

第 1 章 わが国のエネルギー情勢と新エネルギー導入の必要性

1.1 わが国のエネルギー情勢と環境問題

1.1.1 エネルギー需要の動向

わが国の最終エネルギー消費は、高度成長期といわれた 1960 年から 1970 年にかけて、経済成長率（実質国内総支出）が年率 10.2%と未曾有の伸びを記録してきたことを背景に、年率 12.5%と極めて高い伸びで推移した。

その後、二度の石油危機を契機としてエネルギー利用の効率化が進み、産業構造が変化したこと等を背景に、1979 年度以降 1986 年度までの 7 年間では、最終エネルギー消費全体で年平均マイナス 0.4%の伸び率で推移した。その後は景気の回復と低水準で推移するエネルギー価格を背景にエネルギー需要は増勢に転じ、1990 年度以降では景気の悪化に対応して産業部門の伸びは年平均 0.76%(1990～2001 年度)と鈍化したものの、民生および運輸部門では同期間にそれぞれ年平均 3.15、2.03%の増加傾向を示している。なお、2001 年度においては、実質経済成長率が -1.0%と景気が低迷したことにより、最終エネルギー消費は $15,801 \times 10^{15} \text{J}$ （原油換算 408 百万 kL）対前年度比で -1.2%となった。部門別に見ると、産業部門では景気の低迷等により、-3.8%の減少となり、民生部門は +2.0%、運輸部は +0.3%の微増となった。

部門別最終エネルギー消費の推移

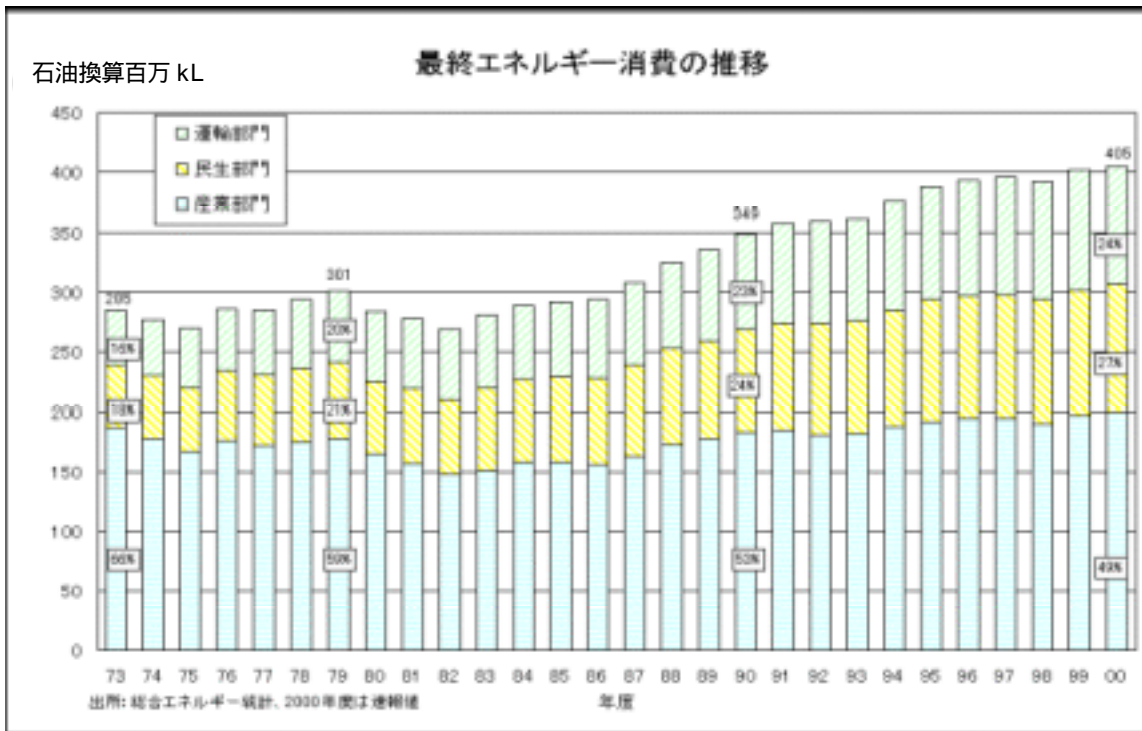
単位： 10^{15}J (PJ)

