

## <概要>

第1次石油危機直後の1974年にサンシャイン計画（**新エネルギー技術開発計画**）がスタートし、1978年からのムーンライト計画（省エネルギー技術開発計画）と地球環境技術開発計画を統合して、1993年から**ニューサンシャイン計画**として再出発した。

2020年までの必要費用総額1.55兆円と見込まれるエネルギー・環境領域総合技術開発推進計画で、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とした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）のプロジェクトである。この計画実施のための新エネルギー技術開発機関として新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が設立されている。

## <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>

### 1. 計画の経過と体系

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）は、第1次石油危機翌年の1974年に新エネルギー技術について「サンシャイン計画」を、1978年に省エネルギー技術について「ムーンライト計画」をそれぞれ発足させ、長期的な視点の下にエネルギー関連技術の研究開発を産官学の連携の下で推進し、さらに、1989年から地球環境技術に係る研究開発制度を発足させている。1992年までにサンシャイン計画に4400億円、ムーンライト計画に1400億円、地球環境技術開発に150億円を投じ、各プロジェクトにおいて基本的な技術の確立、成果の実用化などに成果をあげている。

工業技術院は、1993年に上記の3つの計画・体制を一体化し「ニューサンシャイン計画」を発足させた。この計画の実行に必要な研究開発費は、1993年から2020年の間で総額1兆5500億円（1年当たり平均約550億円）と見込まれている。本計画による最大限の努力を織り込んだ場合の技術ポテンシャルとして、2030年の日本のエネルギー消費量の1/3、二酸化炭素排出量の1/2の緩和に貢献することが期待されるとしている。

### 2. サンシャイン計画の内容と成果

サンシャイン計画はその基本方針に「エネルギーの長期的な安定供給の確保が国民生活と経済活動にとって重要であることに鑑み、国民経済上その実用化が緊要な新エネルギー技術について、1974年から2000年までの長期間にわたり総合的、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需要の相当部分をまかないうるクリーンなエネルギーを供給することを目標とする」と規定し、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を進めるものである。

第2次石油危機後の1980年に「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」に基づき、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が設立され、（イ）石炭液化技術開発、（ロ）大規模深部地熱開発のための探査・掘削技術開発、（ハ）太陽光発電技術開発が重点プロジェクトとして推進された。

サンシャイン計画の主な成果を表1に示す。

### 3. ムーンライト計画の内容と成果

サンシャイン計画より4年遅れて発足し、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等のエネルギーの有効利

用を図る技術の研究開発を行うもので、大型省エネルギー技術を初めとして、先導的、基盤的省エネルギー技術開発、民間の省エネルギー技術開発の助成、国際研究協力事業、省エネルギー技術の総合的効果把握手法の確立調査、及び省エネルギー標準化を推進するものである。燃料電池発電技術、ヒートポンプ技術、超電導電力応用技術、セラミックガスタービン等のプロジェクトを推進し、終了プロジェクトとして、廃熱利用技術システム、電磁流体発電、高効率ガスタービン及び汎用スターリングエンジンのプロジェクトがある。1998年度は触媒の多元的機能に関する研究等6テーマについて研究を行う。

省エネルギー技術の総合的効果把握手法の確立調査は、省エネルギー可能量、経済性、環境へのインパクト等を定量的に分析し、中長期の省エネルギー技術開発課題を発掘するとともに、研究開発の最適手順確立の調査である。現在の化石燃料利用システムについても、需要温度レベルごとに段階的（カスケード）にエネルギーを利用するシステムの調査研究を実施している。標準化による省エネルギーとは、日本工業規格（JIS）を制定又は改訂することにより省エネルギーを促進しようとするものである。

地球環境技術研究開発においては、人工光合成等による二酸化炭素の固定に関する研究、二酸化炭素の分離技術の研究、生分解性化学物質の研究を実施している。

ムーンライト計画の主な成果を表2に示す。

#### 4. ニューサンシャイン計画

従来独立に推進されていた、新エネルギー、省エネルギー、及び地球環境技術の3分野の技術開発を総合的な観点から推進するため、1993年に発足した。

ニューサンシャイン計画は、次の3つの技術体系により構成される。（イ）「地球温暖化防止計画」の実現をねらいとした革新技术開発、（ロ）「地球再生計画」の推進をねらいとした国際大型共同研究プログラム、（ハ）近隣途上国のエネルギー・環境制約の緩和の支援をねらいとした適正技術共同研究で、2020年までに1兆5,500億円の投下を見込んである。ニューサンシャイン計画を表3-1および表3-2に示す。

