

21世紀のエネルギー戦略

平成11年12月13日

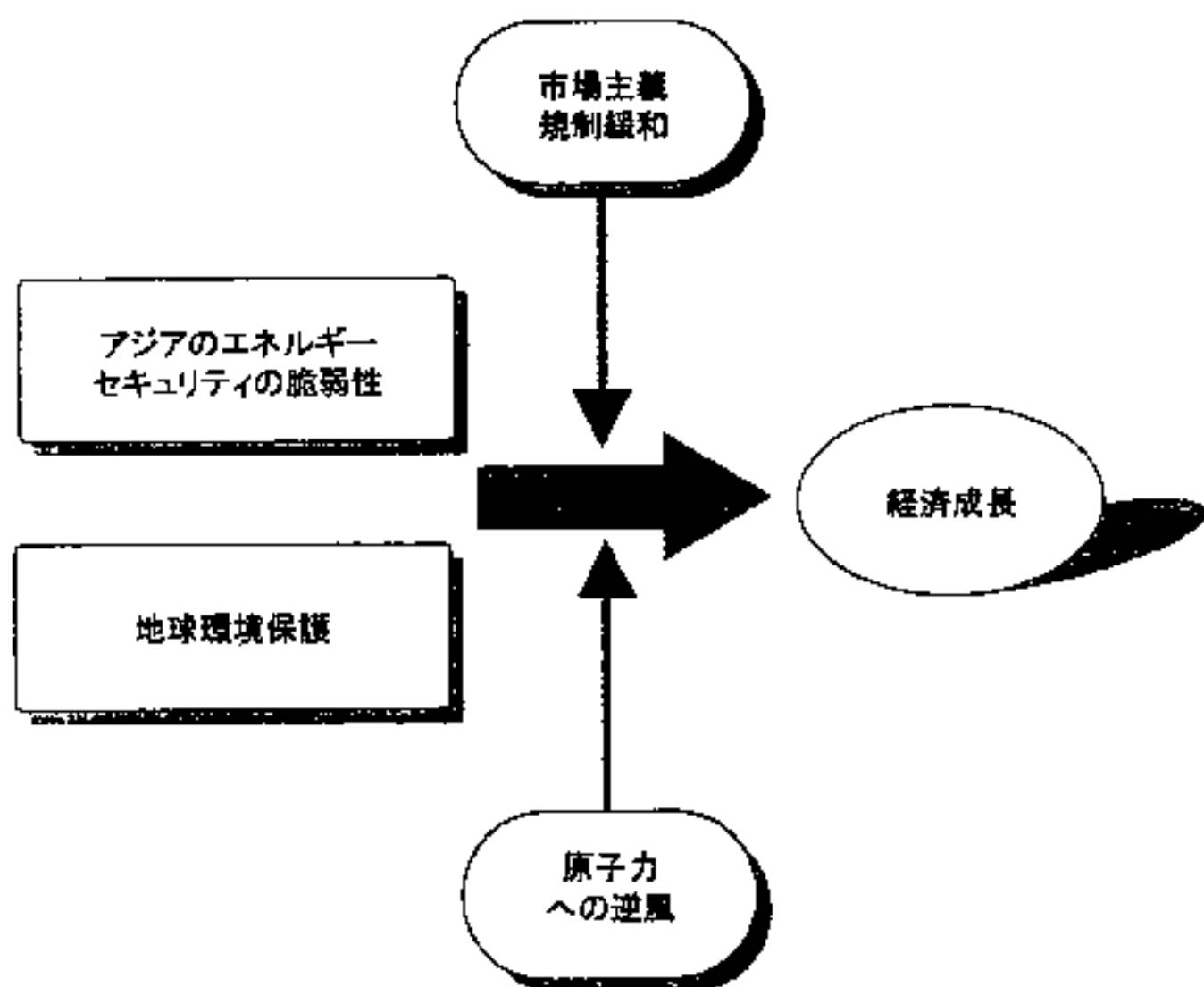
東京電力株式会社

榎本 聡明

はじめに	p 1
I. 日本とアジアの地域のエネルギーセキュリティの課題	
1. 世界のエネルギー消費の見通し	p 2
2. アジアのエネルギー消費の見通し	p 3
3. 化石燃料の可採年数の安定	p 5
4. 化石燃料埋蔵量の偏在	p 6
5. エネルギー調達のリージョナル化	p 7
6. 各国のエネルギーセキュリティ	p 8
II. 地球温暖化への対応	
1. C O P 3	p 9
2. C O P 3以降の動向	p 11
3. 地球温暖化に対する我が国の対応	p 12
4. 削減目標達成のためのエネルギー見通し	p 13
5. 需要面(省エネ)の取り組み	p 14
6. 新エネルギーの開発	p 15
7. 国際協力と京都メカニズム	p 19
8. 国際協力への東京電力の取り組み	p 20
9. 原子力開発の必要性和逆風	p 21
10. J C O事故について	p 22
11. 市場原理と規制緩和	p 24
III. 我が国のエネルギー戦略	p 25

はじめに

- 我が国における今後のエネルギー戦略を考える場合には、「無資源国日本としてどのようにエネルギーを確保するか」という古典的な命題と「地球温暖化問題に対処しつつ、いかに成長に必要なエネルギーを確保するか」という新しい命題の両者の視点が必要である。前者は、資源制約を前提とした従来からのナショナル・セキュリティの概念であるのに対して、後者は地球環境制約のもとでのエネルギー確保という国益を越えたグローバルな概念である。
- 市場主義による効率性優先の風潮の中で、この二つの極めて困難な命題を同時に達成するには、エネルギーミックスを通じて「セキュリティ確保」と「経済性」、そして「環境性」を整合的に実現させる必要がある。文字通り、地球的(グローバル)な視点で対応せざるを得ず、その中で日本が相対的な優位性をどう形成し、世界的にどのような貢献が可能かを考えていく必要がある。



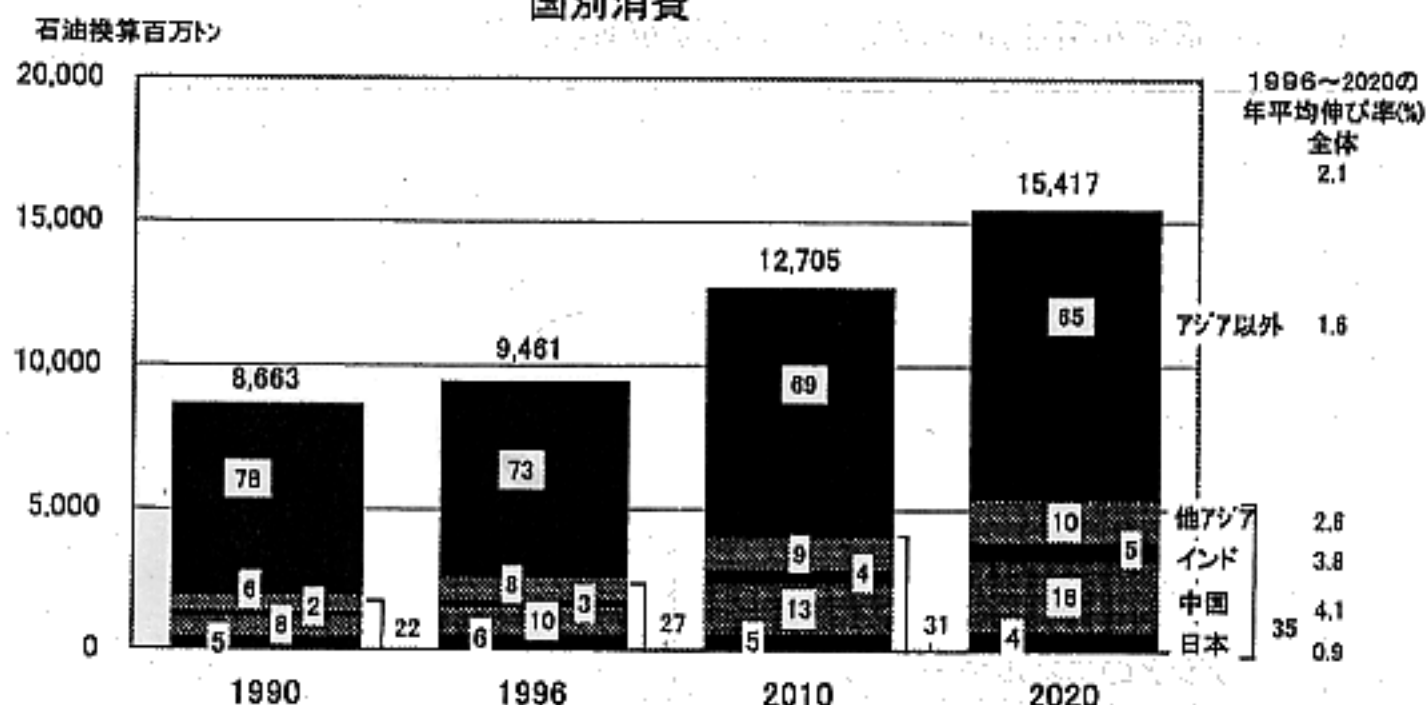
1. 日本とアジア地域のエネルギーセキュリティの課題

1. 世界のエネルギー消費の見通し

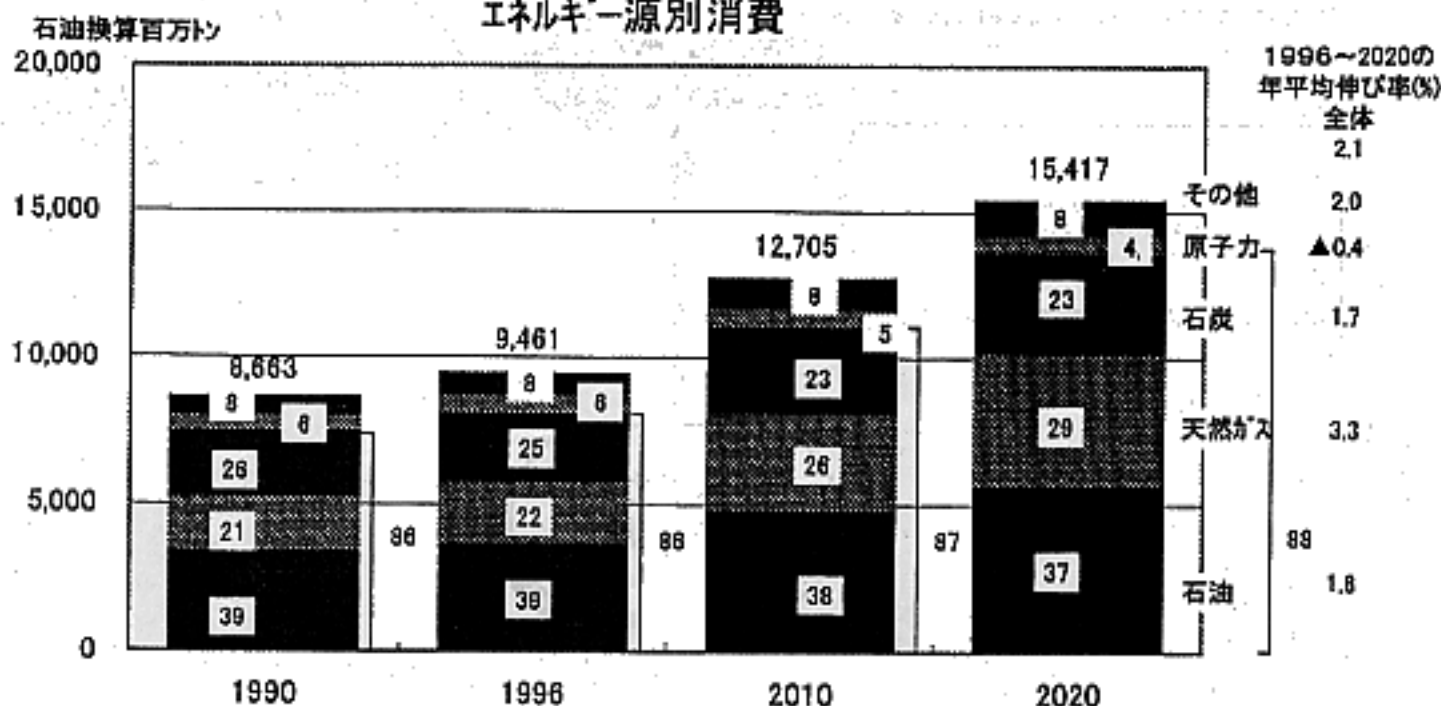
- 世界全体のエネルギー消費は、人口増、経済成長等に伴い、2020年には1990年の約1.8倍になるが、その中でもアジアのシェアは1990年の22%から、2020年には35%にまで伸びると予測されている。
- こうした需要を賄っていくのは今後とも化石エネルギー中心とならざるを得ず、化石エネルギーのシェアは、地球環境問題への懸念にも関わらずかえって上昇していく見通し。