年度	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	2001	2001/90
最終エネルギー消費	13,331	13,596	13,867	13,936	14,579	14,978	15,389	15,396	15,237	15,680	15,986	15,801	18.5
		(2.0)	(2.0)	(0.5)	(4.6)	(2.7)	(2.7)	0.0	(1.0)	(2.9)	(1.9)	(1.2)	
産業部門	6,686	6,651	6,709	6,574	7,023	7,138	7,410	7,333	6,989	7,250	7,540	7,250	8.4
		(0.5)	(0.9)	(2.0)	(6.8)	(1.6)	(3.8)	(1.0)	(4.7)	(3.7)	(4.0)	(3.8)	
民生部門	3,435	3,561	3,665	3,837	3,898	4,068	4,112	4,138	4,331	4,461	4,535	4,626	34.7
		(3.7)	(2.9)	(4.7)	(1.6)	(4.4)	(1.1)	(0.6)	(4.7)	(3.0)	(1.7)	(2.0)	
家庭部門	1,657	1,695	1,770	1,863	1,869	1,977	1,984	1,980	2,002	2,058	2,113	2,057	24.1
		(2.3)	(4.4)	(5.2)	(0.4)	(5.8)	(0.4)	(0.2)	(1.1)	(2.8)	(2.7)	(2.7)	
業務部門	1,778	1,865	1,895	1,975	2,029	2,091	2,128	2,158	2,329	2,403	2,422	2,570	44.5
		(4.9)	(1.6)	(4.2)	(2.7)	(3.1)	(1.8)	(1.4)	(7.9)	(3.2)	(0.8)	(6.1)	
運輸部門	3,210	3,384	3,492	3,525	3,659	3,772	3,867	3,925	3,917	3,969	3,911	3,924	22.3
		(5.4)	(3.2)	(0.9)	(3.8)	(3.1)	(2.5)	(1.5)	(0.2)	(1.3)	(1.5)	(0.3)	
旅客部門	1,695	1,808	1,905	1,953	2,033	2,122	2,200	2,284	2,312	2,365	2,347	2,367	39.6
		(6.6)	(5.4)	(2.5)	(4.1)	(4.4)	(3.7)	(3.8)	(1.2)	(2.3)	(0.8)	(0.9)	
貨物部門	1,515	1,576	1,587	1,573	1,626	1,649	1,666	1,641	1,606	1,604	1,564	1,557	2.8
		(4.0)	(0.7)	(0.9)	(3.4)	(1.4)	(1.0)	(1.5)	(2.1)	(0.1)	(2.5)	(0.5)	

注 1) 産業部門には非エネルギー用途消費無含む。

注 2) 括弧内の数値は、対前年比伸び率(%)

出所)「2001 年度エネルギー需給実績」資源エネルギー庁総合政策課



日本における最終エネルギー消費の推移

出所) 資源エネルギー庁ホームページ

1.1.2 エネルギー供給の動向

わが国のエネルギー消費は、経済成長とともに飛躍的に増加し、今では世界第4位のエネルギー消費大国となった。しかしながら、この膨大なエネルギー消費量を賄うエネルギー供給源は、非常に脆弱な構造となっている。

わが国では、第一次石油危機以降、この脆弱な供給構造の改革に取り組んできた。その大きな柱として、「石油依存の低下」、「準国産エネルギーである原子力の開発利用」が挙げられる。前者は、1973年度の77.4%が1985年度には56.3%まで低下したが、その後は原油価格の低水準での推移等を背景としてほぼ横ばいで推移し、2001年度には49.4%まで低下した。また、後者については、1973年度の0.6%から1987年度には10.0%まで上昇した。その後設備稼働率の低下等で一時は落ち込んだものの、2001年度には12.6%となった。ただし、2002年度以降は相次ぐ原発トラブルの影響が懸念されている。