（ロ）の「地球再生計画」とは、地球温暖化による地球環境の荒廃を防止し今後100年かけて再生することを目指し、世界各国が協調して温室効果ガスの排出抑制及び消滅のための総合的かつ長期的な行動を進めることを内容として、「地球環境保全に関する関係閣僚会議（1990年）」において申し合わされ、同年7月のヒューストンサミットで提唱されたものである。その内容は、世界的な省エネルギーの推進、クリーンエネルギーの大幅導入、革新的な環境技術-二酸化炭素固定化・有効利用技術や環境調和型生産プロセス-の開発、二酸化炭素吸収源の拡大-砂漠緑化等、次世代を担う革新的エネルギー関連技術-核融合・マグマ発電・宇宙太陽光発電等-の開発、である。

ニューサンシャイン計画の体系に関する概念を図1に示す。革新技术開発が主にわが国の地球温暖化防止行動計画に寄与し、適正技術共同研究が近隣途上国に対する寄与として働き、これらと国際大型共同研究が相俟って地球再生計画が着実に推進されることが期待される。

地球再生計画の長期的な目標を図2に示し、各プロジェクト（自動車等用電池、エコ・エネ都市、セラミックガスタービン、超電導発電、燃料電池、太陽電池、地熱、石炭液化、希薄燃焼脱硝触媒、国際水素ネット（WE-NET）、CO2固定化貯蔵など）の地球環境保全に対する貢献のイメージを図3に示している。図4には、国内のエネルギー需給緩和への貢献率およびCO2制約緩和への貢献率のイメージを示している。

ニューサンシャイン計画の成果を表4-1および表4-2に示す。

ニューサンシャイン計画の実施は、中長期的なエネルギー・環境制約克服に対して技術的な貢献を果たすだけでなく、環境調和型のエネルギー技術を機軸とする新たな技術体系構築の必要性及び可能性を内外に提示することにより、「エネルギー多消費文明やライフスタイルの転換」という課題に対し、次に挙げるような具体的な転換規範やその可能性を示唆・啓発し、持続的経済社会発展に必要な価値観の形成を促す効果も期待できる。文明・ライフスタイルの転換規範の例としては、エネルギー高度循環利用規範（廃熱の再利用等エネルギーの高効率利用）、地球的課題に対する地球大での取り組み規範（例：水素利用国際クリーンエネルギーネットワークシステム）、エネルギー栽培型文明規範（例：太陽・風力等再生可能エネルギー革新技术）、などが考えられる。

地球温暖化を初めとする地球環境問題に対し、経済成長、エネルギー、環境保全を三位一体とした総合的視点からのバランスのとれた対策を進める上で、革新的技術開発は重要な課題として位置づけられる。人間の経済・社会活動により調和を乱された物質やエネルギーの循環を再び地球環境に調和したものに戻すには、人間活動と自然環境の調和を可能とする新しい文明の創造を構築すべく、抜本的な対策を可能ならしめる技術によるブレークスルーに取り組むことが重要である。ニューサンシャイン計画は、このようなエネルギー・環境問題に大きく貢献する総合的な

技術開発推進計画として位置づけられる。

#### 5. 省エネルギー技術開発の新たな展開

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。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、省エネルギーをさらに推進するため、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。

省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、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省エネルギーに関する技術研究開発で、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月にとりまとめられた「省エネルギー技術戦略」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省エネルギー技術開発を戦略的に行っている。ちなみに、国が推進する主なエネルギー技術開発プロジェクトは、以下のものである。

- A 燃料電池技術開発
- B 太陽光発電技術開発
- C バイオマスエネルギー技術開発
- D 省エネ型インバータ用デバイスの技術開発（Sicデバイスの技術開発）
- E 自動車軽量化のためのアルミニウム合金高度加工・形成技術
- F 天然ガス液体燃料化（dTL）技術開発
- G DME燃料実用化技術開発
- H メタンハイドレート開発促進
- I 原子力技術開発

---

#### <関連タイトル>

[ムーンライト計画 \(01-05-02-06\)](#)

[未利用エネルギーの導入 \(01-05-03-01\)](#)

[日本のエネルギー政策の基本的な考え方 \(01-09-01-02\)](#)

[新エネルギーと省エネルギーの技術開発 \(01-09-07-02\)](#)

[省エネルギー政策の基本理念 \(01-09-08-01\)](#)