【世界のエネルギー消費の見通し】

国別消費



エネルギー源別消費

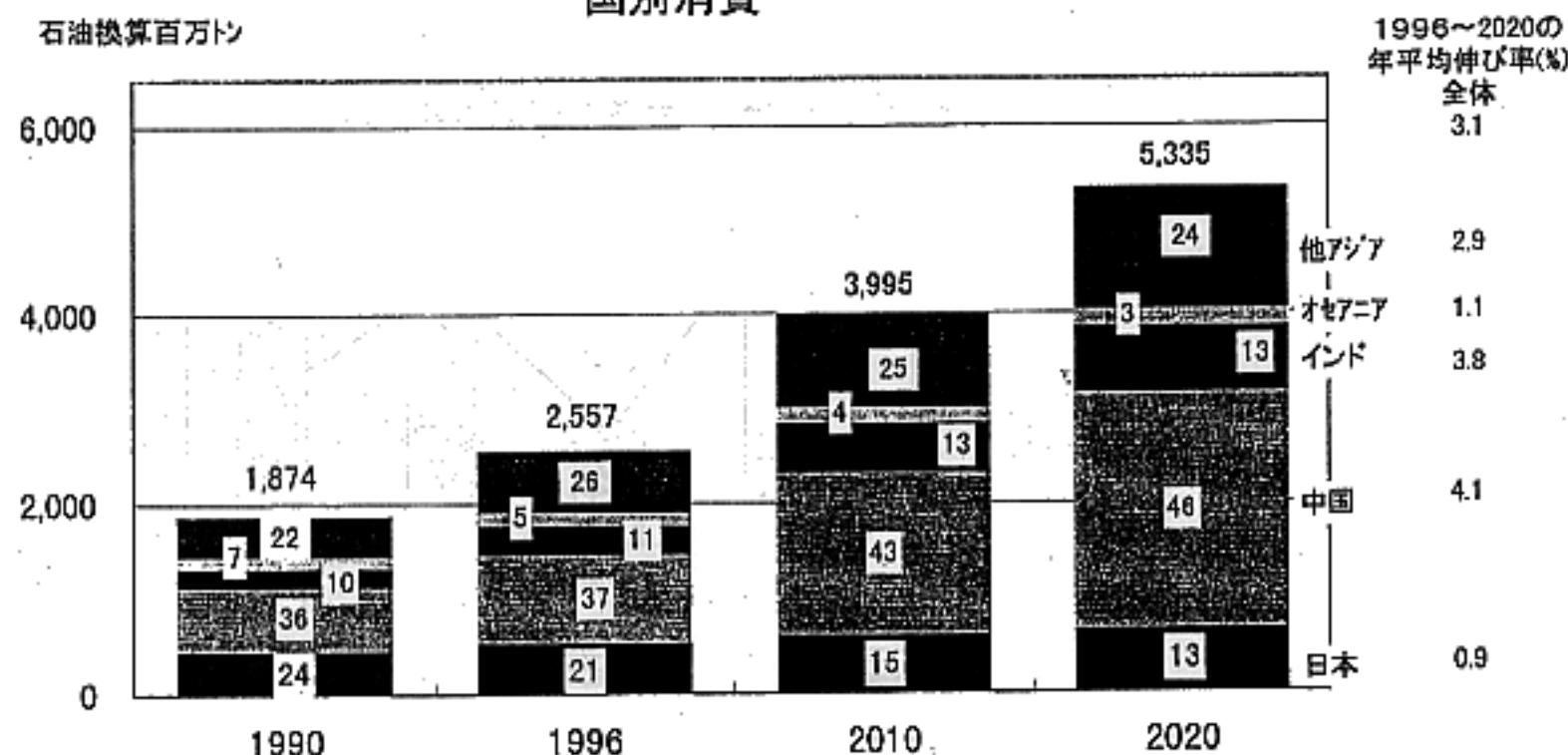


2. アジアのエネルギー消費の見通し

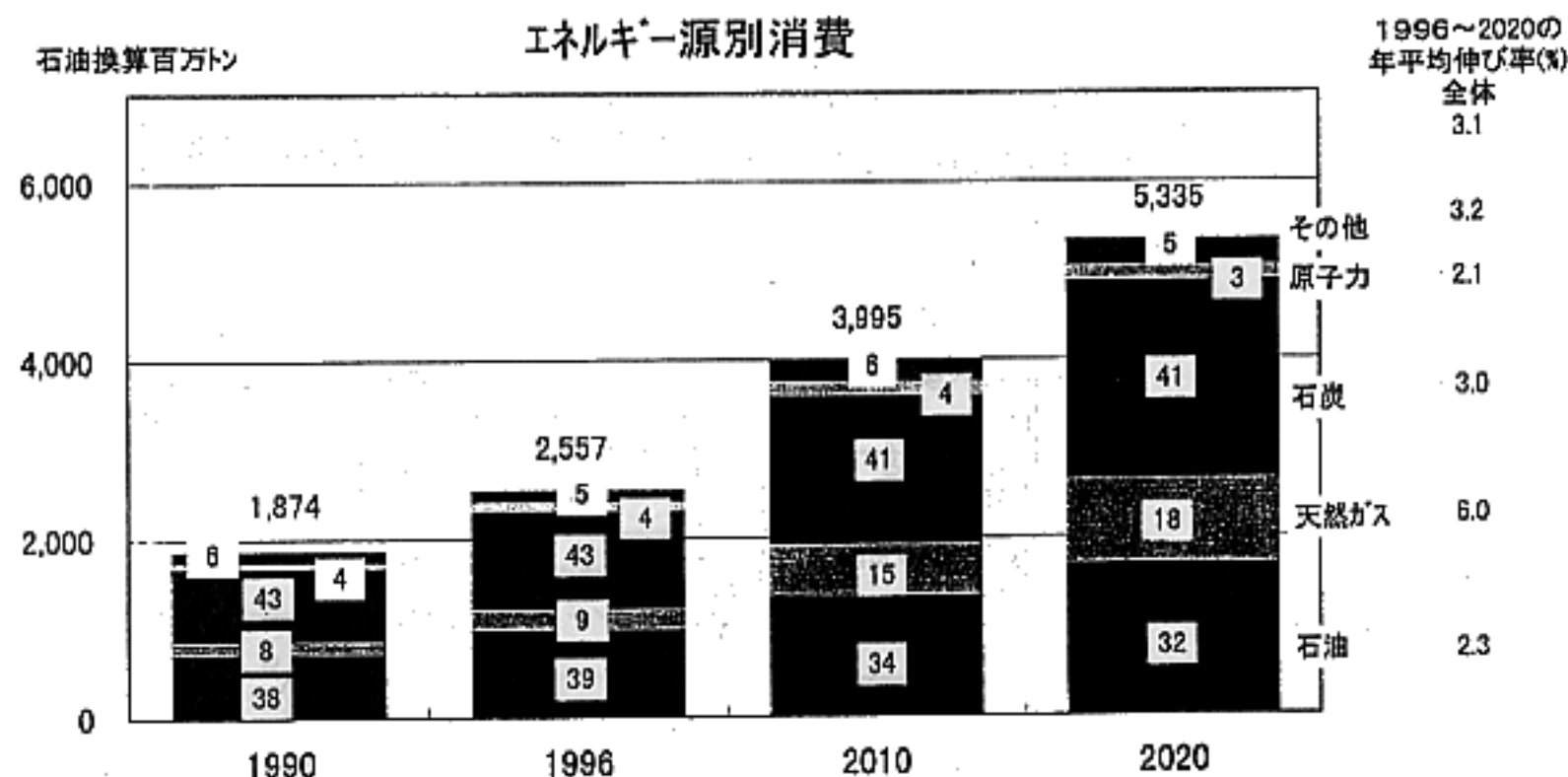
- 通貨危機の影響からアジアのエネルギー消費の増勢は弱まっているが、中長期的には成長軌道に戻るとの見方が大勢。2020年のアジアのエネルギー消費は1990年の約3倍、1996年の2倍以上となるとの見通し。
- 国別では中国の伸びが大きく、2020年で全体のほぼ半分となる。特徴的なのは石炭の比率が大きいことで、2020年でも現在とほぼ同じく全体の約4割を占めると予想。

【アジアのエネルギー消費】

国別消費



エネルギー源別消費



アジアの人口、GDP、一次エネルギー供給、CO₂排出量の推移
(百万人、10億米ドル、MTOE、百万t-C)

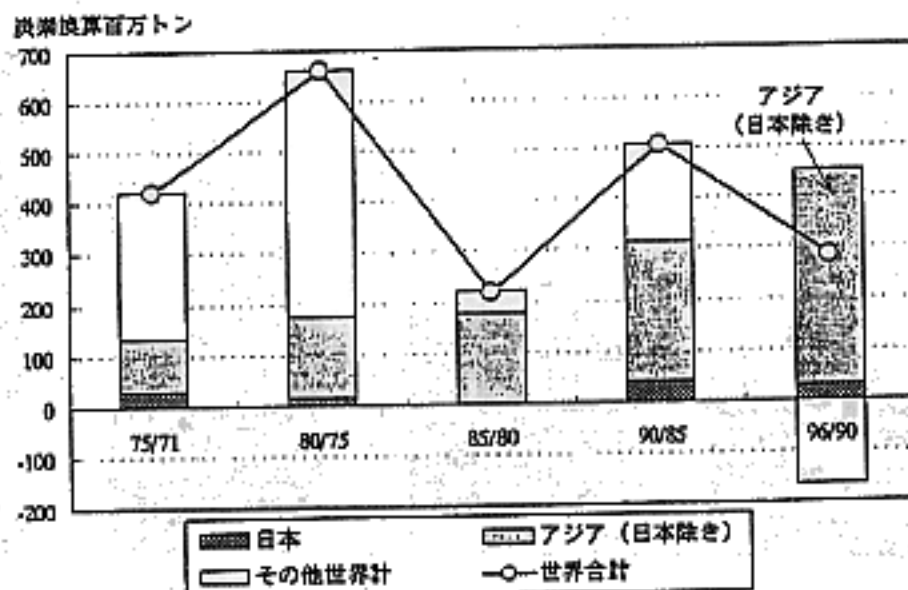
【参 考】

		1971	1980	1990	1996	80/71	90/80	96/90	96/71	構成比(96)
人口	アジア	1,904	2,293	2,757	3,026	2.1%	1.9%	1.6%	1.9%	(52.9%)
	OECD	845	920	995	1,043	0.9%	0.8%	0.8%	0.8%	18.2%
	その他	984	1,192	1,477	1,650	2.1%	2.2%	1.9%	2.1%	28.8%
	世界計	3,733	4,405	5,230	5,718	1.9%	1.7%	1.5%	1.7%	100.0%
経済 (GDP)	アジア	1,755	2,665	4,313	5,489	4.8%	4.9%	4.1%	4.7%	25.7%
	OECD	7,011	9,119	11,626	12,911	3.0%	2.5%	1.8%	2.5%	60.5%
	その他	1,747	2,694	3,156	2,943	4.9%	1.6%	-1.2%	2.1%	13.8%
	世界計	10,513	14,479	19,094	21,342	3.6%	2.8%	1.9%	2.9%	100.0%
一次エネルギー供給	アジア	679	1,051	1,649	2,230	5.0%	4.6%	5.2%	4.9%	(26.3%)
	OECD	3,089	3,674	3,964	4,347	1.9%	0.8%	1.5%	1.4%	51.2%
	その他	1,142	1,753	2,190	1,920	4.9%	2.2%	-2.2%	2.1%	22.6%
	世界計	4,909	6,478	7,803	8,497	3.1%	1.9%	1.4%	2.2%	100.0%
CO ₂ 排出量	アジア	593	901	1,389	1,842	4.8%	4.4%	4.8%	4.6%	(30.2%)
	OECD	2,453	2,797	2,805	2,878	1.5%	0.0%	0.4%	0.6%	47.2%
	その他	955	1,387	1,620	1,379	4.2%	1.6%	-2.6%	1.5%	22.6%
	世界計	4,000	5,085	5,814	6,099	2.7%	1.3%	0.8%	1.7%	100.0%

(出所) EDMC「エネルギー・経済統計要覧」

(注) OECDには、日本および韓国を含まない(韓国はアジア計に含んでいる)。

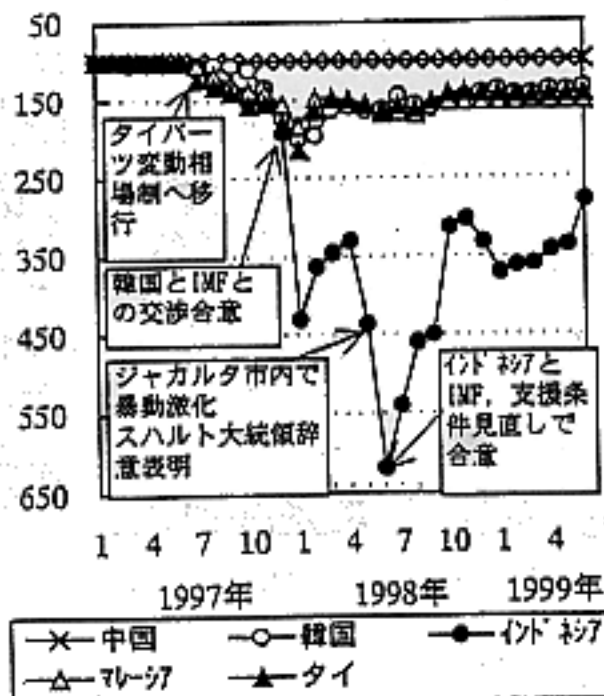
世界のCO₂排出量増加に対するアジアの寄与度



(出所) EDMC「エネルギー・経済統計要覧」

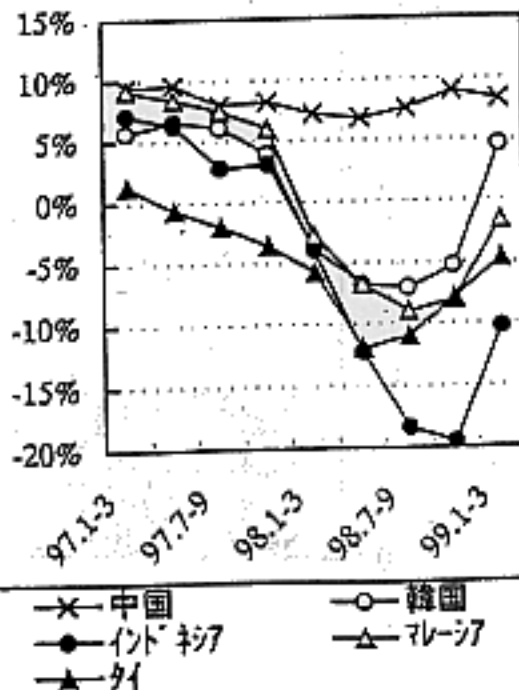
為替レートの推移

1997年1月=100



GDPの動向

対前年同期比



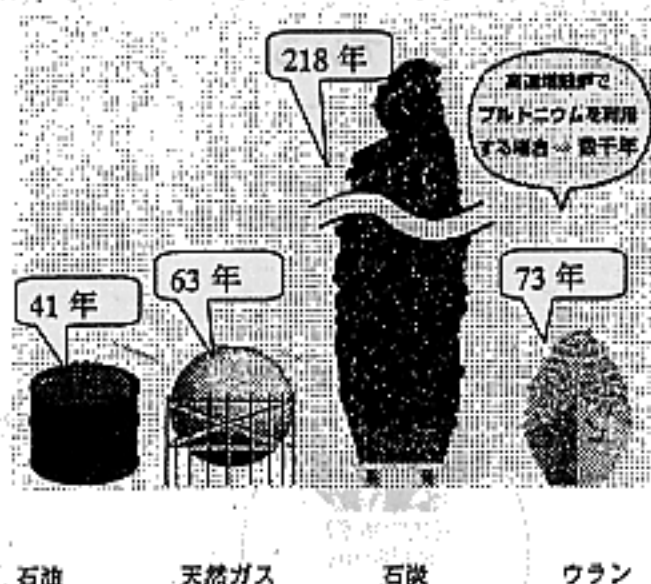
(出所) 東洋経済「統計月報」

(出所) 各種資料よりエネ研作成

3. 化石燃料の可採年数の安定

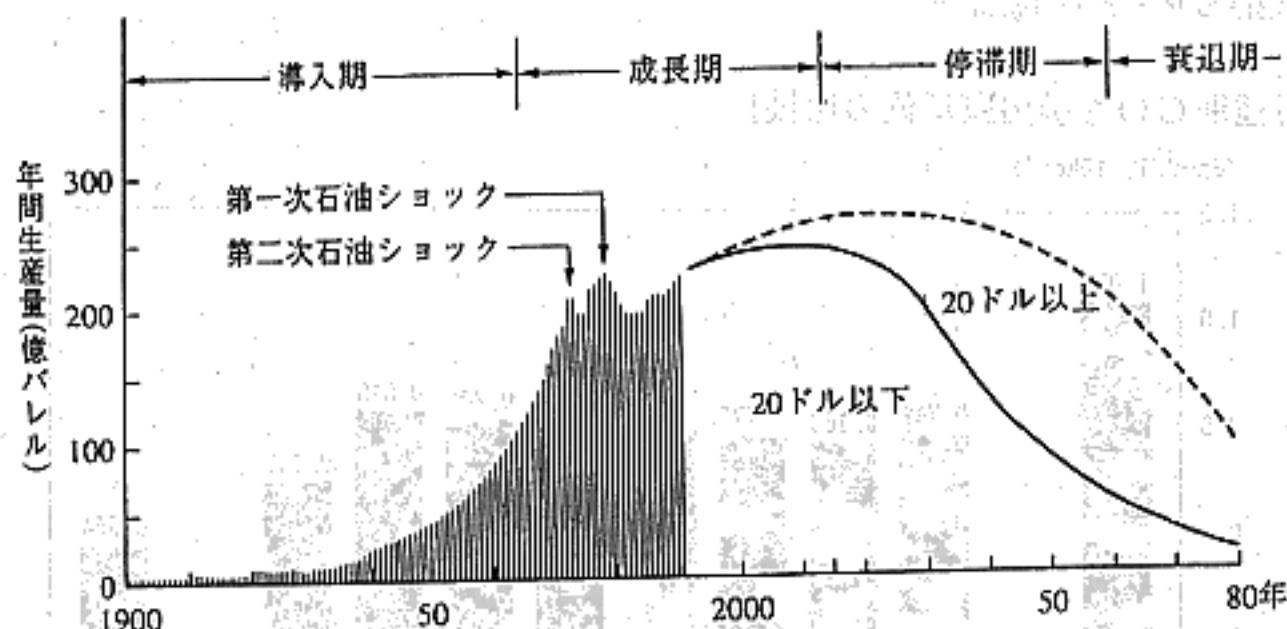
○各燃料の可採年数は安定しており、何年たっても変わらないとの説もあるが、今後100年というスパンでみれば確実に短くなっていき、いつかは資源の枯渇の時が来ると考えた方が自然であろう。

