裂型貯留層探査法、掘削技術については地熱井掘削時坑底情報検知システム等の開発を行うとともに、地熱エネルギーのポテンシャルを拡大するため、バイナリーサイクル発電プラントの開発、高温岩体発電システムの開発を実施する。さらに平成4年度より既地熱開発地域の発電容量増大に速効性がある深部地熱資源開発促進のために深部地熱資源調査及び深部地熱資源採取技術の開発に着手している。
	風力エネルギー技術等	風力エネルギーについて、日本における適応可能な大型機の開発、実機による運転研究を実施する。
化石燃料高度利用	石炭エネルギー技術	石油に比べ資源量が豊富でかつ地域偏在性の少ない石炭の液化技術開発を行うため、150t/日パイロットプラントの運転等を行うとともに、石炭のガス化技術の確立を目的として、石炭水素添加ガス化技術等の開発を実施する。
	燃料電池発電技術	高効率(発電効率40～65%、排熱利用で総合エネルギー効率80%)、低環境負荷、発電規模を自由に選定可能、多種類の燃料が使用可能(将来は石炭ガス化ガスも使用可能)などの特徴を有する熔融炭酸塩型、固体電解質型及び固体高分子型の3種類の燃料電池発電技術の開発を行う。
	セラミックガスタービン	コージェネレーション等に用いる中小型エンジンの熱効率の飛躍的向上、環境負荷の低減化及び使用燃料の多様化を図るため、優れた耐熱・耐食材料であるセラミック部材を使用し、タービン入口温度を1350℃まで高めること等により、熱効率42%以上、総合効率80%以上のセラミックタービンを開発する。

表4-2 ニューサンシャイン計画のプロジェクト(2/2)

項目名		プロジェクトの概要
エネルギー・輸送・貯蔵	超伝導電力 応用技術	<p>電力需要の増大による電源の大容量化、偏在化、遠隔化に伴って、送電線の立地難、電力損失の増大等の問題が顕在化しつつある中で、これらの問題に効果的に対処するため、超電導発電機をはじめとする超電導電力応用機器を導入し、電力系統の高効率化、安定化を図る。</p> <p>また、電力貯蔵により負荷平準化を図る観点から、設備がコンパクトで分散配置が可能である高温超電導フライホイール電力貯蔵システムの実現のために必要な各種要素技術の研究開発を行う。</p> <p>さらに、これらの応用研究を支える超電導線材、バルク材等の特性向上のための研究開発を行う。</p>
	分散型電池 電力貯蔵技術	<p>昼夜及び季節間における電力需要の格差が、年々拡大する状況下において、電力需要サイドでの負荷平準化を図っていくことが重要。このため、エネルギー密度が高く、保守管理に手間がかからない、小型で高性能な電池の研究開発を行い、電力需要家に設置可能な負荷平準化効果をもつ分散型電池電力貯蔵技術を開発する。</p>
環境 対策 技術	次世代化学 プロセス技術等	<p>化学産業において大幅な省エネルギー・省資源、環境負荷の低減を図るため新規触媒反応等を利用した新規化学反応プロセス技術の開発等を行う。</p>
	地球環境産業 技術開発	<p>地球環境保全のための技術として、二酸化炭素固定化・有効利用技術、触媒やバイオテクノロジーを利用した環境調和型の生産技術、金属系素材のリサイクル技術等10課題について研究開発を行う。また、研究開発プロジェクトに移行する前段階として、当該技術に係る研究開発課題、研究開発の実現可能性等について調査研究を行う先導研究制度を実施する。</p>
シ ス テ ム 化 技 術	広域エネルギー 利用ネットワーク システム技術	<p>エネルギーを再生・循環利用するエコ・エネ都市(省エネルギー・低環境負荷型都市)の形成に必要なエネルギーの利用・変換、輸送・貯蔵及び供給・利用等に関する革新的な要素技術やシステム化技術、これらを応用・統合した新しい都市エネルギーシステムに関する様々な技術開発を行う。</p>
	水素利用国際 クリーンエネル ギーシステム 技術	<p>世界各地に未利用の形で豊富に存在する水力、太陽光等のクリーンな再生可能エネルギーを液体水素等の輸送可能な形に転換し、世界の需要地において利用するネットワークの構築をねらいとして、国際協力により、中核的な要素技術の開発及びシステムの設計等を推進する。</p>
基礎基盤技術 (総合研究、先導的 基盤的省エネルギー 技術、燃焼技術)		<p>将来のエネルギー技術の芽となる技術の発掘に努めるとともに、新エネルギー・代替エネルギー技術、省エネルギー・高効率化技術等に関して先導的かつ基盤的な研究開発を行う。</p>
新規産業創造型 提案公募制度 (エネルギー、 環境技術領域)		<p>大学、国立研究所、企業等で実施されている研究の中で、将来的に実用化を目指した技術開発プロジェクトへ発展する可能性を有するエネルギー関連の先端技術を公募により募集し、その研究開発を推進する。</p>