---

#### <参考文献>

(1) 資源エネルギー庁（監修）：資源エネルギー年鑑 1999/2000年版、通産資料調査会（1999年1月）p.640-653

(2) 資源エネルギー庁（編）：新エネルギー便覧 平成10年度版、通商産業調査会（1999年3月）

(3) 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）

(4) 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）

---

## 表1 サンシャイン計画の主な成果

プロジェクト名	成果
1.全国地熱資源総合調査	(1)1980年度から1983年度までの全国規模での地熱資源調査により、世界でも稀にみる全国地熱資源有望地域抽出図を完成。 (2)1984年から実施した詳細調査により、上記(1)の有望地域のタイプ別ポテンシャルを判定するとともに、有望地区絞り込みの最適探査手法を開発。 (3)上記(1)及び(2)の結果を基に、有望地区の的確な抽出を行うための、高度な情報処理技術に応用した資源評価システムを中心とした総合解析手法の開発を終了。
2.深層熱水供給システム	1985年度までの採取還元試験により、温度約70℃、60t/hの熱水採取に成功し、堆積層での熱水の還元条件を解明。実用化への技術的見通しを得た。
3.褐炭液化	1981年度から、豪州ビクトリア州において50t/日パイロットプラントの研究を実施。1,700時間に及ぶ実質連続運転に成功するとともに液化抽収率50%を達成。本プラントは世界最大の褐炭液化プラントであり、豊富に賦存し、未利用に近い褐炭の高度利用、日豪の国際協力にも大きく貢献。1993年度終了。
4.石炭利用水素製造	1986年度から、石炭利用水素製造20t/日パイロットプラントの研究を実施。1,149時間連続運転、カーボン転換率98%、冷ガス効率78%以上を達成。現在、運転研究中の本プロセスは燃料、石炭液化用等広範囲の用途に利用できる水素を低廉、大量に供給し得る世界最高レベルの高効率プロセスである。1995年度終了。
5.石炭ガス化 複合サイクル発電	(1)(流動床式)1985年度までの40t/日パイロットプラントの運転研究で冷ガス効率76%、炭素転換効率98%を達成。更に現在、実ガスによる世界最大規模の乾式脱硫・脱塵試験を実施中。 (2)(噴硫床式法)を1986年度から200t/日パイロットプラントの設計・製作を実施。現在、運転研究中の本プロセスは広範囲の炭種適応性を有する高効率(送電端効率43%以上)の石炭火力発電プロセス。
6.高カロリーガス化	1985年度までのガス生成量7,000Nm <sup>3</sup> /日(石炭処理量12t/日に相当)パイロットプラントの運転研究において、冷ガス効率72%、連続運転500時間を達成し、日本初の石炭ガス化装置として、実用化への技術的見通しを得た。
7.水素製造技術	アルカリ水電解法による20Nm <sup>3</sup> /h、エネルギー効率83~86%のパイロットプラントの開発(~1983年度)。
8.水素利用技術	水素吸蔵合金を用い、筒内噴射エンジンシステムを搭載した水素自動車の試作を行い、最高速度108km/h、走行距離280kmを達成(~1985年度)。
9.高性能分離膜 複合メタンガス製造	1986年度から基礎研究に着手。バイオリクターに分離膜を組み合わせた嫌気性発酵について、実証試験の成果をもとに、1989年度からパイロットプラントを建設し、運転・評価を行った。

## 表2 ムーンライト計画の主な成果

プロジェクト名	成果
1. 廃熱利用技術システム (1981年度に終了)	熱回収・熱交換技術、熱輸送・熱貯蔵技術の各要素技術及びトータルシステムの研究開発を実施し、吸収式ヒートポンプシステムの開発など所要の成果を収めた。既に吸収式ヒートポンプシステム等が輸出も含め内外の数十箇所の工場等で稼働しており、実用化が着実に進行中。
2. 電磁流体(MHD)発電 (1983年度に終了)	1980年度に完成したマークII 発電実験機を使用し灯油燃焼発電実験を行い、1982年度までに計430時間の運転に成功。その結果、灯油燃焼により発電チャンネルの耐久性の実証などの成果を挙げ、次期パイロットプラント(熱出力10万kW)の製作に必要な設計資料を集積。
3. 高効率ガスタービン (1987年度に終了)	総合熱効率50%(LHV)、出力10万kW、温度1,300℃の高効率ガスタービンパイロットプラントの運転研究を東京電力袖ヶ浦火力発電所構内において実施。総合熱効率51.7%(世界最高)、出力9.3万kWまで到達。 プロトタイププラント用タービン翼、燃焼器を組み込んだ高温タービン試験装置により、世界最高のタービン入口温度1,400℃を達成し、レヒート型ガスタービンの複合発電効率55%の実現を確認。 耐熱合金、耐熱セラミックの材料開発、燃焼器、タービン翼の冷却方法の要素技術等の国内メーカーへの波及効果あり。
4. 汎用スターリングエンジン (1987年度に終了)	民生向け冷房用の3kW及び30kWエンジン、産業向け小型動力源の30kWエンジンについて、1982～84年度に基本型エンジン、1985年度から小型軽量化及び低公害化を重点に実用型エンジンを開設し、最高熱効率37%を達成。当初の目標である熱効率32～37%を達成し、実用化の目途を得た。
5. 新型電池電力貯蔵システム (1991年度に終了)	4種類の新型電池(ナトリウム-硫黄、亜鉛-臭素、亜鉛-塩素及びレドックス・フロー型)について、1kW級(1983年度)、10kW級(1986年度)及び60kW級(1987年度)の電池の試作運転に成功し、それぞれが最高70%、77%及び76.6%の総合エネルギー効率を達成。 改良型鉛蓄電池を使用した1,000kW級システム試験設備を、実際の電力システムに連携して運転を行い、69.5%のシステム総合効率を達成(1986年度)。 1991年度に2種類の新型電池(ナトリウム-硫黄、亜鉛-臭素)について最終目標である1,000kW級パイロットプラントの運転研究を終了し、初期の開発目標を概ね達成。
6. スーパーヒートポンプ エネルギー集積システム (1992年度に終了)	高性能圧縮式ヒートポンプ及びケミカル蓄熱装置のトータルシステム開発に向けて、媒体・反応系の研究、要素機器の開発、新規部材の研究、システム化研究等で数多くの成果を蓄積。これをもとに、1991～92年度にパイロットプラント(1,000kW級)の試作運転研究を行うとともに、3万kW級実規模概念設計を実施し、技術的、経済性等評価を行い、初期の開発目標を概ね達成。