【各燃料の可採年数】



(資料) B P・アモコ統計 99

【石油の枯渇曲線の一例】



(出所) 内山洋二「化石燃料のなくなる日」(エネルギーフォーラム 96年7月)

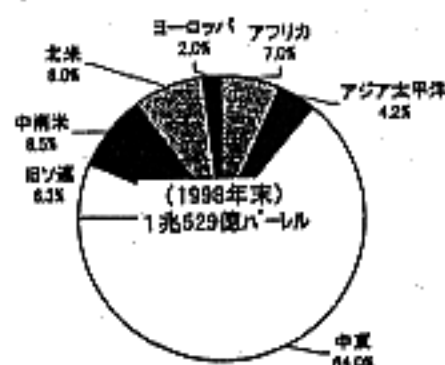
(注) 可採年数は確認可採埋蔵量を毎年の生産量で除したものである。確認可採埋蔵量とは、すでに発見されたもので、現在の価格水準、現在の技術水準によって地中から回収可能な埋蔵量をいう。従って、可採年数は、新鉱区の発見や、価格、技術、さらに毎年の生産量によって変わるもので、その年数で資源がなくなるという意味ではない。燃料価格の高騰は、需要減、開発の促進により、可採年数を伸ばす効果がある。

4. 化石燃料埋蔵量の偏在

- 今後も重要であり続ける化石燃料のうち、石炭は、確認可採埋蔵量でみるとバランスよく世界各地に存在しているが、CO₂の排出量が多いという問題がある。石油は、中東地域に3分の2が存在するなど資源の偏在性が著しい。天然ガスは環境負荷が小さいという利点はあるものの、石油ほどではないにしても地域的に偏在(旧ソ連約4割、中東地域に約3割)しているという問題がある。
- 石油、天然ガスの偏在性は、日本やアジアにおいて、中東からの燃料調達が増加せざるを得ないという構造的問題をもたらしている。

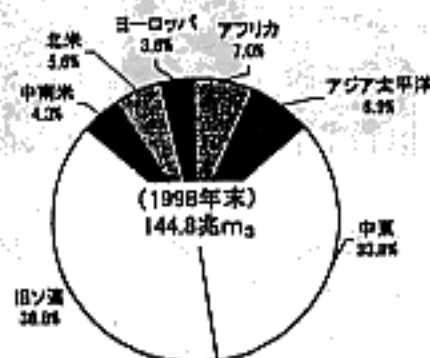
【各燃料の確認可採埋蔵量と分布】

石油

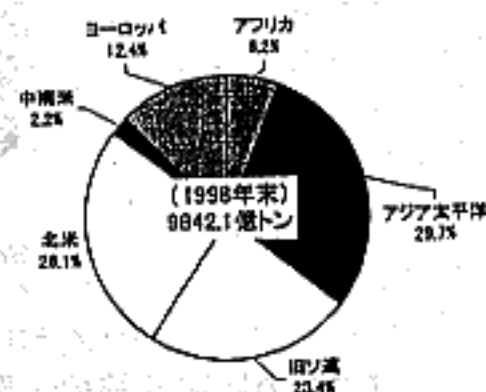


(出所) B P・アモコ統計 99

天然ガス

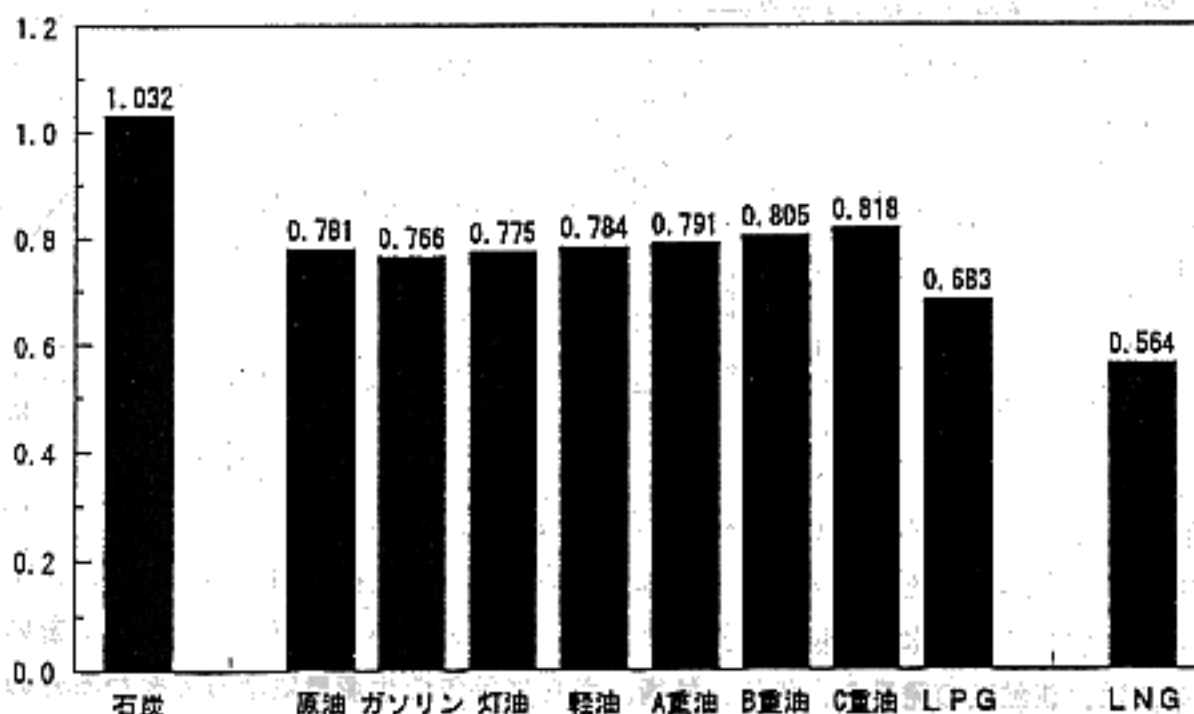


石炭



【燃料種別CO₂排出原単位の比較】

(Gg-C/10⁶10kcal)

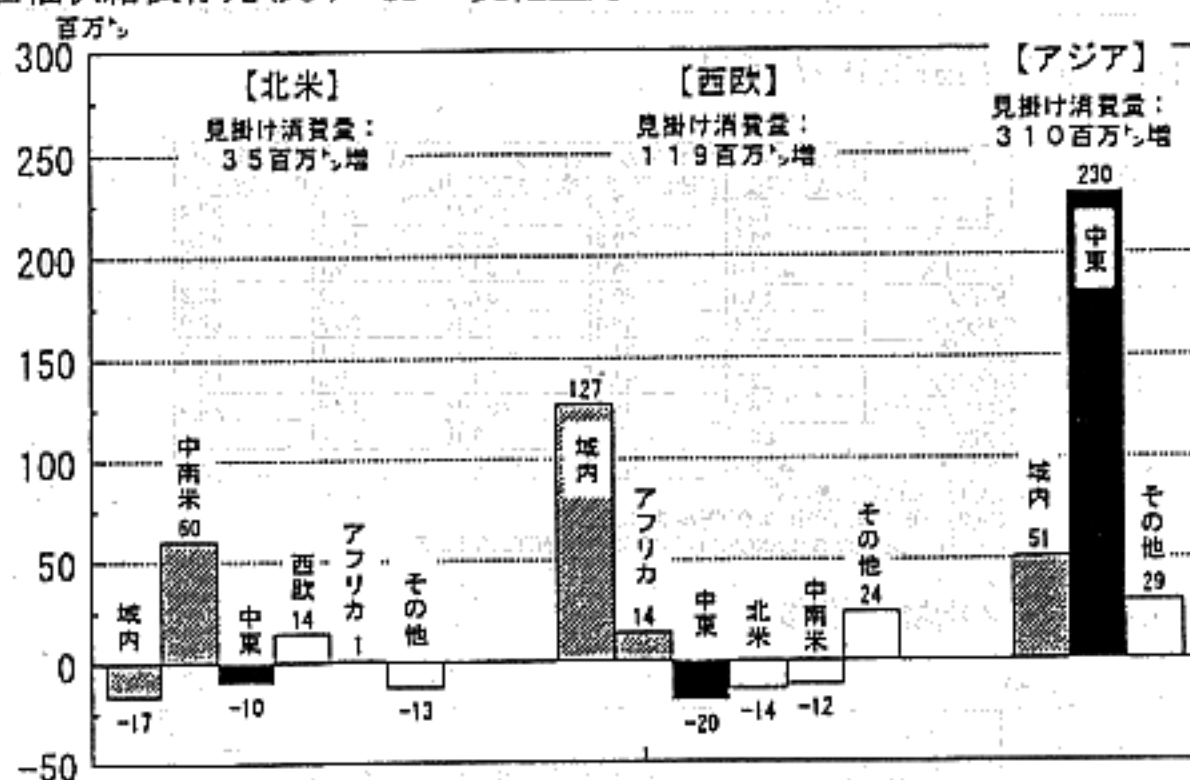


(出所) 環境庁「二酸化炭素排出量報告書 92 年」

5. エネルギー調達のリージョナル化

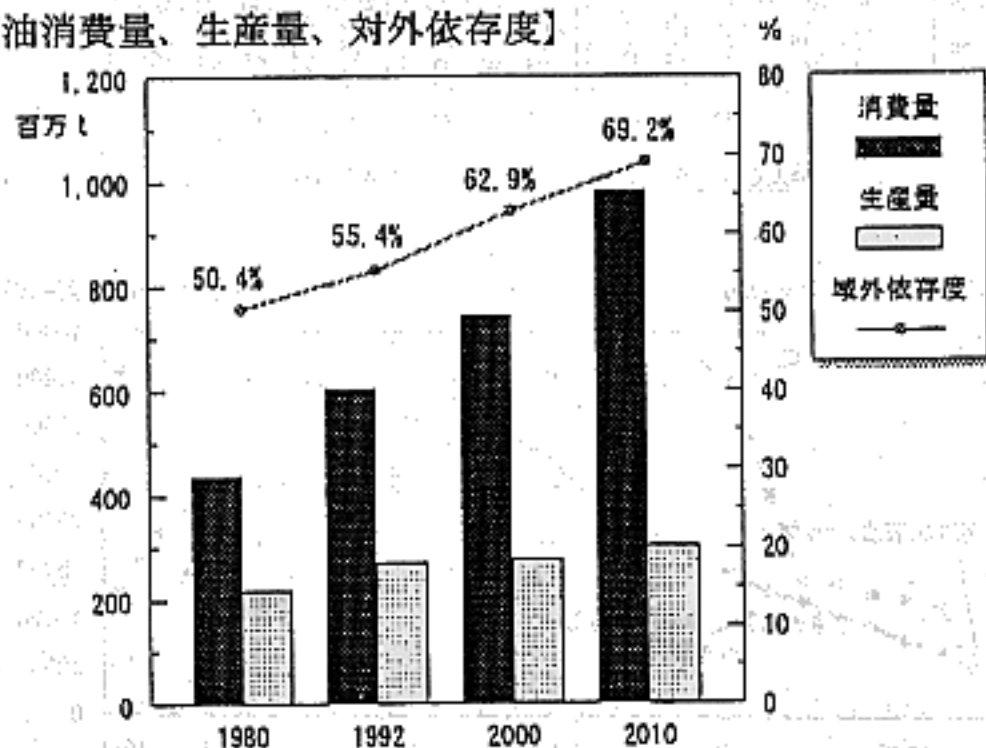
- 石油についてみれば、西欧では域内、アフリカ、旧ソ連を中心とした調達が、北米では中南米からの調達が増加するなど、エネルギー調達の地域化が進展。
- 一方、アジアでは、経済成長に伴う需要増により、中東依存度は高まっており、将来的にも高まっていくことが予想されている。

【地域別石油供給依存先(96 / 88 の変化量)】



(見掛け消費量) = (生産量) + (輸入量) - (輸出量)
 その他: 旧ソ連・東欧諸国他

(出所) B P・アモコ統計等より総合エネルギー調査会が作成
 【アジアの石油消費量、生産量、対外依存度】



(出所) 総合エネルギー調査会「アジア・エネルギービジョン」(1995年7月)

6. 各国のエネルギーセキュリティ

- 欧州では、北海油田の他、旧ソ連等からのガスパイプラインの存在もあり、地域エネルギー安全保障が進む。米国も、南米を含めた米州地域としてのセキュリティ確保が進んでいる。
- 一方、日本のエネルギーセキュリティは悪化を続けており、第一次石油危機後では、最悪の水準にある。
- 戦略物資、政治物資と言われた石油もその需給・価格が市場メカニズムによって調整される一般の「市況商品」となっており、短期的ブレはあるが、価格は概ね安定（原子力設備容量の増加も安定化に貢献）。

【各国のセキュリティ指標(1997年)】

(単位: %)

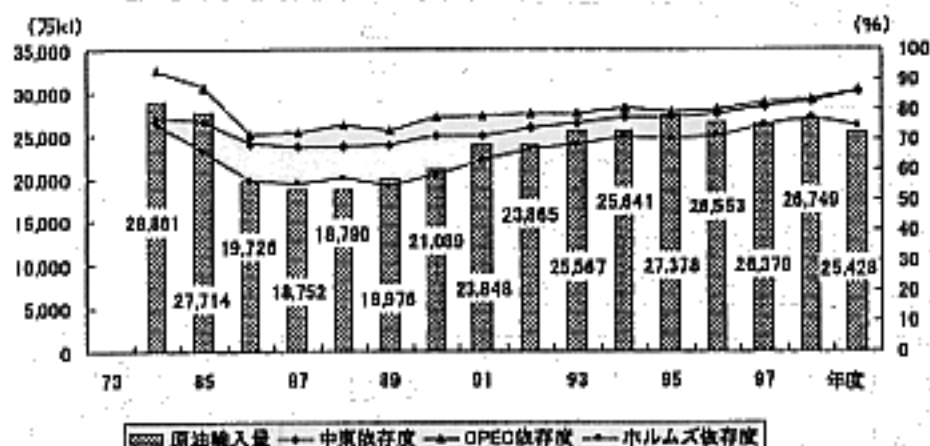
	エネルギーの 輸入依存度	エネルギーの 石油依存度	石油の 輸入依存度	ホルムズ依存 度	輸入原油の OPEC依存度
日本	79.2	52.7	99.7	76.7	83.4
アメリカ	22.1	39.5	53.6	18.4	48.0
イギリス	▲18.0	38.2	▲62.7	9.1	17.3
ドイツ	59.8	40.1	97.5	7.7	30.8
フランス	48.4	35.6	97.5	30.2	46.9
カナダ	▲52.4	34.0	▲48.7	36.1	38.9
イタリア	82.1	57.3	93.4	30.5	88.6
スウェーデン	36.3	31.1	100.0	17.8	23.5
中国	▲0.5	15.8	9.3	—	—
旧ソ連	▲29.7	21.2	▲88.1	—	—