表5-1 ニューサンシャイン計画20年間の成果(1/2)

プロジェクト名	成 果
1. ソーラーシステム (民間用および産業用 太陽熱利用システム)	①(民生用(住宅用等)システム)昭和56年度までに研究開発を終え,その成果を生かして普及が図られた。(8年末現在ですでに約49万台のシステムが設置済) ②(産業用システム)空気集熱方式による乾燥システム(フィックス・ヒートプロセス型),冷蔵倉庫システム(アドバンス・ヒートプロセス型,高性能断熱材〔要素技術〕)を開発した。
2. 太陽光発電	①太陽電池製造コストを約1/40強まで低下(2~3万円→440円/W)させることに成功した。 ②太陽光発電システムの発電コストを約1/300強まで低下(約93円/kWh程度)させることに成功した。 ③すでに電力用として一部実用化(我が国の平成9年度現在導入実績は約5.7万kW)
3. 地熱探査技術等検証調査	昭和55年度から代表的地熱地域である仙岩,栗駒地域において,地表探査,坑井調査を実施し,地熱構造と探査技術データとの相関分析に必要な基礎データを整備。高精度MT法の開発により,深部地熱資源探査の経済性を大幅に向上。昭和63年度からは断裂型貯留層を対象とした探査法を開発中。
4. 熱水利用発電システム (バイナリーサイクル発電)	①昭和54年度までの1MW級プラントの研究開発により,技術的可能性を確認した。 ②昭和55年度から10MW級プラントの開発に向けての要素技術を開発中。その中核技術であるダウンホールポンプの開発(200t/h,耐熱200℃)に世界で初成功。
5. 高温岩体発電システム	昭和55年度から米国および西独とのIEA協同研究を開始。61年5月には抽熱循環実験に成功し,将来の長期大規模抽熱技術の基礎を確立。また,国内でも61年10月に山形県肘折地区で水圧破砕による人工貯留層の造成に成功した。3年度に長期抽熱循環試験(90日間)に成功し,4年度からは深部(2,200m付近)に人工貯留層を形成した。
6. 瀝青炭液化	平成8年度から10年度にかけてNEDOLプロセスによる150t/日パイロットプラントの運転研究を行う。本プロセスは応範囲の石炭(低炭化度の亜瀝青炭から瀝青炭まで)を比較的温和な条件(標準条件で圧力170kg/cm ² ,温度450℃)での反応により高液収率(軽・中質油で無水無灰炭基準50%以上)が得られるなど,技術面,経済面の総合評価で,世界最高レベルの瀝青炭液化プロセス。
7. 大型風力発電	平成9年度まで250~400kW級風車5基による集合型発電システムの運転研究を宮古島で実施し,風車の最適運転制御技術確立。また平成5年度には全国風況マップを作成し,風力発電の有望地域の抽出,風力エネルギー賦存量の推定を行った。

[出典] 資源エネルギー庁(監修):1999/2000資源エネルギー年鑑、通産資料調査会、
(1999年1月) p.651

表5-2 ニューサンシャイン計画20年間の成果(2/2)

プロジェクト名	成 果
8. 燃料電池発電技術 (昭和56～平成12年度)	【リン酸型】 200kW級発電システムプラントの試作運転研究等を平成2年度に終了。大阪市ホテルプラザに設置した業務用燃料電池発電システムについては、コージェネレーション技術用として80.2%という高い総合効率を達成。またリン酸型燃料電池として世界で初めて170℃のスチーム(冷暖房に利用)の回収に成功。沖縄県渡嘉敷島に設置した離島用燃料電池発電システムについては、送電端発電効率が39.7%と常圧運転のリン酸燃料電池発電システムとしては世界最高値を達成した。
	【熔融炭酸塩型】 1kW級(昭和59年度),10kW級(61年度),加圧10kW級および常圧25kW級(平成元年度),加圧25kW級(2年度),常圧50kW級(3年度),加圧100kW級(4年度)の電池を製作し,定格出力運転に成功。加圧100kW世界最高出力(5年度)発電試験に成功した。平成7年度に10W級小型電池で世界最長の4万時間の連続運転に成功した。
	【固体電解質型】 400W級(平成3年度),1kW級(平成6年度)の電池を製作,運転に成功した。
	【固体高分子型】 平成4年度より1kW級モジュールの開発を目指して研究開発に着手し,平成7年度に1kW級モジュールの発電に成功した。
	【アルカリ型】 昭和59年度に1kW級電池を製作。2,000時間以上の連続運転に成功し,研究を終了した。
9. 超伝導電力応用技術 (昭和63～平成10年度)	超電導発電機用として10kA級の導体を,交流機器用として数kA級の低損失・高電流密度導体を作製。酸化物超電導材料では電流密度が $1.1 \times 10^6 \text{ A/cm}^2$ の線材や交流1kA級電流リード等の機器モデルを作製。発電機については各種要素技術を開発し,低速応型部分モデル試験に成功。7万kW級発電機モデルでは低速応型回転子の静止励磁試験に成功。冷凍システムでは従来型については7万kWモデル機用として信頼性の高いシステムを開発し,改良型についてはオイルフリー圧縮機の要素技術を確立した。
10. セラミックガスタービン (昭和63～平成10年度)	セラミックガスタービンの複雑形状に適用する耐熱セラミックの部品化のための成形方法および肉厚セラミック部品の均質焼結方法等の研究によって,外形変形量を大幅に低下することが可能となった。また,タービン入口温度1,350℃のセラミックガスタービンの運転に成功し,熱効率38.6%を達成した。
11. 分酸型電池電力貯蔵技術 (平成4～13年度)	高性能で低廉な新しい正極,負極,電解質などの研究を行うとともに,これらの材料を用いた10Wh級単電池を製作試験を行い,100Wh級単電池,数kWh級組電池の開発に必要なデータを蓄積した。分散型電池電力貯蔵システムの導入に伴う負荷率改善効果,システムの所要性能,電池への要求性能,組電池化で考慮すべき事項を明らかにした。