表3-1 ニューサンシャイン計画(1/2)

	項目名	プロジェクトの概要
再生可能エネルギー	太陽エネルギー技術	(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用でき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。 <hr/> (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。
	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1992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/d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3-2 ニューサンシャイン計画(2/2)

項目名		プロジェクトの概要
エネルギー 輸送・ 貯蔵	超電導電力応用技術	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に、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。 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。
	分散型電池電力貯蔵技術	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。
環境 対策 技術	次世代化学プロセス技術開発	新規触媒反応等の新規反応プロセスを用いた、エネルギーロスが少なく、廃棄物も極小にした次世代化学プロセスを構築するための技術開発を推進する。
	地球環境産業技術開発	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とともに、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。
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	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。
	水素利用国際クリーン エネルギーシステム技術	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。
	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)	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っている。
	新規産業創造型提案公募制度	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。

## 表4-1 ニューサンシャイン計画の成果(1/2)

プロジェクト名	成 果
1.ソーラーシステム (民生用及び産業用 太陽熱利用システム)	(1)(民生用(住宅用等)システム)1981年度までに研究開発を終え、その成果を生かして低利融資、補助金等の普及政策を実施中(1994年末現在で既に約44万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(フィックスト・ヒートプロセス型)、冷蔵倉庫システム(アドバンスト・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1/30強まで低下(2~3万円→600円/W)させることに成功。 (2)アモルファス系太陽電池において、世界最高のレベルの変換効率(10cm角セルで12.0%)及び大面積化(30×40cmで10.5%)を達成。 (3)太陽光発電システムの発電コストを約1/15強まで低下(約2,000円/kW程度)させることに成功。 (4)すでに特殊用途(電卓等)として一部実用化(1993年実績は約1万7千kW相当)
3.太陽熱発電	1981年度にタワー集光方式、曲面集光方式とも世界に先駆け、定格出力1,000kWの発電に成功。その後、世界最長期間の連続運転を達成するとともに、各種条件下における運転データを取得。
4.地熱探査技術等検証調査	1980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、抗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。1988年度からは断裂型貯留層を対象とした探査法を開発中。
5.熱水利用発電システム (バイナリーサイクル発電)	(1)1979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。 (2)1980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。
6.高温岩体発電システム	1980年度から米国及び西独とのIEA共同研究を開始。1986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1986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。1991年度に長期抽熱循環試験(90日間)に成功し、1992年度にさらに深部(2,200m付近)に人工貯留層を形成。
7.瀝青炭液化	1996年度から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実施中。本プロセスは広範囲の石炭(低炭化度の瀝青炭から亜瀝青炭まで)を比較的温和な条件(標準条件で圧力170kg/cm <sup>2</sup> 、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。

表4-2 ニューサンシャイン計画の成果(2/2)

プロジェクト名	成果
8.大型風力発電	1985年度までの100kW級パイロットプラントの運転研究において、系統電力との連携による長期運転研究(2ヶ月)に成功、100kW級規模での風力発電の実用化への技術的見通しを得た。
9.燃料電池発電技術 (1981～2000年度)	<p>【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1990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。</p> <p>【溶融炭酸塩型】 1kW級(1984年度)、10kW級(1986年度)、加圧10kW級及び常圧25kW級(1989年度)、加圧25kW級(1990年度)、常圧50kW級(1991年度)、加圧100kW級(1992年度)の電池を製作し、定格出力運転に成功。加圧100kW級世界最高出力(1993年度)発電試験に成功。1MW級発電プラントを開発中。</p> <p>【固体電解質型】 400W級(1991年度)、1kW級(1994年度)の電池を製作、運転に成功した。</p> <p>【固体高分子型】 1992年度に1kW級モジュールの開発を目指して研究開発に着手し、1995年度に1kW級モジュールの発電に成功。</p> <p>【アルカリ型】 1984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。</p>
10.超電導電力応用技術 (1988～1999年度)	超電導発電機用として10000A(4T)級の導体を、交流機器用として10,000A(0.5T)級の低損失導体を開発。酸化物導体では電流密度が $1.1 \times 10^6 \text{ A/cm}^2$ の線材を開発。発電機については要素モデルや部分モデルによる技術開発を行い、世界に先がけ7万kW級超電導発電機を開発し、8万kW・700時間の出力に成功。冷凍システムでは従来型について信頼性の高いシステムを開発し、新型についてオイルフリー圧縮機の要素技術を確立。
11.セラミックガスタービン (1988～1998年度)	セラミックガスタービンの複雑形状に通用する耐熱セラミックの部品化のための成形方法及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、多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。
12.分散型電池電力貯蔵技術 (1992年度～2001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級単電池の製作試験を行い、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、組電池ほかで考慮すべき事項を明らかにした。