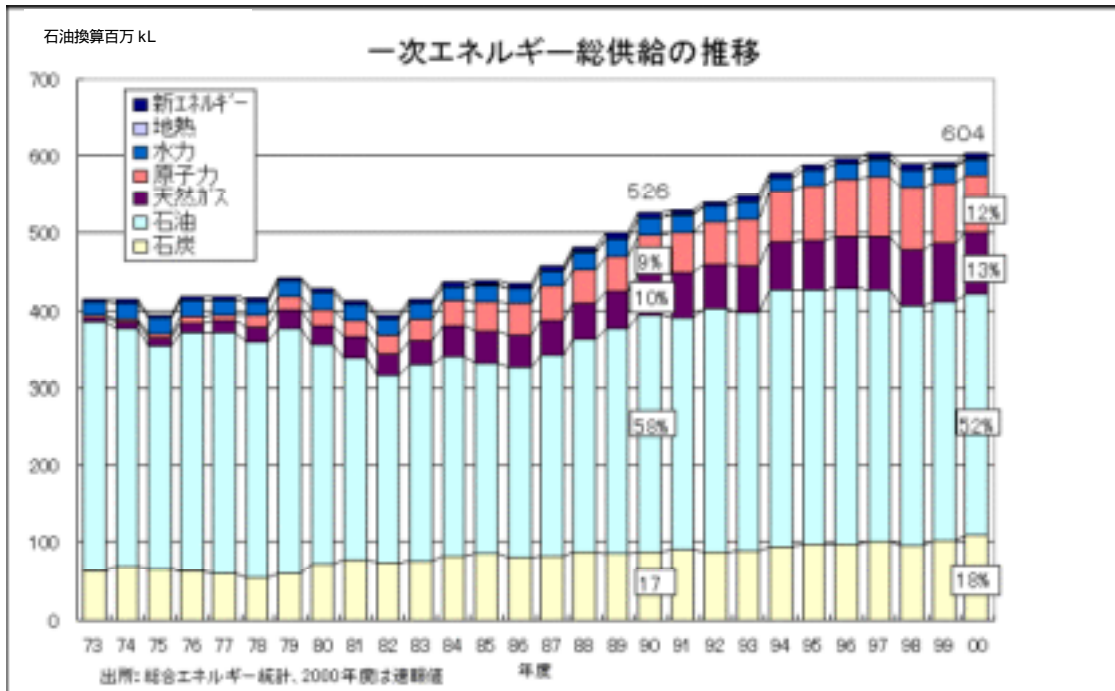
また、太陽・風力等の新エネルギーについては、近年その導入が積極的に進められつつあるが、2001年度における一次エネルギー総供給 $22,784 \times 10^{15} \text{J}$ (原油換算 588百万 kL) に占めるシェアはごみ発電を含めると2.3%であるが、それを除く新エネルギーのみのシェアは依然として1%台であり、今後の開発・導入のさらなる促進が必要となっている。