(注1) ▲は輸出を示す

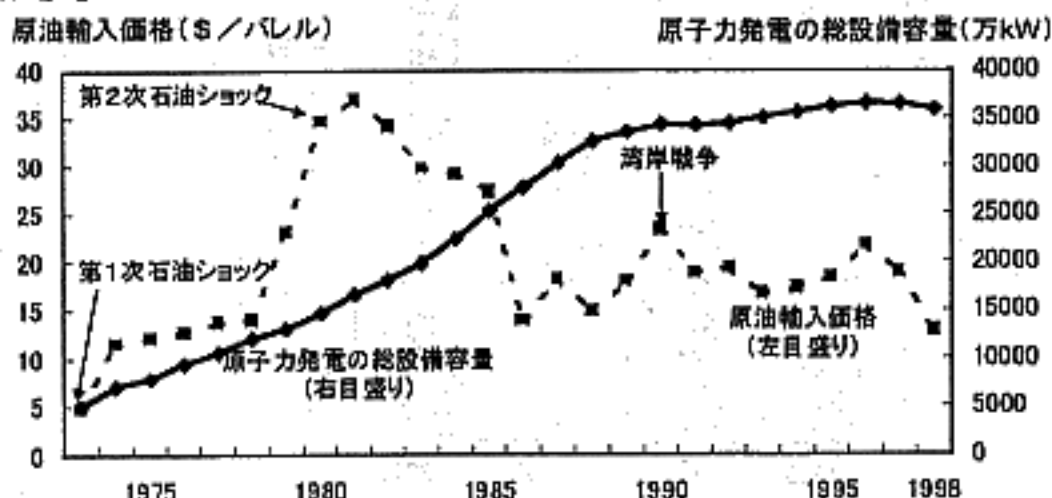
(注2) OPEC対象国にエクアドルは含まない

(出所) ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES 1999

【日本のセキュリティ指標の推移】



【原油価格の推移】



出所：日本貿易月表（98）、世界の原子力発電開発の動向（98/12）

II. 地球温暖化問題への対応

1. COP 3の概要

- 1997年12月COP 3 (気候変動条約第3回締約国会議)で京都議定書が採択され、
- ・ 先進国のGHG (温室効果ガス)削減目標
 - ・ 3種類の柔軟性措置 (京都メカニズム)
- が定められた。

【京都議定書の決定事項】

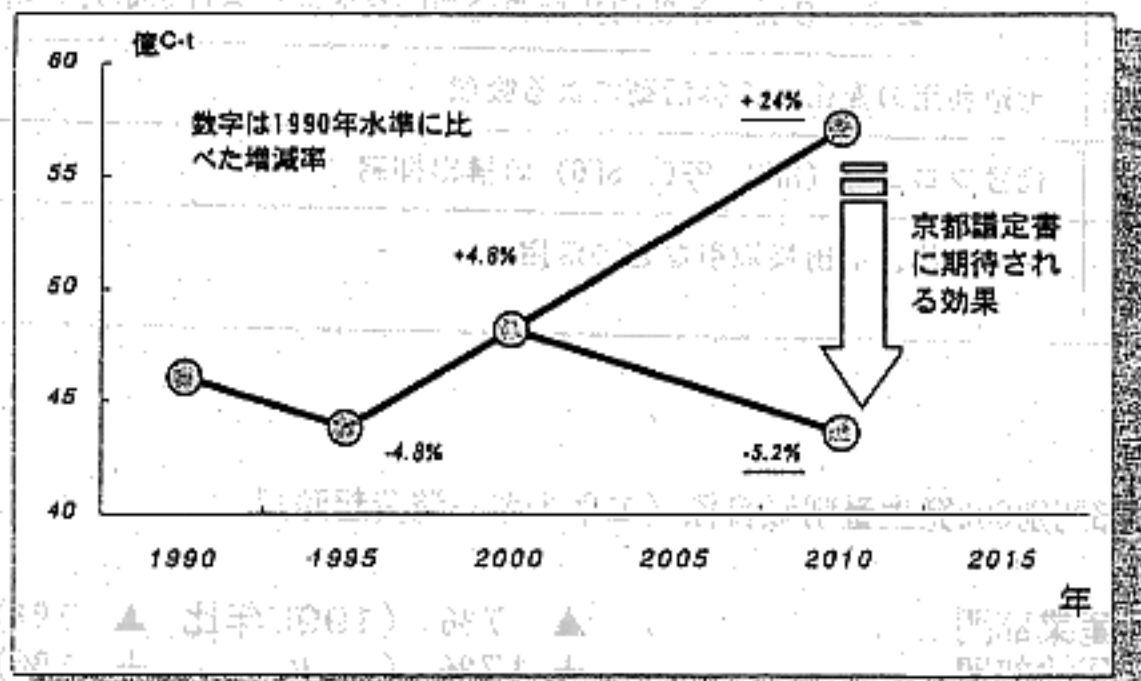
○数値目標の設定

目標年次	2008～2012年平均
基準年次	1990年 (HFC、PFC、SF6は1995年も選択可能)
目標値	温室効果ガス排出を先進国全体で基準年より少なくとも5%削減 (日本▲6%、米国▲7%、EU▲8%)
対象ガス	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、HFC、PFC、SF ₆
対象国	発展途上国に対しては目標設定を行わない

○柔軟な遵守方法の導入

- ①目標期間中の割当量を実績が下回った場合、その削減相当分を次期の必要割当量に充当しうる。
- ②複数の国 (EUなど) の総排出量が、各国割当量の合計を下回った場合は、それを目標達成と見なす (バブル)。
- ③京都メカニズム (排出権取引、共同実施 [JI]、クリーン開発メカニズム [CDM]) といった市場効率的な遵守方法の検討

【京都議定書での目標イメージ】



【主要国の削減目標値】

削減率	国 名
+10%	アイスランド
+8%	豪州
+1%	ノルウェー
安定化	NZ、ロシア、ウクライナ
▲5%	クロアチア
▲6%	日本、カナダ、ハンガリー、ポーランド
▲7%	米国
▲8%	EU、オーストリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、仏、独、ギリシャ、アイルランド、伊、リトアニア、ルクセンブルグ、モナコ、蘭、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、英、スイス、ブルガリア、チェコ、エストニア、ラトビア、リトアニア、ルーマニア、スロバキア、スロベニア

【日本の削減目標の内訳】

▲2.5%	CO ₂ 、メタン、亜酸化窒素の排出抑制
	内訳 0%：エネルギー起源のCO₂排出抑制 (エネルギー需給両面にわたる最大限の対策の積み上げ) ▲0.5%：メタン、亜酸化窒素等の排出抑制 ▲2.0%：革新的技術開発や国民各層における更なる努力
▲3.7%	土地利用の変化と森林活動による吸収
+2.0%	代替フロン等（HFC、PFC、SF ₆ ）の排出抑制
残り (▲1.8%)	共同実施、排出権取引などの活用

【わが国の部門別CO₂発生量削減目標（エネルギー消費起源）】

○産業部門	▲7%	(1995年比)	▲7%
○運輸部門	+17%	("	+1%
○民生部門	0%	("	▲14%
合計	0%	("	▲8%

2. COP3以降の動向

- 1998年11月にブエノスアイレスで開催されたCOP4では、途上国の参加や柔軟性措置導入のための検討スケジュール等が議論され、COP6(2000年ハーグにて開催予定)までに排出権取引のルールを策定すること等について合意。
- 本年11月にボンでCOP5が開催されたものの、懸案であった京都メカニズムについて進展は見られず、決定期限であるCOP6に全て先送り。アメリカが「途上国の排出抑制への参加が保証されるまでは批准しない」との立場を明確にしたため、京都議定書早期発効は厳しい状況に。

【COP4の概要】

- 途上国の参加問題で冒頭から先進国と途上国が対立し、会議が空転、合意に至らず。排出権取引問題においても、参加国間の対立は解消されず。
- その結果、COP3から繰り延べられた課題の具体的な検討は行われず、今後の交渉の論点及びスケジュールを定めた「ブエノスアイレス行動計画」を採択するに留まる。

【ブエノスアイレス行動計画】

- ・ COP6(2000年開催予定)までに排出権取引のルールを策定する。
- ・ 共同実施やCDMのルール策定も排出権取引と同様のスケジュールで検討を行うが、途上国の意向を反映しCDMを先行し議論する。
- ・ 途上国への技術移転や産油国への補償問題はワークショップを開き議論を行う。

【COP5の概要】

- 温暖化ガスの排出削減目標を定めた「京都議定書」について「できるだけ早期発効を目指す」などとうたった決定を採択し、次回COP6を2000年11月13～14日にハーグ(オランダ)で開催することを決定したに止まる。
- 焦点だった排出量の国際的なやり取りなど「京都メカニズム」の中身については、先進国と途上国、欧州と日米などの差がほとんど埋まらず、決定期限であるCOP6にすべて先送り。
- 今回の会議では、EUや日本を含む多くの国が「議定書を遅くとも二〇〇二年に発効させる」と提唱したものの、最大の排出国であるアメリカは、「途上国の排出抑制への参加が保証されるまでは批准しない」との立場を明確にし、先進国の大半を含む五十五か国の批准によって初めて発効する議定書が宙に浮きかねない展開となった。

3. 地球温暖化問題に対する我が国の対応

○COP3の削減目標を達成するためには、①省エネの推進、②供給構造の変革(非化石エネルギーの導入と化石供給構成の見直し)、③国際協力の推進、の3方向からの対応が必要。

【削減目標達成(▲6%)のための取り組み】

【需要構造の変革(省エネの推進)】

- ・省エネに関する将来計画の義務づけ
- ・トップランナー方式等の導入。
- ・省エネが守れない場合の公表、罰金。
- ただし、過度の省エネは経済成長に悪影響。

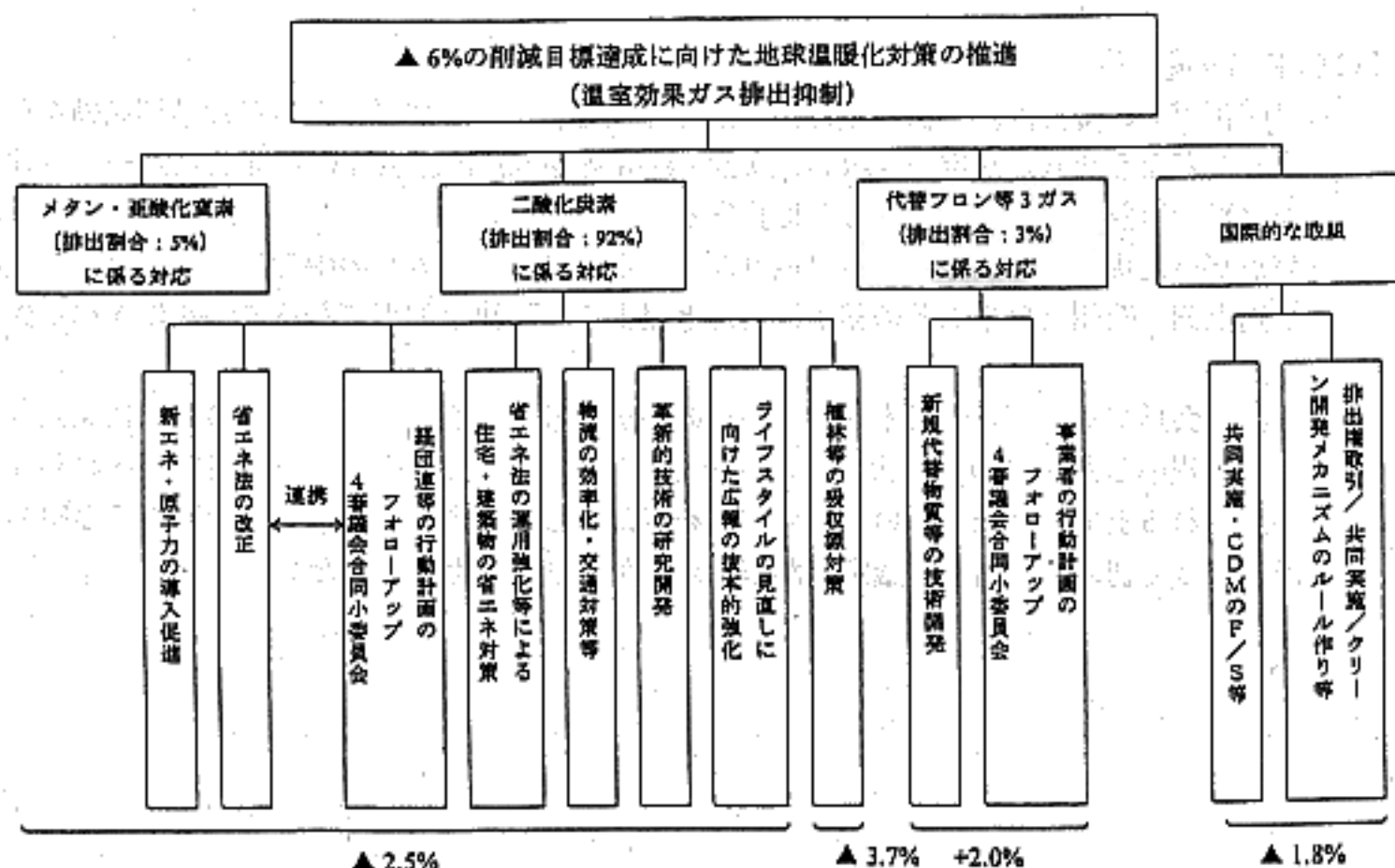
【供給構造の変革(非化石導入と化石供給構成の見直し)】

- ・原子力、新エネ等の非化石エネルギーの導入は、温暖化防止とともに我が国のエネルギーセキュリティ確保にも貢献。こうしたことから、現行の政策目標(2010年:4,800億kWh)を堅持。
- ・環境負荷の小さい天然ガス導入促進。

【国際協力の推進】

- ・技術開発協力
- ・途上国のエネルギー効率向上(CO₂削減)