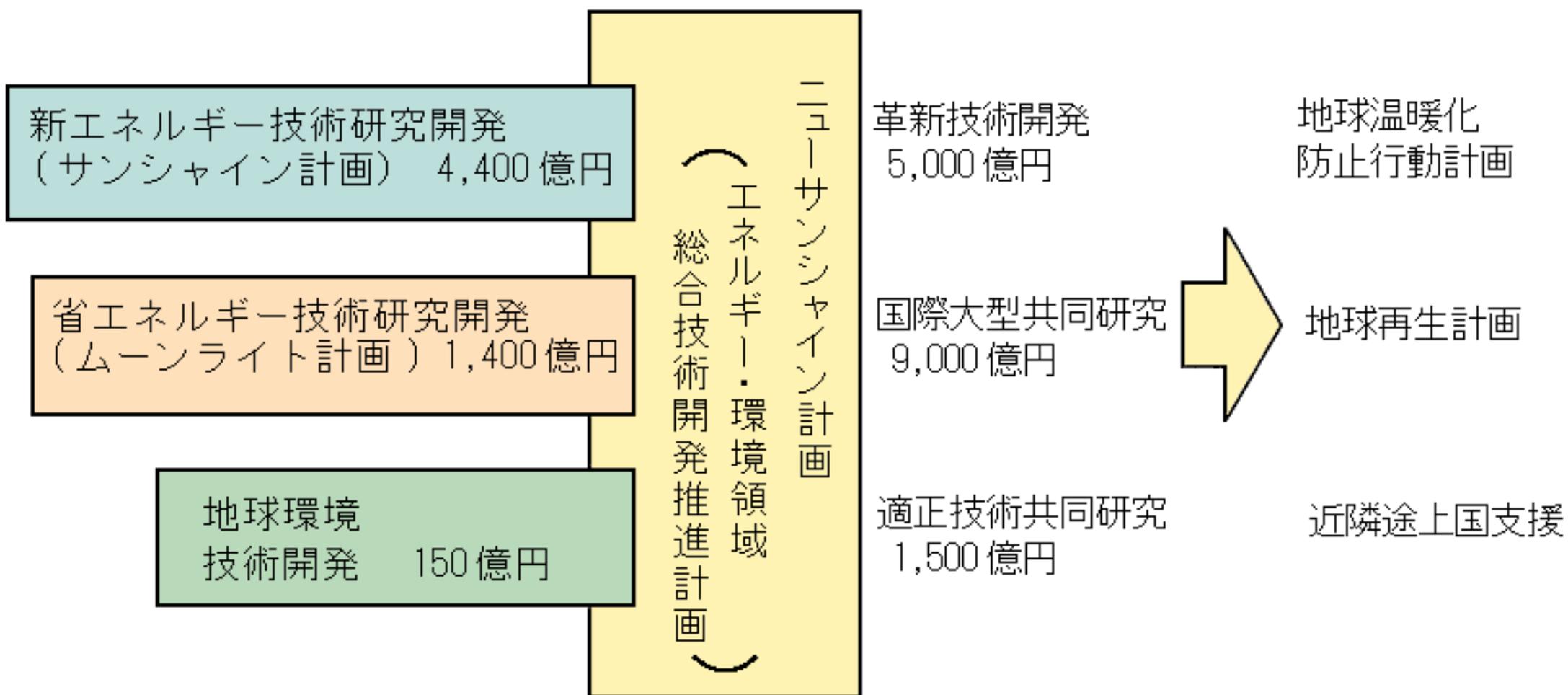
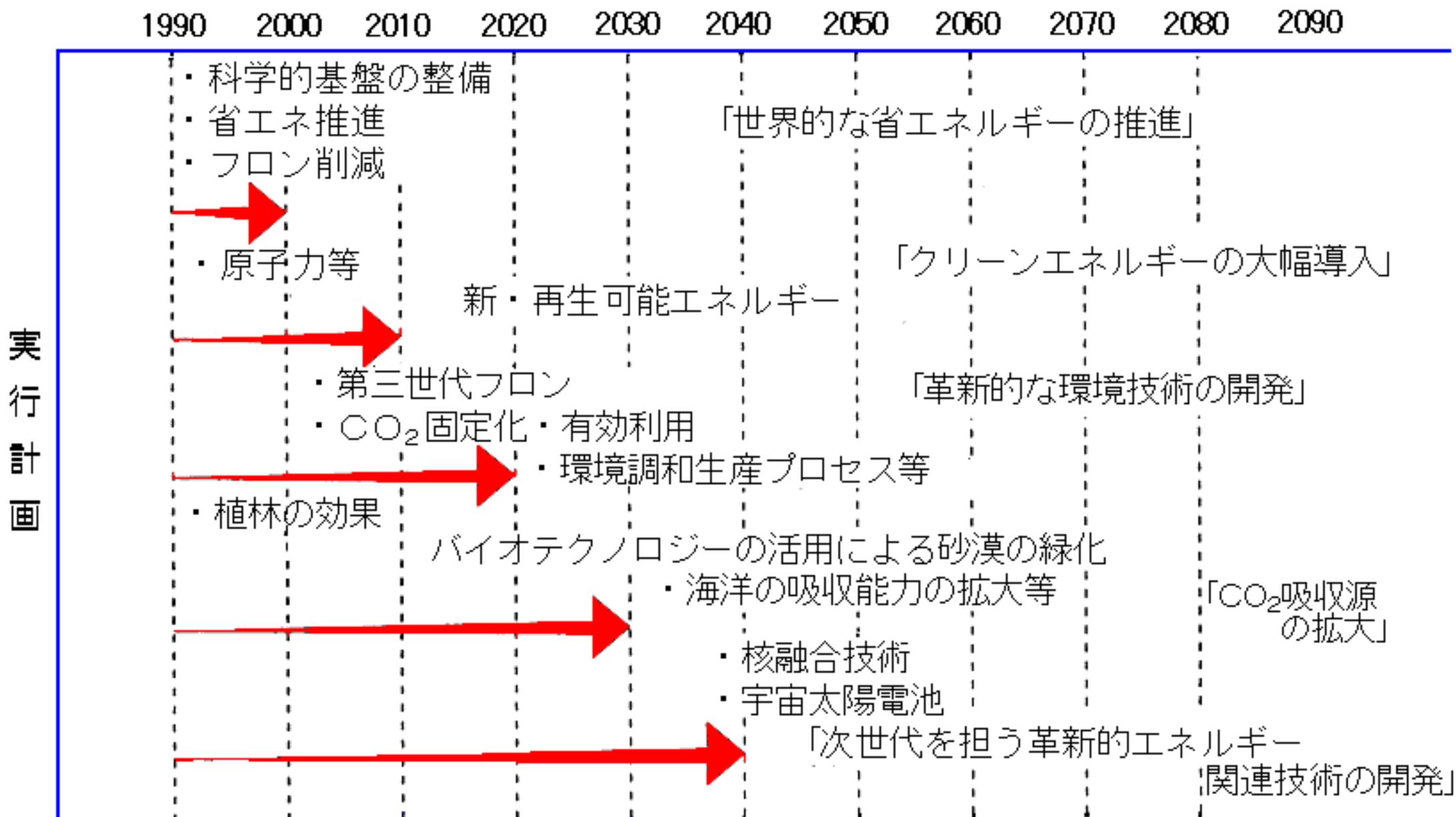