一次エネルギー総供給のエネルギー源別推移

単位：10¹⁵J

年度	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	2001	2001/90
一次エネルギー供給 (総供給)	20,144 (1.5)	20,436 (2.4)	20,932 (1.4)	21,220 (1.4)	22,402 (5.6)	22,768 (1.6)	23,079 (1.4)	23,177 (0.4)	22,809 (1.6)	22,999 (0.8)	23,534 (2.3)	22,784 (3.2)	13.1
一次エネルギー 国内供給	19,898 (0.3)	19,958 (2.3)	20,414 (0.4)	20,493 (0.4)	21,526 (5.0)	21,956 (2.0)	22,446 (2.2)	22,791 (1.5)	22,132 (2.9)	22,493 (1.6)	22,904 (1.8)	22,250 (2.9)	11.8
化石エネルギー (総供給)	16,901 (0.6)	17,004 (3.2)	17,552 (0.4)	17,478 (0.4)	18,727 (7.1)	18,717 (0.1)	18,921 (1.1)	18,750 (0.9)	18,246 (2.7)	18,627 (2.1)	19,273 (3.5)	18,585 (3.6)	10
石油 [伸び] [シェア]	11,521 (57.2)	11,346 (1.4) (55.6)	11,963 (5.3) (57.2)	11,808 (1.3) (55.6)	12,663 (7.2) (56.5)	12,487 (1.4) (54.8)	12,506 (0.2) (54.2)	12,250 (2.0) (52.9)	11,702 (4.5) (51.3)	11,718 (0.1) (50.9)	12,004 (2.4) (51.0)	11,250 (6.3) (49.4)	-2.4
石炭 [伸び] [シェア]	3,317 (16.5)	3,460 (4.3) (16.9)	3,373 (2.5) (16.1)	3,403 (0.9) (16.0)	3,658 (7.5) (16.3)	3,763 (2.9) (16.5)	3,793 (0.8) (16.4)	3,926 (3.5) (16.9)	3,740 (4.7) (16.4)	3,989 (6.7) (17.3)	4,196 (5.2) (17.8)	4,347 (3.6) (19.1)	31.1
天然ガス [伸び] [シェア]	2,063 (10.2)	2,180 (5.7) (10.7)	2,216 (1.6) (10.6)	2,267 (2.3) (10.7)	2,406 (6.1) (10.7)	2,467 (2.5) (10.8)	2,622 (6.3) (11.4)	2,573 (1.9) (11.1)	2,804 (9.0) (12.3)	2,920 (4.1) (12.7)	3,072 (5.2) (13.1)	2,987 (2.8) (13.1)	44.8
非化石エネルギー (総供給)	3,243 (5.8)	3,432 (5.8)	3,379 (1.5) (10.7)	3,742 (10.2)	3,675 (1.8)	4,051 (10.2)	4,158 (2.6)	4,427 (6.5)	4,563 (3.1)	4,372 (4.2)	4,261 (2.5)	4,199 (1.4)	29.5
原子力 [伸び] [シェア]	1,905 (9.5)	2,010 (5.5) (9.8)	2,103 (4.6) (10.0)	2,348 (11.6) (11.1)	2,535 (8.0) (11.3)	2,743 (8.2) (12.0)	2,846 (3.8) (12.3)	3,006 (5.6) (13.0)	3,130 (4.1) (13.7)	2,982 (4.7) (13.0)	2,898 (2.8) (12.3)	2,879 (0.7) (12.6)	51.1
水力・地熱 [伸び] [シェア]	858 (4.3)	925 (9.0) (4.6)	794 (15.0) (3.8)	917 (15.5) (4.3)	653 (28.8) (2.9)	803 (23.0) (3.5)	793 (1.3) (3.4)	881 (11.1) (3.8)	905 (2.7) (4.0)	846 (6.4) (3.7)	815 (3.7) (3.5)	788 (3.3) (3.5)	-8.1
新エネルギー [伸び] [シェア]	481 (2.4)	487 (1.3) (2.4)	482 (0.9) (2.3)	477 (1.0) (2.2)	487 (2.1) (2.2)	505 (3.6) (2.2)	519 (2.8) (2.2)	540 (4.1) (2.3)	528 (2.2) (2.3)	543 (2.9) (2.4)	547 (0.6) (2.3)	532 (2.7) (2.3)	10.7

注) 括弧内の数値は、上段：対前年比伸び率(%)、下段：一次エネルギー総供給に占めるシェア(%)
出所)「2001年度エネルギー需給実績」資源エネルギー庁総合政策課



日本における一次エネルギー総供給の推移

出所) 資源エネルギー庁ホームページ

1.1.3 長期エネルギー需給見通し

最近のさまざまな情勢の変化をふまえた上で、わが国のエネルギー政策である「環境保全や効率化の要請に対応しつつエネルギーの安定供給を実現する」という基本目標を実現するため、2000年4月より総合資源エネルギー調査会総合部会/需給部会において、新たな長期エネルギー需給見通しとそれを実現するための施策のあり方について検討が行われ、「今後のエネルギー政策について」(2001年7月)として答申がまとめられた。