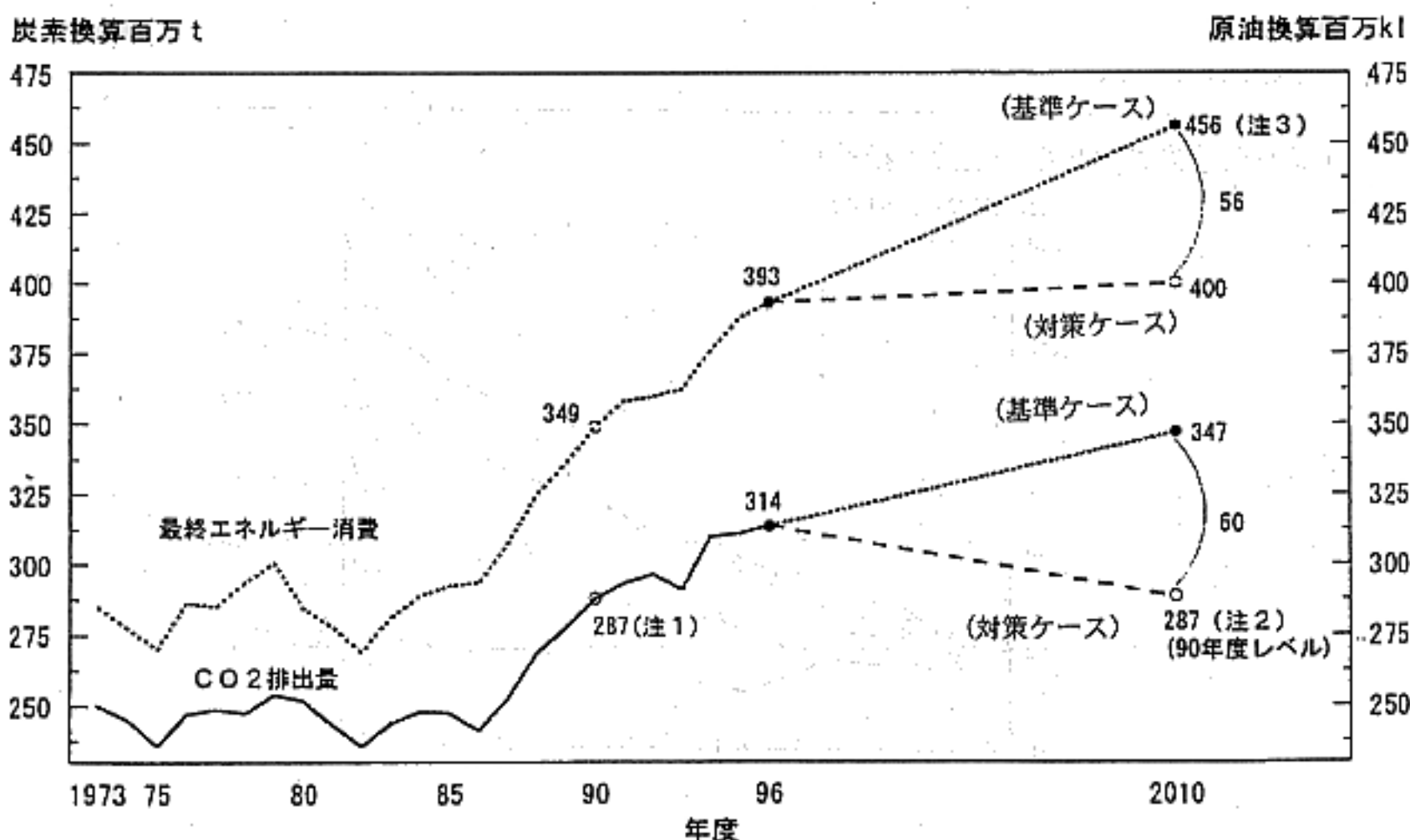
【対策のまとめ】



4. 削減目標達成のためのエネルギー見通し

○総合エネルギー調査会需給部会中間報告によれば、石油換算で 5,600 万 kl のエネルギー消費規模の削減、原子力発電 4,800 億 kWh、新エネルギー 1,910 万 kl の達成によって、温暖化ガス削減基準が達成し得ると算定。

【最終エネルギー消費とCO₂排出量の実績と見通し】



注1. 原子力 2,020億kWh、新エネ 679万kl

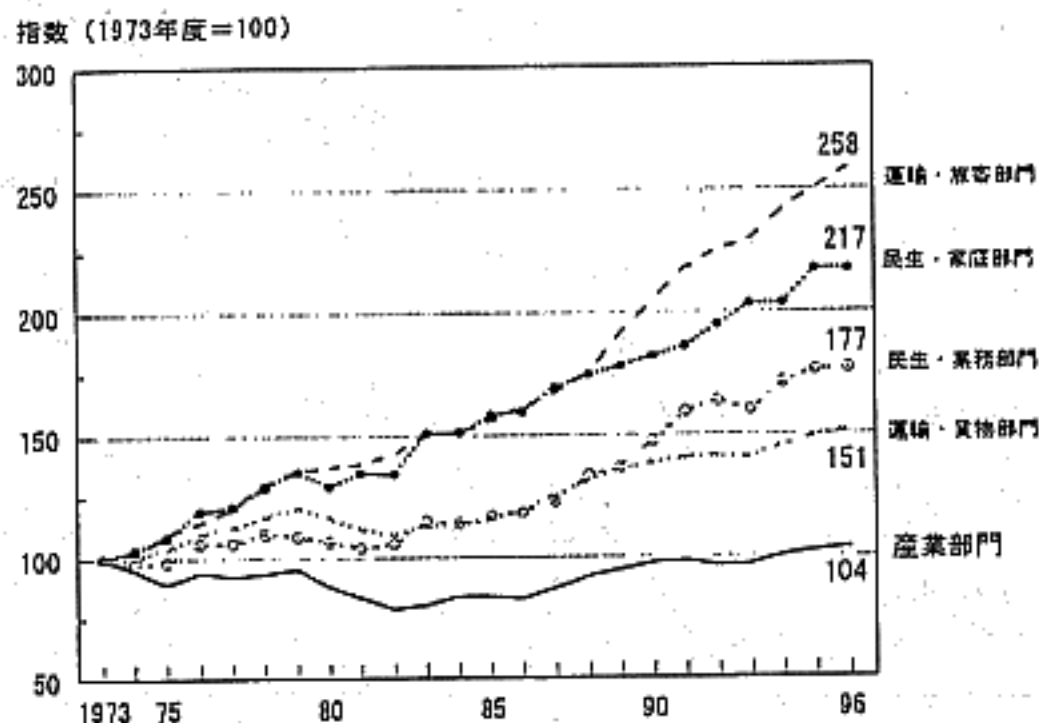
注2. 原子力 4,800億kWh、新エネ 1,910万kl

注3. 2001～2010年度の平均経済成長率を2%程度と仮定し算出。

5. 需要面(省エネ)の取り組み

- 2010年で石油換算4億5600万klから4億klへの5,600万klのエネルギー消費削減は、約12%の減少にあたり、第2次石油ショック時の減少割合に匹敵する。実質的に1996年から2010年まで消費量はほぼ横這いという厳しい数字であり、ライフスタイルの変化に伴う過去の伸びから見て達成にはかなりの困難が伴うものと予想される。
- 省エネ量5,600万klのうち、改正省エネ法(トップランナー方式)による規制強化という形で図られる部分もあるが(2,710万kl)、残りについては、技術開発促進に加え、モラル改善、ライフスタイルの変革等国民一人一人の取り組み強化を含んだ相当の努力が必要。
- 改正省エネ法等法整備は進みつつあるが、実質的に進んでいるのは、経団連傘下の産業部門のみ。

【部門別最終エネルギー消費の推移】



【改正省エネ法の施行(H11/4/1)】

(出所)総合エネルギー統計

○この法律は、エアコン、自動車などの主要製品のエネルギー効率改善や工場の省エネルギー対策を機械等の効率性向上を通じて促すことが目的。内容は、

- ・省エネ目標値の設定には、その時点で最も優れた製品を基準にするトップランナー方式導入。
- ・省エネ目標値を達成できない企業には、勧告、社名公表、罰則などが可能に。

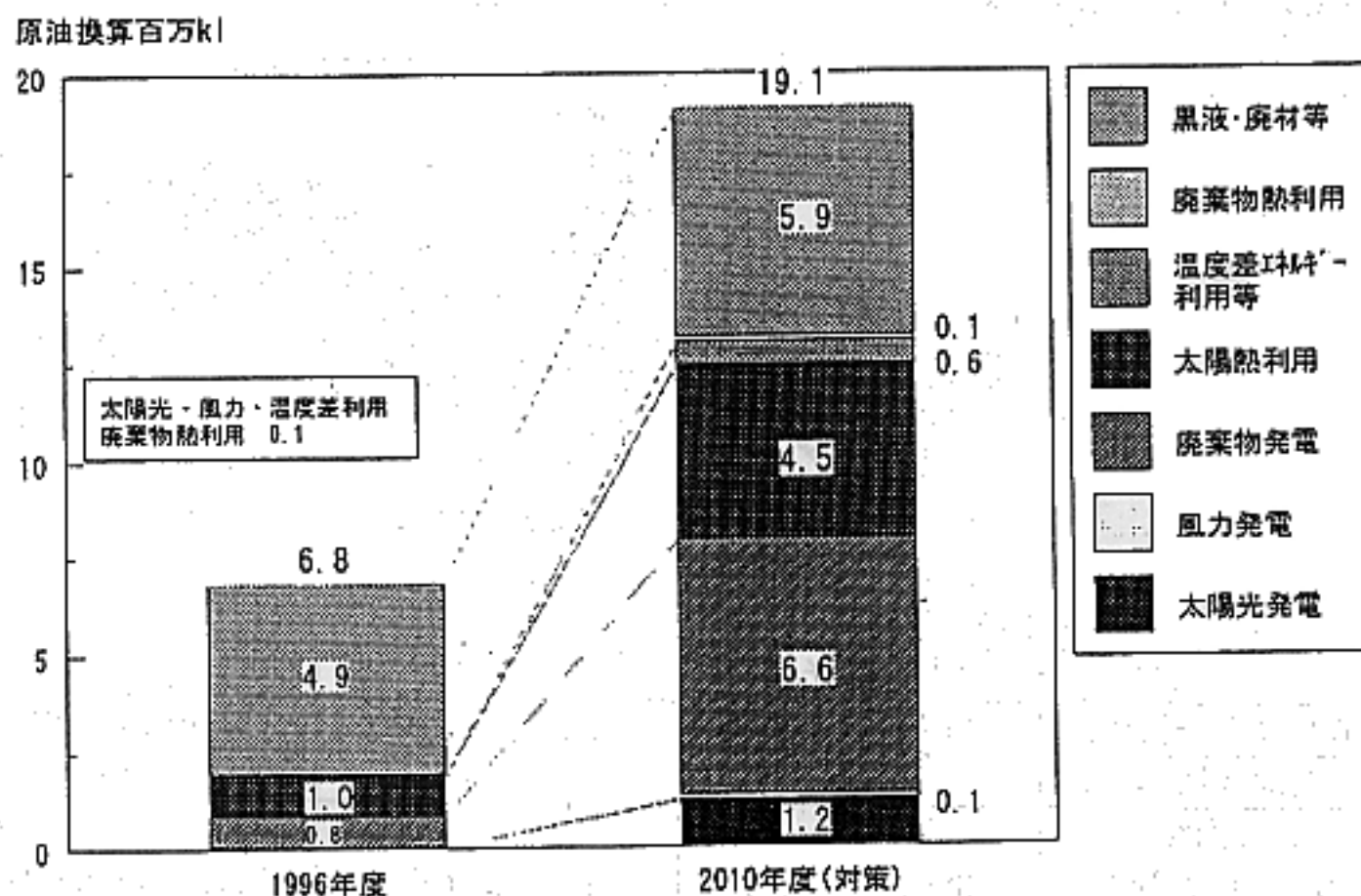
【経団連の環境自主計画】

1990年度CO ₂ 排出量 (実績)	1億2,900万t-C (日本全体の42%、産業部門の76%)
1997年度CO ₂ 排出量 (実績)	1億3,300万t-C(90年比3%増) (行動計画を実施しない場合と比べ400万t-C程度の減)
2010年度の排出目標	1990年度レベル以下

6. 新エネルギーの開発

- 新エネルギーの目標 2010 年 1910 万 kl の内訳を見ると「黒液・廃材等」「太陽熱利用」「廃棄物発電」が主で、太陽光や風力など、期待される新エネルギーの積み上がりはわずか。
- 新エネルギーは、エネルギー密度や経済性に問題があり、直ちに既存のエネルギーに代替する能力はないが、環境面の貢献を考え、導入支援措置や技術開発の促進策を継続。

【新エネルギー等の実績と見通し】



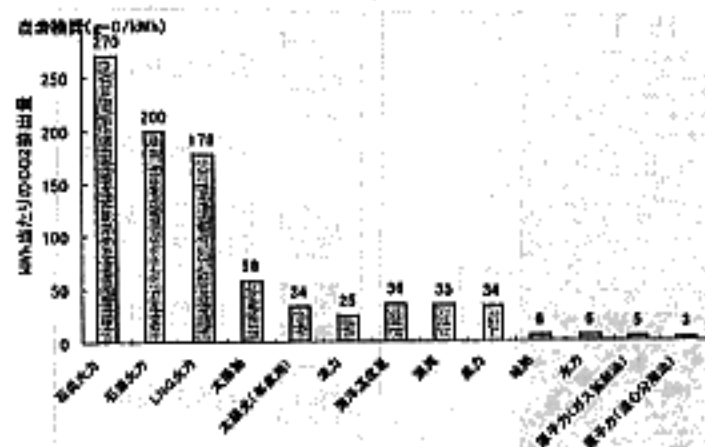
(出所)通産省総合エネルギー調査会需給部会中間報告(1998年6月)

【各新エネルギー等の制約要因等】

	場所の制約	エネルギー源の制約	普及の成熟化傾向
太陽光発電	—	—	—
太陽熱利用	—	—	○(住宅用)
風力発電	○	—	—
廃棄物発電	○	△	—
廃棄物熱利用	○	△	—
温度差・地熱・等	○	—	—
黒液・廃材	○	△	△

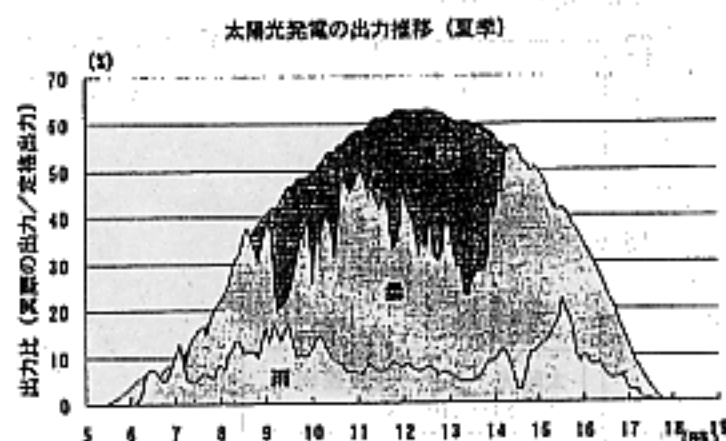
- 新エネルギーは、原子力と同様に発電時には全く CO₂ を排出せず、地球温暖化防止に貢献。積極的な導入を図っていくことが重要。
- ただし、太陽光をはじめとする新エネルギーによる発電は、①自然条件に支配されるため不安定かつ低効率、②エネルギー密度が小さいため同じ出力を得るためには広大な面積が必要、③まだまだコスト高、等の課題が残されており、当面基幹電源とは成りえない。

【電源別 CO₂ 排出原単位】



(出所) 電力中央研究所

【不安定な新エネルギー】



(出所) 東京電力

【新エネルギーのエネルギー密度】

発電方式	太陽光	風力	原子力
エネルギー密度	約 10m ² / kW	8.7m ² / kW	0.5m ² / kW
設備利用率	12%	24%	80%
必要面積 (100 万 kW 級原子力の年間発電電力量)	133km ² (2.2 倍)	29km ² (2 分の 1)	0.5km ² (12 分の 1)