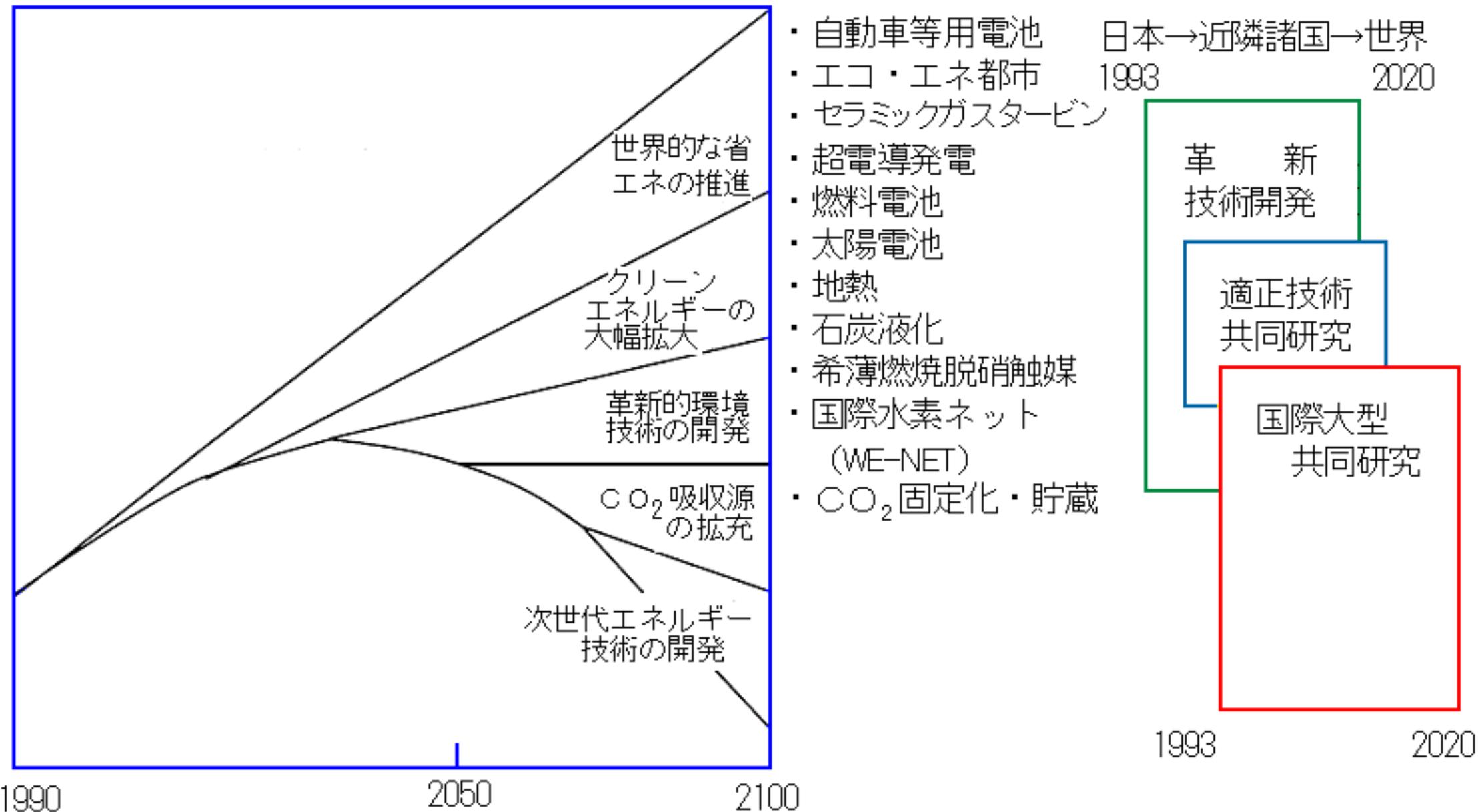