それによると、現在の政策枠組みを維持した場合の2010年度におけるエネルギー需給の姿(基準ケース)では、2010年度における最終エネルギー消費は409百万kL(原油換算)と、前回見通し(1998年6月策定)で見込まれていた400百万kLよりも若干の増加にとどまるものと予測されている。しかし、エネルギー起源のCO₂排出量は、2010年度までに運転開始する予定の原子力発電所の基数の減少や、石炭火力発電量の増加などにより、目標とする1990年度の水準(約287百万t-C)まで低減せず、約307百万t-C(約20百万t-C超過、約6.9%増)となるものと見込まれる。

今後のエネルギー政策としては、基準ケースの実現に加えて、省エネルギー、新エネルギー、電力等の燃料転換等の新たな対策の追加が必要であり、これらを織り込んだ新たなエネルギー需給全体を長期エネルギー需給見通し(目標ケース)としてまとめている。

2010年度における一次エネルギー供給の見通しは、基準ケースで622百万kL、目標ケースで602百万kLと予測されている。

目標ケースにおけるエネルギー別の主な割合では、石油が45%と、1999年度に比べて7%ポイント減少している。それに対し、石炭は1.6%、天然ガスは1.3%、原子力は2%ポイント増となっており、新エネルギーは約2%ポイント増となっている。

最終エネルギー消費の推移と見通し (単位:原油換算百万kL)

	1990年度		1999年度		2010年度			
		構成比%		構成比%	基準ケース		目標ケース	
						構成比%		構成比%
産業	183	52.5	197	49.0	187	45.8	185	46
民生	85	24.4	105	26.1	126	30.8	120	30
家庭	46	13.3	55	13.8	60	14.7	58	14
業務	39	11.2	50	12.3	66	16.1	63	16
運輸	80	23.0	100	24.9	96	23.4	94	24
乗用車	39	11.0	53	13.2	51	12.5	50	12
貨物等	42	12.0	47	11.7	45	10.9	45	11
合計	349	100	402	100	409	100	400	100

出所)「今後のエネルギー政策について」2001年7月 総合資源エネルギー調査会

注)目標ケースは、総合資源エネルギー調査会の試算結果であり数値は概数

エネルギー起源 CO₂ 排出量の推移と見通し

	1990 年度	1999 年度	2010 年度	
			基準ケース	目標ケース
最終エネルギー消費 (百万 kL)	349	402	409	400 程度
(対 1990 年度比伸び率)	-	15.2%	17.1%	14.6%
エネルギー起源 CO ₂ (百万 t - C)	287	313	307	287 程度
(対 1990 年度比伸び率)	-	8.9%	6.9%	0%

出所)「今後のエネルギー政策について」総合資源エネルギー調査会

一次エネルギー供給の見通し

(単位：原油換算百万 kL)

	1990 年度		1999 年度		2010 年度			
					基準ケース		目標ケース	
一次エネルギー供給	526		593		622		602	
エネルギー別区分	実数	構成比%	実数	構成比%	実数	構成比%	実数	構成比%
石油	307	58.3	308	52.0	280	45.0	271	45
石炭	87	16.6	103	17.4	136	21.9	114	19
天然ガス	53	10.1	75	12.7	82	13.2	83	14
原子力	49	9.4	77	13.0	93	15.0	93	15
水力	22	4.2	21	3.6	20	3.2	20	3
地熱	1	0.1	1	0.2	1	0.2	1	0.2
新エネルギー等	7	1.3	7	1.1	10	1.6	20	3

出所)「今後のエネルギー政策について」総合資源エネルギー調査会

注) 目標ケースは、総合資源エネルギー調査会の試算結果であり数値は概数

1.1.4 世界のエネルギー資源埋蔵量

二度の石油危機は、わが国のみならず、世界規模でエネルギー需給に対する意識を転換する機会となった。

現在探査等により確認されている埋蔵量（確認可採埋蔵量）は、石油で1兆460億バレルであり、これを現在の年間生産量で割った可採年数は39.9年と計算される。同様に、天然ガスは埋蔵量150兆m³で可採年数61年、石炭は埋蔵量9,842億tで可採年数227年、ウランは埋蔵量395万tで可採年数64.2年である。