() 内は山手線内側面積 (約 60km²) に対する比

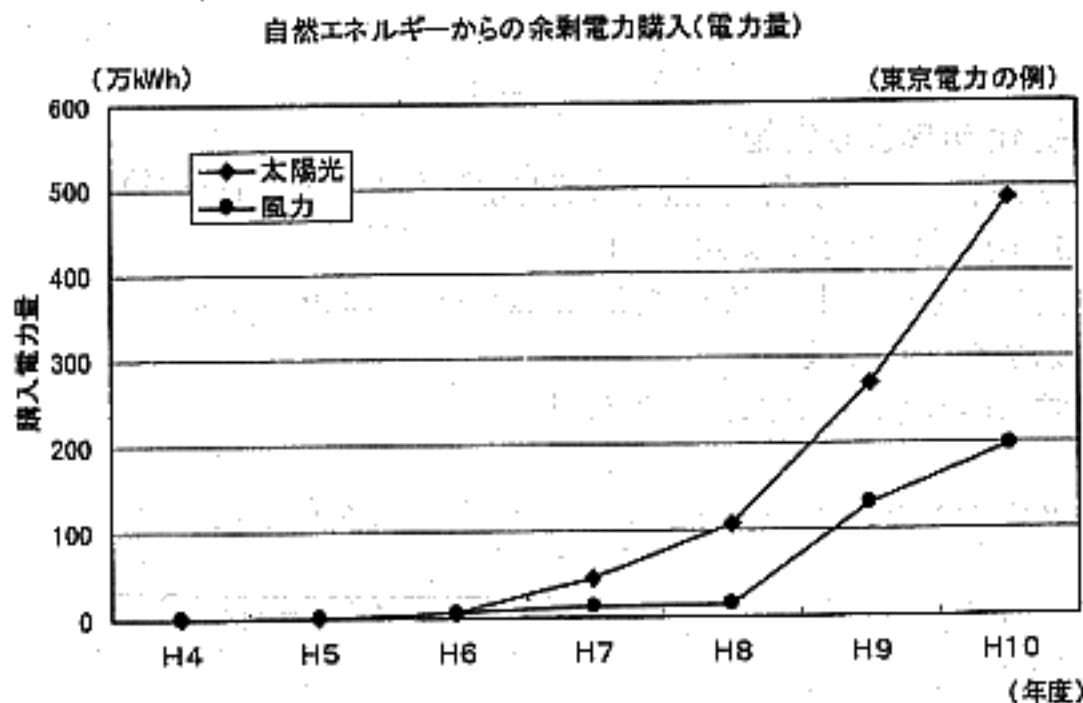
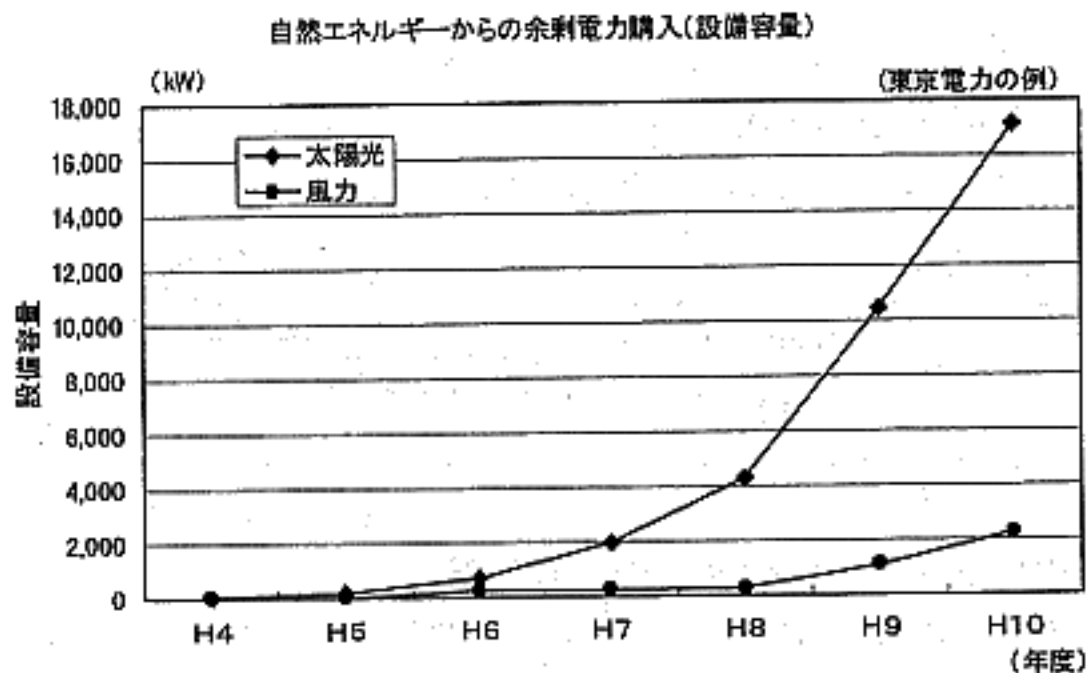
【エネルギー源別発電コスト比較】

	太陽光	風力	石油、石炭火力	原子力、LNG
発電コスト (円 / kWh)	70 ~ 100	16 ~ 25	約 10	約 9

(出所) 総合エネルギー調査会

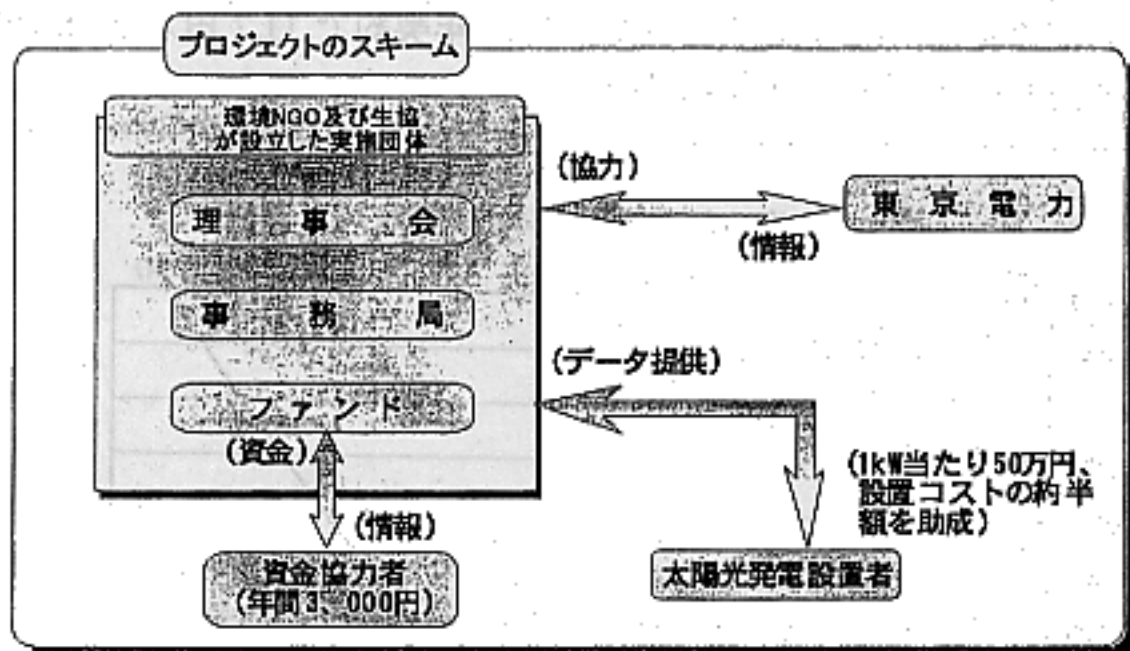
電力会社による普及支援策

- お客さまが設置された発電設備の余剰電力については、お申し出頂いたものについて全て購入。
- 余剰電力の購入価格は、太陽光、風力については、最大限の協力として当社からの販売価格と同額。
- 近年事業化が進んでいる風力発電については、長期かつ安定的に購入する事業用風力メニューも別途設定。(東京電力の例では、15年契約で11.7円/kWh；火力燃料費相当4～5円/kWhに比べ、大幅に割高)



- 余剰電力購入に加え、NGO や消費者団体と一緒に自然エネルギー（北海道電力、東京電力、中国電力、九州電力）の普及を支援するためのプロジェクトを実施中。
- 政府の補助金（NEF、NEDO）の効果も相まって、日本の太陽光発電設置容量は現在約 13 万 kW 強で、世界最大に。

- 東京電力が実施している自然エネルギー普及促進のためのプロジェクトの例



(参考) 政府による自然エネルギー普及促進策

- ・住宅用太陽光発電基盤整備事業（設置費の約 3 分の 1 補助）
平成 9 年度より実施（それまでは太陽光発電モニター事業）
平成 11 年度予算は約 160 億円（3kW 換算で約 1 万 6 千件分）
- ・産業用太陽光発電フィールド事業（設置費の約 2 分の 1 補助）
平成 10 年度より実施
（平成 6 年～ 9 年；公共施設用太陽光発電フィールド事業）
平成 10 年度事業費は 24 億円
- ・風力開発フィールドテスト事業（設置費の約 2 分の 1 補助）
平成 7 年より実施
平成 10 年度事業費は、15.3 億円

○各国の太陽光発電システム導入……日本の導入量は世界最大

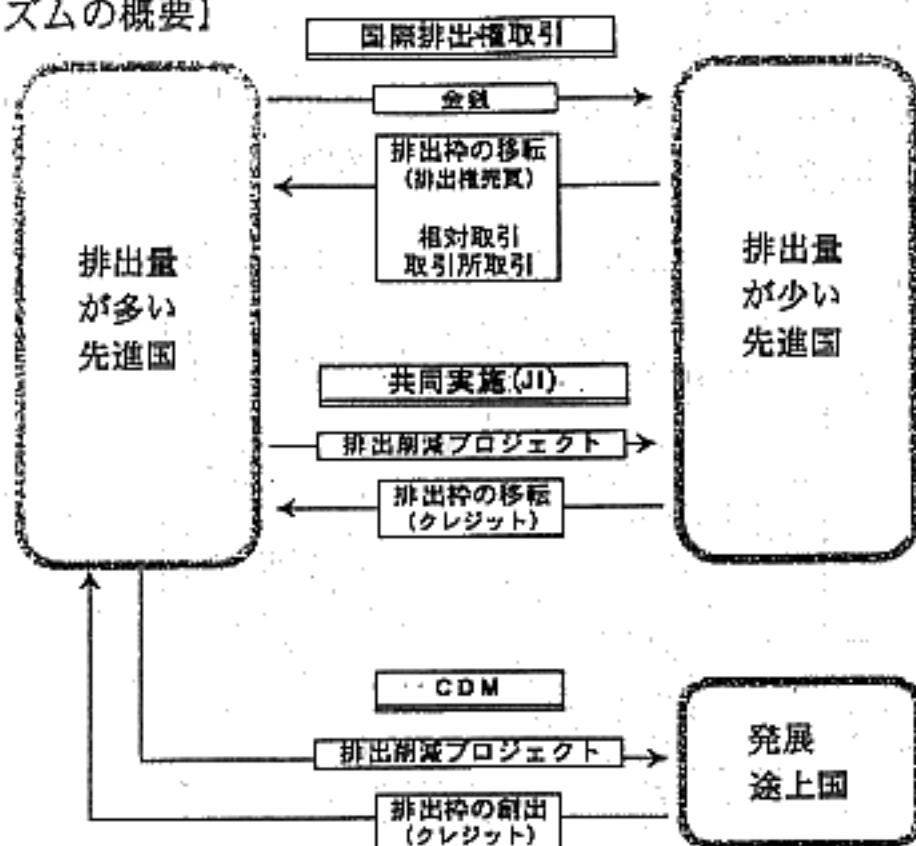
国名	日本	アメリカ	ドイツ	イタリア	スイス
導入量(万 kW)	13 以上	11.5	4.6	1.8	1.1

注) 日本は 1998 年まで（エネ庁調べ）、外国は 97 年まで（財資源総合システム調べ）

7. 国際協力と京都メカニズムの活用

○我が国の進んだ技術・ノウハウを利用した地球的規模での排出削減プロジェクトへの参加は、温暖化ガスの削減と同時に、アジア地域の省エネルギー、新エネルギー開発を促進し、エネルギーセキュリティを高める効果を持っている。

【京都メカニズムの概要】



【国際的な J I、CDM の展開】

対象地域	投資国 プロジェクトタイプ	投資国										小計	対象地域計	
		米 国	イ タ リ ア	豪 州	オ ラ ン ダ	ス イ ス	ス ウ エ ー デン	ド イ ツ	ノ ル ウ エ ー	フ ラ ン ス	ベ ル ギ ー			日 本
旧共産圏	エネルギー消費効率化	1			9	1	25	1		1			38	78
	ガス吸収	1			2								3	
	再植林	1											1	
	森林保全				1								1	
	植林	1											1	
	再生可能エネルギー						26	1	1				28	
	燃料転換	1			4				1				6	
欧州	エネルギー消費効率化										1		1	1
	エネルギー消費効率化				2				1				3	
中南米	ガス吸収				1								1	29
	再植林	3							1				4	
	森林保全	5											5	
	植林				1								1	
	再生可能エネルギー	12											12	
	農業	2											2	
	燃料転換				1								1	
アジア	エネルギー消費効率化								1			2	3	7
	森林保全	1											1	
	再生可能エネルギー	1		1	1								3	
太平洋	エネルギー消費効率化			1									1	2
	再生可能エネルギー			1									1	
アフリカ	エネルギー消費効率化		1		1				1	1			4	5
	再生可能エネルギー			1									1	
投資国別計		29	1	4	23	1	51	2	6	2	1	2	122	

(注) 1999年7月17日現在

(出所) UNFCCC, AJJホームページ, <http://www.unfccc.de/program/asj/ajjproj.html>

8. 国際協力への東京電力の取り組み

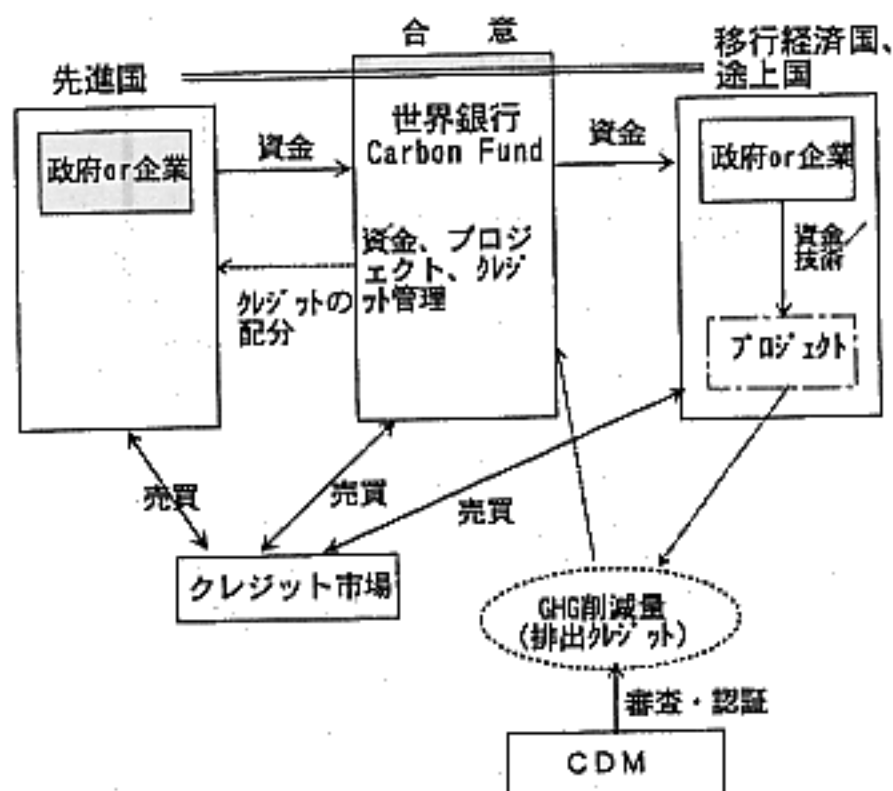
○東京電力としても、地球環境への対応を社会的役割と考える同時に、ビジネスとしても位置付けており、京都メカニズムを利用したプロジェクトに積極的に取り組んでいる。