図 1 ニューサンシャイン計画の体系



(注) 矢印は、技術の開発が行われ、実用化されるまでの期間を示す。

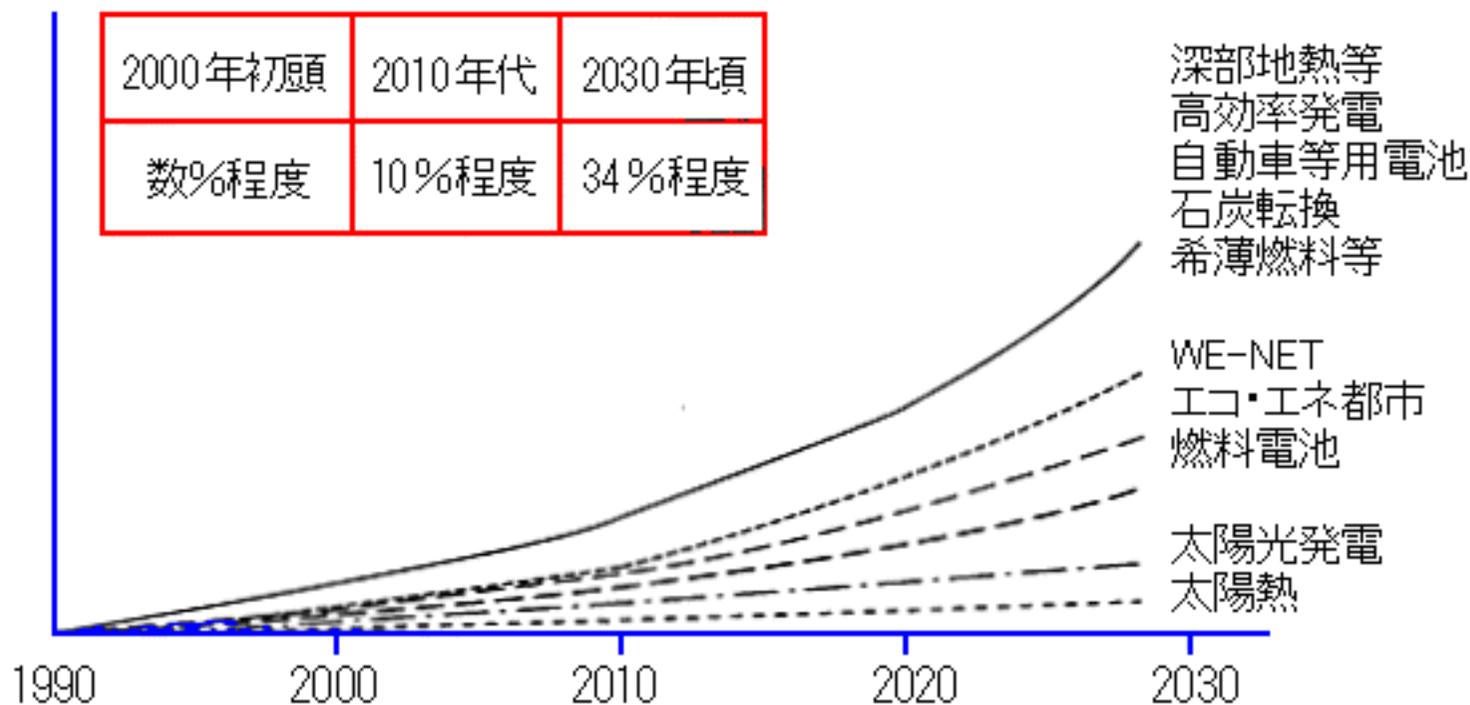
## 図2 地球再生計画の長期的目標



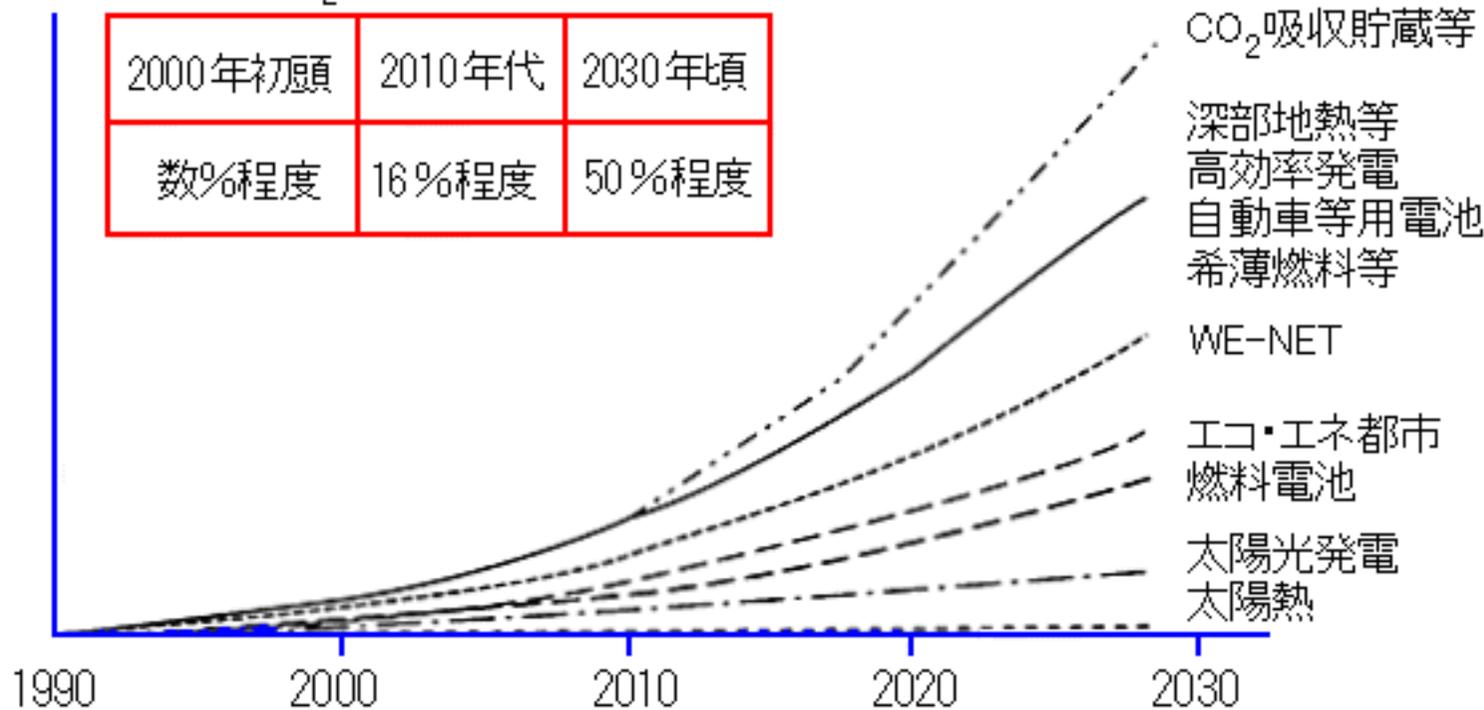
**図3 地球再生計画の貢献のイメージ**

[出典]資源エネルギー庁(監修):資源エネルギー年鑑 1999/2000年版、通産資料調査会(1999年1月)p.645

## エネルギー需給緩和貢献率



## CO<sub>2</sub>制約緩和貢献率



- (注) 1. エネルギー：(省エネルギー量+新エネルギー供給量) / 新エネルギー供給量  
 2. CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>排出削減量+CO<sub>2</sub>吸収量・貯蔵量) / CO<sub>2</sub>排出総量  
 3. 「ニューサンシャイン計画」の実施に係る最大限の努力を織込んだ場合の技術的ポテンシャルのイメージを示したものである。

## 図4 エネルギー需給・CO<sub>2</sub>制約緩和への貢献シナリオのイメージ