このように各々の資源を、確認可採埋蔵量や可採年数等の数値で表すと、エネルギー資源は、可採年数が経てば枯渇してしまうのではないかとと思われるが、採鉱技術の進歩等により新たに資源が発見されることもあり、今すぐ枯渇するというものではない。しかし、エネルギー資源が実際に有限であることには変わりはなく、今後とも省資源・省エネルギーを徹底し、エネルギー消費の抑制を図るとともに、新エネルギー・再生可能エネルギー等の開発・導入を図ることが必要である。

世界のエネルギー資源埋蔵量（2000年）

		石油	天然ガス	石炭	ウラン
確認可採埋蔵量		1兆460億バレル	150兆m ³	9,842億t	395万t
地域別賦存状況	北米	3.4%	4.3%	26.0%	17.9%
	中南米	11.7%	5.2%	2.3%	6.2%
	欧州	1.9%	3.5%	12.4%	4.8%
	旧ソ連	6.4%	37.8%	23.4%	29.4%
	中東	65.3%	35.0%	0.0%	0.0%
	アフリカ	7.1%	7.4%	6.2%	18.6%
	アジア・大洋州	4.2%	6.8%	29.7%	23.0%
年生産量		262億バレル (74.5百万バレル/日)	2.4兆m ³	43.4億t	3.5万t
可採年数		39.9年	61.0年	227年	64.2年*

出所)「総合エネルギー統計2001年度版」(資源エネルギー庁)

注) *ウランは十分な在庫があることから、可採年数は年需要量(6.2万t)で除した値とする。

1.2 新エネルギー導入の必要性

1.2.1 新エネルギー導入の必要性

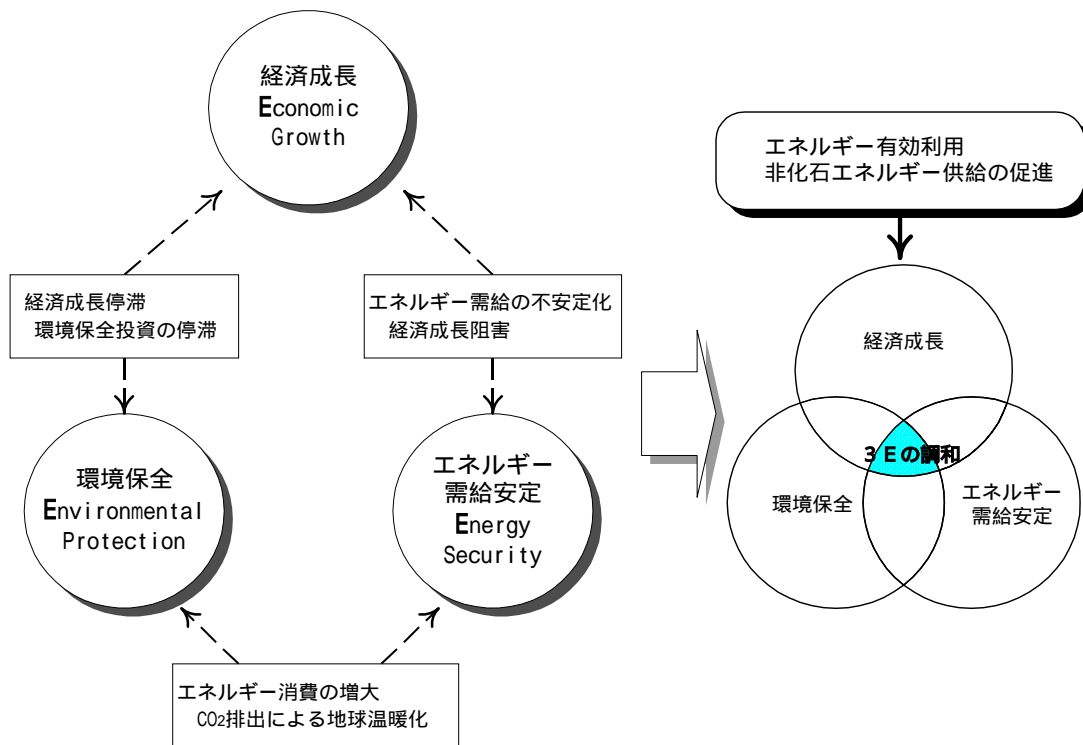
わが国のエネルギー政策の基本目標は、「経済成長 (Economic Growth)」「エネルギー安定供給 (Energy Security)」「環境保全 (Environmental Protection)」とう「3つのE」の同時達成におかれている。