【当社の関わる主なプロジェクト】

○世銀カーボンファンド(PCF)構想への参加

世界銀行が進めているカーボンファンド構想の具体化に向けた検討に積極的に参加。

・カーボンのクレジット当社分期待量 20～25万t-C(2008～2012年合計)。



○E7による新エネ地方電化プロジェクトの推進

- ・インドネシアの未電化地域の電化推進を図るため、太陽光発電、ミニ水力発電を建設して設備を地元に譲渡する(建設工事予定: 99年1～10月)。
- ・バングラデッシュにおける送配電網の拡充、強化に向けた協力。

○タスマニア州での植林プロジェクト

- ・三菱製紙㈱と三菱商事㈱が1996年からタスマニア州で進めていた植林事業へ当社も出資することを調印(H11/10)。
- ・事業内容: 年間1,700ha、合計25,500ha(15年)。2012年より年間約50万トンの植林木(ユーカリ)を販売する。

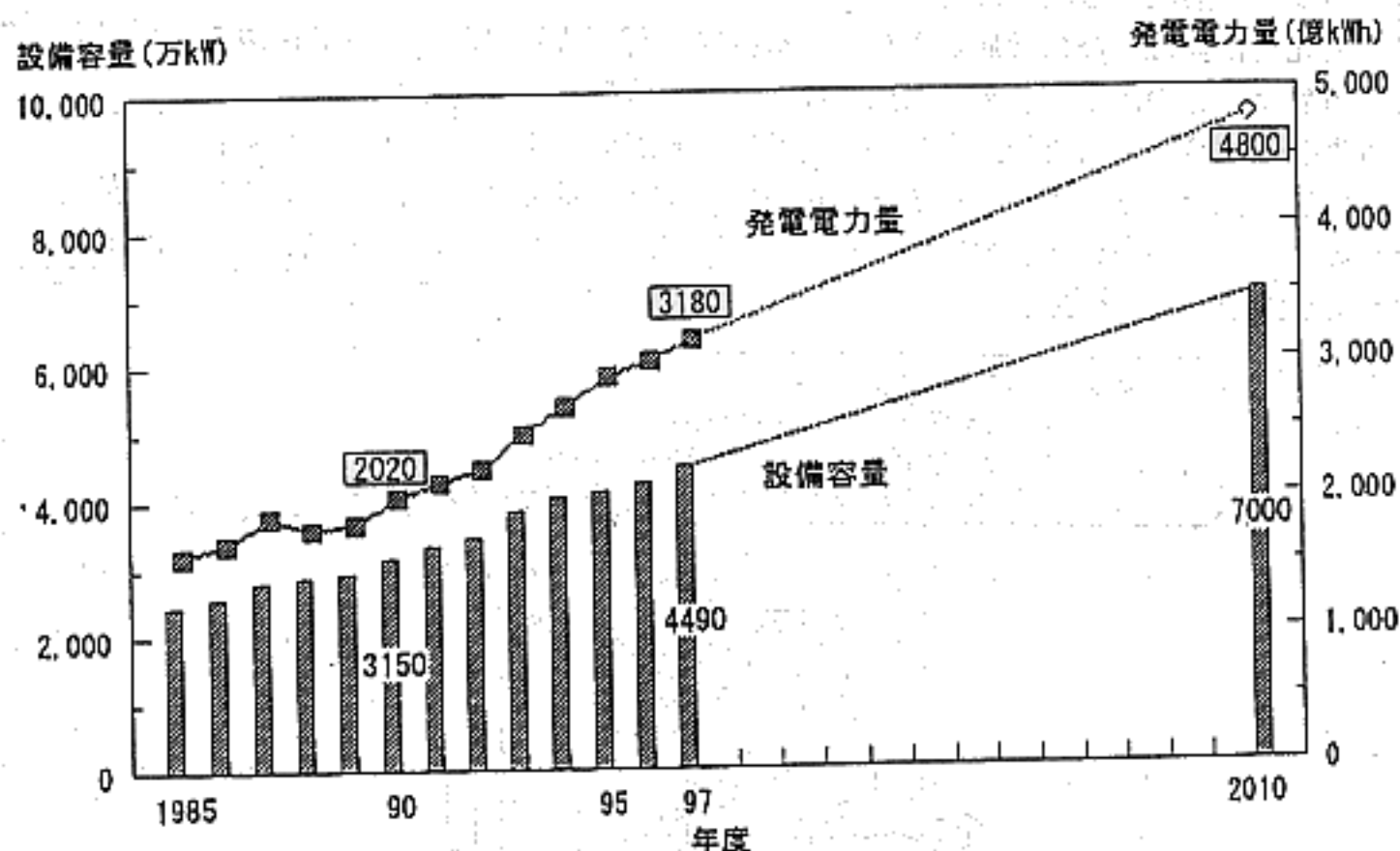
○ニューサウスウェールズ(NSW)州での植林プロジェクト

- ・当社とNSW州は、州政府から当社に提案のあった同州内での植林による大気中のCO₂吸収・固定プロジェクトに関する参加意志表明書に調印(H11/7)。
- ・2000年に1000haの植林を行い、将来的には今後10年間で植林面積を1万～4万haの規模へ拡大することを検討。

9. 原子力開発の必要性と逆風

- 原子力の目標 4800 億 kWh 達成のための設備容量は 6,600 ～ 7,000 万 kW (今後 100 万 kW 級を 20 基程度新設する必要あり)。
- ウランの可採年数が現在 70 年強であることを考えると、長期的視野から核燃料サイクルの推進も重要。
- 世界的な原子力に対する逆風の中、達成には事業者のみならず、国を挙げての取り組みが不可欠。
 - ・欧米では、電力需要の伸びが小さいという背景もあり、原子力の新設はほとんどない。COP3 の際にも温暖化ガス削減策としてはほとんど議論されなかった。
 - ・日本においては、昨年の輸送用キャスク改ざん問題に続き、今年も敦賀原発 2 号機の冷却水漏れ事故、JCO での臨界事故など、原子力の信頼性を損なう事故が相次ぎ発生。

【原子力供給の見通し】



- 日本での最初の臨界事故として、人的被害、経済的損害に加え、原子力に対する信頼が大きく揺らぐ。
- 原因としては、国の定めた手順を守らなかった上、制限値の7倍ものウランを投入したことがあげられる。JCO自体の安全性軽視体質や従業員に対する教育・トレーニングの不足が指摘されている。
- JCOでは臨界になった場合の配慮はされておらず、臨界を前提として二重三重の安全対策が講じられた原子力発電所と同一には論じられない。
- 原子力防災法の制定、原子炉等規制法が国会に付議中であるほか、電気事業者としては、国内の原子力産業全体での情報と安全文化の共有・向上を図るための組織である「ニュークリア・セーフティ・ネットワーク」の設立準備を急ぎ進めている。

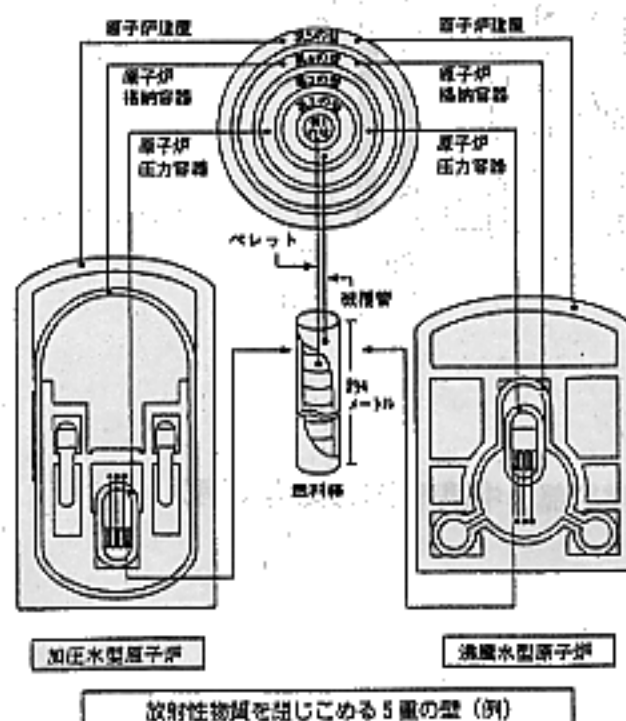
【経緯】

- 9月30日10時35分頃、ウラン燃料の再転換工場である（株）JCO東海事業所において、日本で初めての臨界事故が、常陽（高速実験炉）用に中濃縮度（18.8%）のウラン溶液を処理中に発生。
- 地元自治体ならびに政府において事故対策本部が設置され、350m以内居住者の避難命令と、念のため10km以内居住者の屋内退避要請が出された。
- 事故発生時、現場で作業中だった従業員3人がかなりの被曝をして入院中。
- 周辺住民は、被曝や生活への直接の被害に加え、地元産の農産物の購入拒否、観光旅行のキャンセル等の風評被害により大きな経済的打撃を被った。（被害総額は未定）

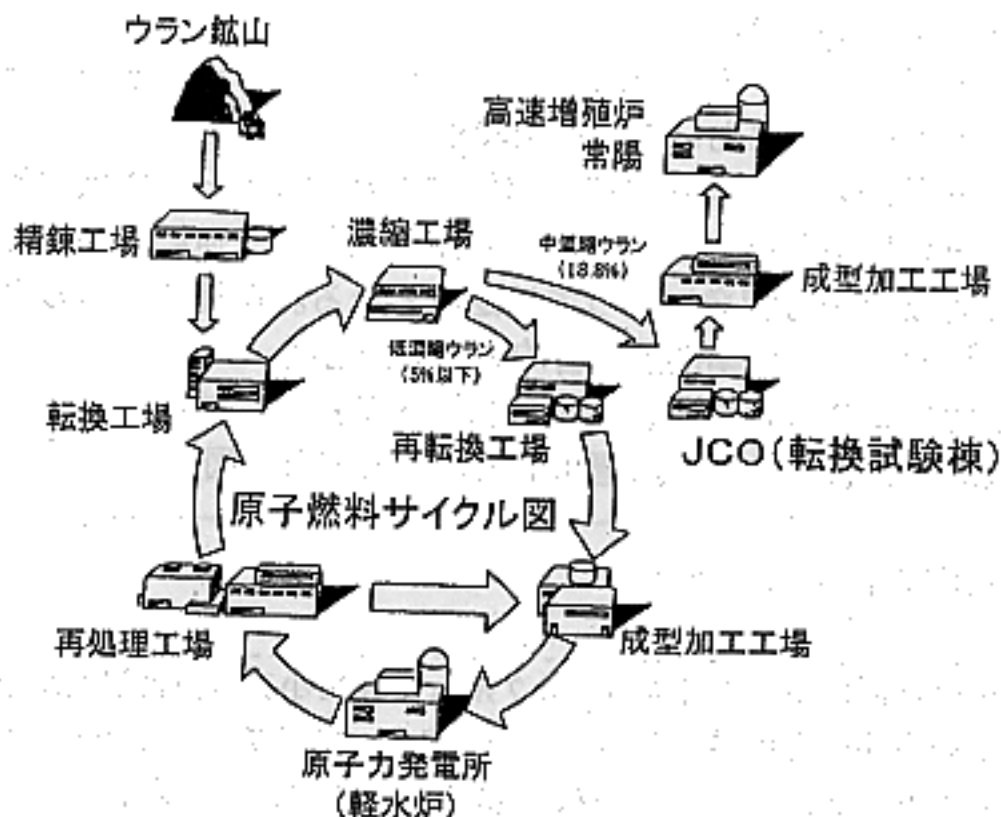
【原子力発電所の安全性】

＜原子力発電所の安全対策＞

- ①機器の故障や操作ミス等を防ぐための設計やマニュアル
- ②もしも異常が起きても、すぐに原子炉を止める仕組み
- ③万一事故が起きても、原子炉を冷やし、放射性物質を閉じこめる仕組み

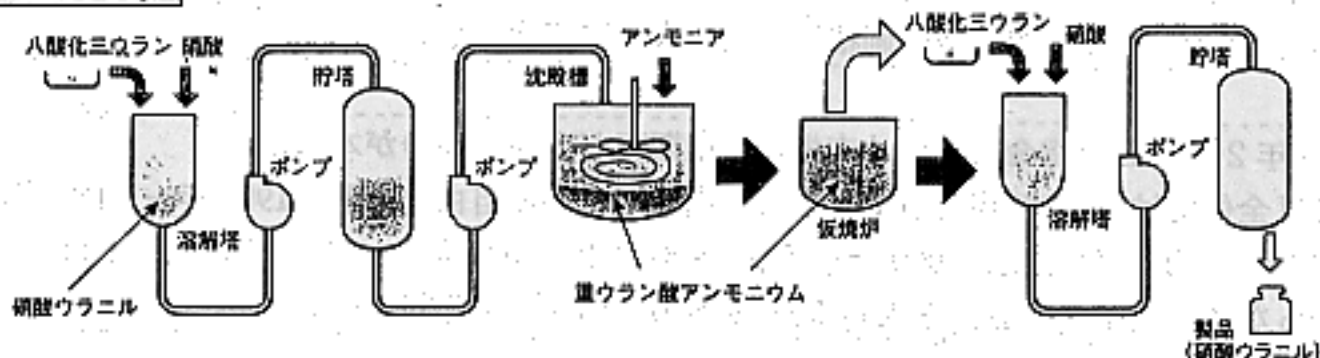


【JCOの位置付け】

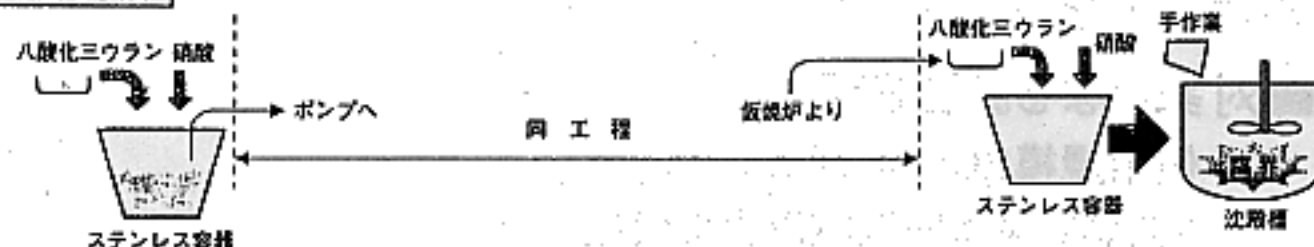


【事故時の作業手順】

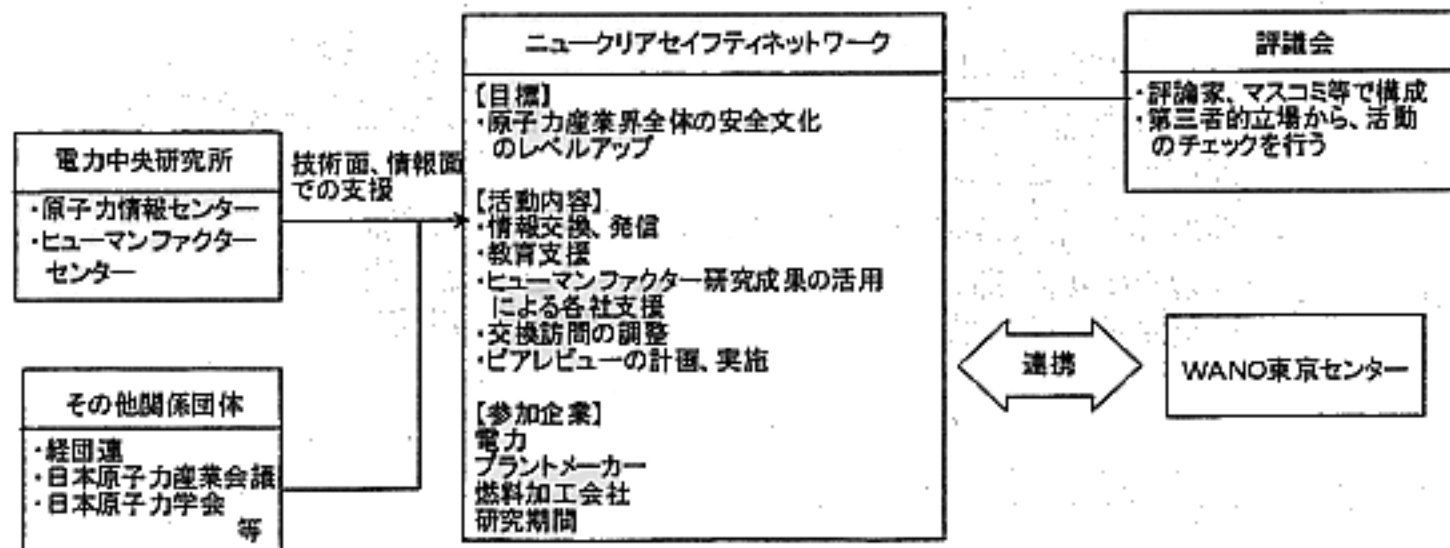
正規の手順



今回の手順



【ニュークリア・セーフティ・ネットワークのイメージ】



- エネルギー市場においても規制緩和が進んでいる。
- 電力市場において規制緩和が進展すると、電源としては安価な石炭やガスが選択され、その比率が高まっていくことが予想され、逆に、長期にわたる巨額な設備投資が必要な原子力開発にとっては逆風となる。環境やエネルギーセキュリティといった公益的課題と効率性追求目的の両立が必要。
- 原子力発電については、安全確保を大前提に、稼働率向上、新技術導入による建設費低減などより効率的な運用等で競争力確保を図る。