[出典] 資源エネルギー庁(監修):1999/2000資源エネルギー年鑑、通産資料調査会、
(1999年1月) p.651

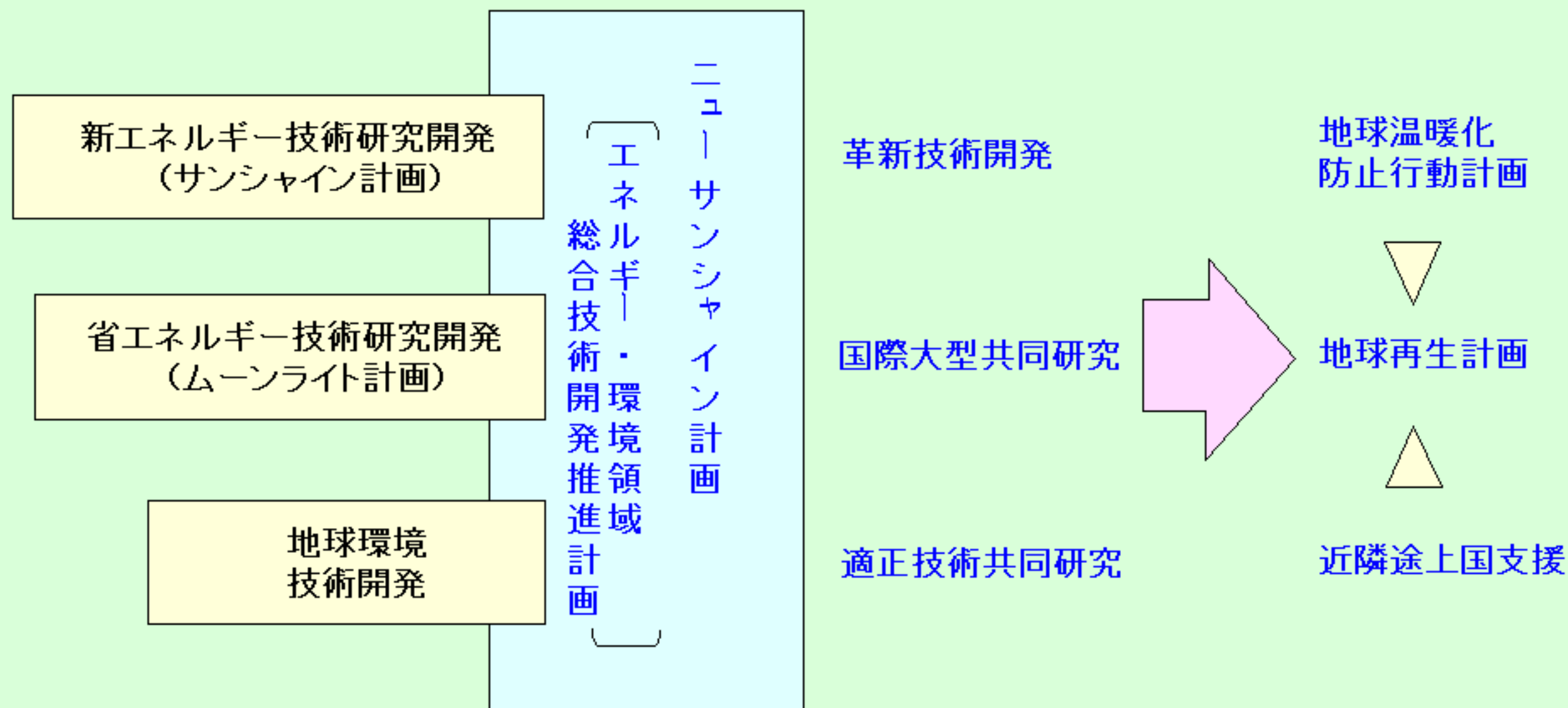


図1 ニューサンシャイン計画の体系