しかしながら、近年、エネルギーを取り巻く状況には各種の変化が生じており、「3つのE」の新たな調和のための政策が求められている。

1973年の第一次石油危機を契機として、石油依存度低減への努力が続けられているが、経済成長を図るためには、エネルギーの安定供給確保に努力しつつ、エネルギー消費の一層の効率化(エネルギーの有効利用)を進め、かつ新エネルギー等の非化石エネルギーの導入促進に努めていくことが重要である。

また、1997年12月に京都で開催された「気候変動枠組条約第3回締約国会議(通称:COP3)」で、わが国は2008年から2012年までの期間においてCO₂等の温室効果ガスを1990年の水準から6%削減することを約束している。これを実現するためには、省エネルギーの推進と併せて、新エネルギーの導入拡大に最大限取り組むことが必要である。

このように、新エネルギー導入により、エネルギー安定供給の一助となるとともに、地球環境問題への対応を図るべく、積極的な導入推進が必要である。



わが国のエネルギー政策の目標

1.2.2 新エネルギーの定義

新エネルギーとは、風力や太陽エネルギーなどの「自然エネルギー（再生可能エネルギー）」と廃熱・廃棄物等の「リサイクルエネルギー」、さらに燃料電池やクリーンエネルギー自動車等の「従来型エネルギーの新利用形態」を含めた、いずれも環境負荷の少ないクリーンなエネルギー源またはエネルギー利用方法である。

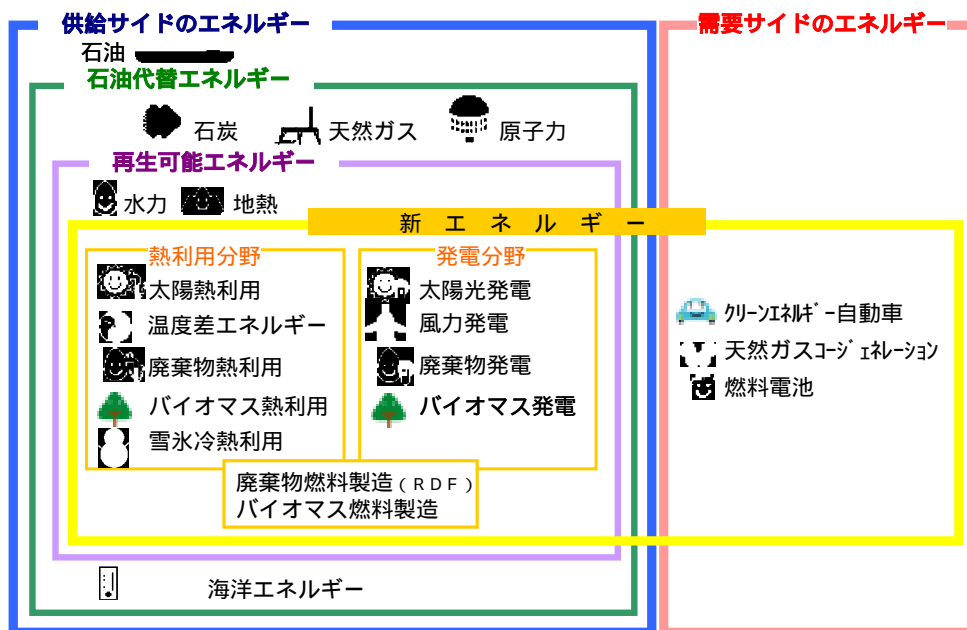
新エネルギーは、1997年に施行された「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法）」において、「新エネルギー利用等」として以下のように定義されている。

石油代替エネルギーを製造、発生、利用すること等のうち、
技術的に実用化段階に達しつつあるが、経済性の面での制約から普及が十分でないもの
石油代替エネルギーの促進に特に寄与するもの

すなわち本定義によれば、既に普及・開発が十分に進んでいる水力発電・地熱発電や、逆に技術面・経済性で実用化段階に達していない波力発電・海洋温度差発電などは、「新エネルギー」に含まれない。しかし、これら地域に固有に存在する「地域（ローカル）エネルギー」も重要な石油代替エネルギーである。また、2001年6月の総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会報告書の中でも、バイオマスエネルギーや雪氷冷熱エネルギーについて、新エネ法上の新エネルギーとして位置付け、積極的に導入促進を図っていくことが適当であるとされており、新エネルギーの対象範囲も徐々に拡充されてきている。

このようなことから、本調査において扱う「新エネルギー」としては、これら広い意味での「地域新エネルギー」を対象とする。

新エネルギーの分類と位置づけ



出典) NEDO

新エネルギーの分類

エネルギーの種類		主なエネルギー変換利用例
自然エネルギー	太陽光	太陽光発電
	太陽熱	太陽熱温水器、ソーラーシステム
	風力	風力発電、風力揚水 等
	水力	水力発電 等
	地熱	地熱発電 等
	雪氷冷熱利用	雪氷冷熱蓄熱利用 等
	未利用	河川水、井戸水、海水の温度差利用、工場排熱利用 等
	海洋	波力発電、海洋温度差発電
	その他	小河川、水路における低落差水力発電、温泉熱利用等
リサイクルエネルギー	廃棄物利用	廃棄物発電、廃棄物熱利用、廃棄物燃料製造
	バイオマス	アルコール燃料利用、バイオガス利用 等
エネルギー新利用形態	クリーンエネルギー自動車	天然ガス自動車、電気自動車、ハイブリッド自動車 等
	天然ガスコージェネレーション	天然ガスコージェネレーション
	燃料電池	燃料電池発電

1.2.3 地域における新エネルギー導入

1) 自治体の役割

新エネルギーは、各地域にエネルギー源が分散しているため、その導入促進を図る上で、自治体の役割はきわめて重要である。

地域ごとの新エネルギーの潜在性や導入に際しての課題をふまえ、地域住民・事業者による新エネルギー導入を支援する。

自治体が新エネルギーを導入する場合に、地域特性に合った新エネルギーの導入推進を図る。

公共施設等において自ら導入することにより、新エネルギー需要拡大へ寄与する。「原則全ての公用車の低公害車への切り替え」など、国の取組みを参考にした新エネルギー利用を推進する。

地域住民への新エネルギー広報・普及啓発活動を積極的に展開する。

2) 地域における導入のメリット

新エネルギー導入や省エネルギー対策をより一層推進することは、「3つのE」の同時達成をはじめとして、今後のエネルギー需給を取り巻く環境から抽出される問題点・課題等への対応として必要であるだけでなく、地域においても以下のような導入のメリットが期待される。

大気汚染物質排出およびエネルギー排熱の削減による環境改善

クリーンエネルギー自動車導入により、排気ガス削減、燃料電池等のコージェネレーションの活用によるボイラー排ガスの削減が図れる。これにより、都市ヒートアイランドの改善が図れる。

自立型、分散型エネルギー源の確保

地域自立型エネルギーにより、災害時のエネルギー供給に対する安全性向上が図れる。

地域の活性化

地域振興・まちづくりの一環としての位置付けによる活性化が図れる。

地域住民の環境問題等に対する理解と認識レベルの向上

新エネルギー導入の背景となっている地域環境問題等に対する理解・認識を深めることができる。

人材育成

人材育成することにより、人口の流出をくいとめる効果がある。