【電力市場自由化の動き】

■米国

- 小売自由化が2州で開始（計7州）。8州で小売自由化法案が成立（計15州）。小売自由化を開始した州　ーモンタナ、マサチューセッツ、カリフォルニア、ロードアイランド、ニューヨーク、ペンシルバニア、イリノイ。
- 原子力発電所の売買
原子力発電所の売買が5件成立。全てアージェン（米国のペコエナジーと英国パリッシュ・エナジーの合併会社）が買収。取引価格は簿価を大幅に下回った。

■EU

- 99年2月、EU指令に基づく市場自由化期限が到来、競争が本格化。
- EU全体では99年時点ですでに、EU指令で定める自由化範囲（1999年～：国内消費電力量の約26％以上、2000年～：約28％以上、2003年～：約32％以上、2006年～：さらなる自由化を検討）を上回る約63％の市場が自由化対象に。

■日本

【小売自由化のスタート】

■対象となるお客さま

- ー 使用規模2000kW以上
- ー 2万V特別高圧系統以上で受電

■開始時期：平成12年3月21日（改正電気事業法の施行）

（注）

- ー 自由化部門は原則非規制、例外的に最終保証約款による供給
 - ー 規制対象需要家への悪影響防止策として、供給原価を自由化部門と規制部門とに区分し、部門別収支を実績値を基に確認
 - ー 制度開始後概ね3年後を目途に、自由化の実績を検証
- * 検証の視点：部分自由化の実績、海外の自由化の状況、系統安定等に関する技術の状況、公益的課題への悪影響の有無

Ⅲ. 我が国のエネルギー戦略

【考え方】

- エネルギー政策決定にあたっては、日本の状況をふまえた総合的議論、判断が必要。すなわち、全世界平均でみた化石燃料需給バランスを資源小国日本に当てはめることの妥当性・得失、価格安定性や供給安定性への配慮、供給途絶への備え、世界のブロック化とアジア諸国等の経済発展、需給逼迫など、将来の不確定性への自主的な備え・取り組み、温室効果ガス放出抑制に関する国際的約束、国内市場、雇用創出、有資源国のスタンダードを受け入れることの妥当性・得失などを考慮すべき。
- エネルギー供給は一刻たりとも欠かすことができないもので、その政策は、現実的で実現可能なものから選択して策定するのが責任ある態度。
- 将来に向けた技術開発は、そのエネルギーの持つ潜在的な供給能力、日本の事情にも配慮して推進すべき。現在の技術水準、経済性からいって、基幹電源となりえるのは原子力と化石燃料のみで、日本のおかれた環境から原子力は今後も必要。
- 新エネ等他のエネルギー源を有力な選択肢とするには今後の研究開発の進展と高い確度でそれが実現することの確認が必要。

【方向性】

- エネルギーにも市場メカニズムを導入し、そこから調達することが基本
- ただし、エネルギーセキュリティ確保と環境問題への対応といった公益的課題とのバランス確保、すなわち「3つのE」の同時達成へ向けた努力が必要
- これらは、日本単独ではなくアジア地域全体を視野に入れた検討・対策が必要
- そのためには、日本は、技術開発の面でアジアをリードする一方で、アジア諸国に対する技術的、経済的な支援を行っていくことも重要
- この分野で日本が果たせる役割で最大のものは、原子力での協力。これまでの経験を生かし、アジア域内の「安全文化」「核不拡散文化」を構築すべく、主導的役割を果たしていく必要

【21世紀へ向けた日本のエネルギー戦略】

- ①省エネ、エネルギー利用の効率化の推進
- ②化石燃料の多様化と調達ソースの分散化
- ③非化石燃料への転換
 - 原子力の最大限の活用
 - 新エネルギーの積極的な導入
- ④技術開発の推進
- ⑤国際協力、貢献→主導的立場の獲得

【アジアにおける原子力の平和利用について】

- アジアで原子力を導入している国は、韓国、台湾、中国、インド、パキスタン。インドネシアにも導入計画がある。我が国は国内の安全文化を再構築することを条件に、原子力機器輸出、技術協力、運転管理ノウハウの供与等を通じて、中心的な役割を発揮する。
- 当面、日本はこれらを通じて「核不拡散文化」「安全文化」をアジアに根付かせることで、アジアの域内安全保障に貢献できる可能性もある。
- 核保有国をはじめとする各国の利害調整やプルトニウム、核不拡散問題での米国との調整、民主化が進むアジア内での原発推進の困難性など、決して容易な道ではないが、日本の国益、地球環境面から原子力の必要性については根気強く主張する必要。

【今後の原子力の課題】

- これまでも増した安全確保
成熟した軽水炉技術の維持、高経年化プラント対策、防災対策などにより引き続き安全性を確保
- リサイクルとバックエンド対策の着実な推進
フルサーマル利用、放射性廃棄物処分、リサイクル燃料資源備蓄、再処理、FBR開発、などを着実に推進
- 相対的競争力の維持・強化

21世紀のエネルギー戦略

平成11年12月13日

東京電力(株)

榎本聰明

1

日本とアジア地域の エネルギーセキュリティの課題

- 世界のエネルギー消費の見通し
 - － 2020年には1990年の約1.8倍になると予想
- アジアのエネルギー消費の見通し
 - － 2020年には1990年の約3倍になると予想
- 化石燃料の可採年数の安定
 - － 100年間というスパンで見れば、いつかは資源が枯渇
- 化石燃料埋蔵量の偏在
 - － 石油、天然ガスは偏在、日本／アジアは中東依存
- エネルギー調達のリージョナル化
 - － エネルギー調達の地域化が進展

2

原子力開発を進める必要性

- 世界のエネルギー消費増大、堅調な日本の電力需要の伸び
- 日本の脆弱なエネルギー供給構造
 - エネルギーの多様化、電源のベストミックス
- 地球環境問題への対処
- 資源を次世代に残す
- 技術創造立国、技術進歩・産業への貢献

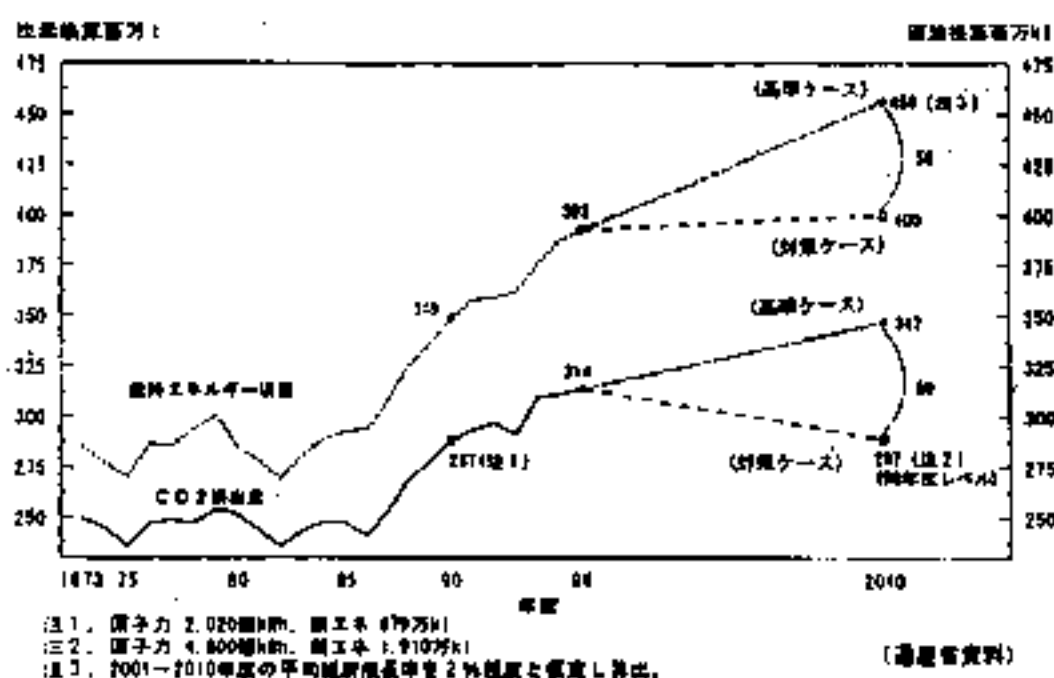
3

地球温暖化に対する 我が国の対応

- COP3の削減目標達成に向けて
 - 需要構造の変革(省エネの推進)
 - 省エネ法改正(トップランナー方式、計画策定義務化)
 - 供給構造の変革
(非化石燃料導入、化石燃料供給構成見直し)
 - 天然ガス導入促進
 - 原子力、新エネの最大限の導入
 - 国際協力の推進
 - 日本のエネルギー環境技術の移転
 - 共同実施、クリーン開発メカニズムなどに向けた努力

4

CO2削減目標達成のための エネルギー見通し



需要面(省エネ)の取組み

- エネルギー消費は、民生部門、運輸部門が大きな伸びを示す
- 長期エネルギー需給見通しでは、5,600万klの省エネ(2010年時点)を見込む
(これは第二次石油危機時の省エネと同等)
- 実質的にはエネルギー消費はほぼ横ばい。ライフスタイルの変革など、国民一人一人の取組みを含めた相当の努力が必要。

堅調な電力需要の伸び

- 石油危機以降、エネルギー供給は経済成長に比べ伸び悩んでいるものの、電力需要は一貫して経済を上回るペースで増加
- 電力需要の対GDP弾性値は石油危機、バブル期を除き1を上回る
- 電力化率は、昭和50年以降上昇傾向となり、平成10年度は41.4%（速報値）
- 一方、電気料金は実質で3～4割、名目で2割程度低下

7

新エネルギーの評価と課題

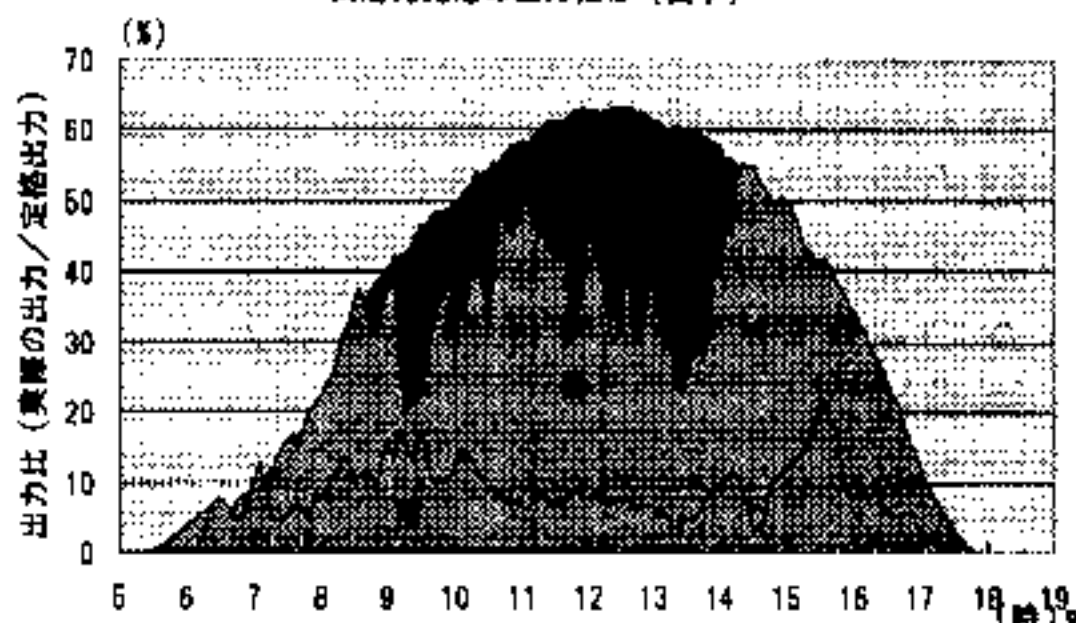
- 新エネルギーは、原子力と同様に発電時にCO₂を排出せず、温暖化防止に貢献
- 積極的な導入を図ることが必要
- ただし、基幹電源とすることは困難
 - ①不安定かつ低効率
 - ②低エネルギー密度
 - ③コスト高

8

新エネルギーの課題(1)

①出力の不安定性

太陽光発電の出力推移(夏季)



新エネルギーの課題(2)

②低エネルギー密度

発電方式	太陽光	風力	原子力
エネルギー密度	約 10m ² /kW	8.7m ² /kW	0.5m ² /kW
設備利用率	12%	24%	80%
必要面積 (100万kW級原子力の年間発電電力量)	133km ² (2.2倍)	29km ² (2分の1)	0.9km ² (12分の1)

()内は山手線内側面積(約60km²)に対する比

③コスト高

	太陽光	風力	石油、石炭火力	原子力、LNG
発電コスト (円/kWh)	70~100	16~25	約10	約9

出典：総合エネルギー調査会

電力会社による普及促進策(1)

- お客さまが設置された発電設備の余剰電力は、全て購入
- 購入価格は、太陽光、風力については、最大限の協力として当社からの販売価格と同額
- 近年事業化が進んでいる風力発電には、長期かつ安定的に購入する事業用風力メニューを別途設定

(東京電力：15年契約で11.7円/kWh；火力燃料費相当4～5円/kWhに比べ、大幅に割高)

11

電力会社による普及促進策(2)

- NGOや消費者団体と一緒に自然エネルギー（北海道電力、東京電力、中国電力、九州電力）の普及を支援するためのプロジェクトを実施中
- 政府の補助金（NEF、NEDO）の効果も相まって、日本の太陽光発電設置容量は約13万kW強で、世界最大

12

日本の状況をふまえた総合的な 政策議論、判断の必要性

- 全世界平均でみた化石燃料需給バランスを資源小国日本に当てはめることの妥当性、得失
- 価格安定性、供給安定性、化石燃料価格急騰・供給途絶への備え、バーゲニングパワー獲得
- 世界のブロック化とアジア諸国等の経済発展、需給逼迫など、将来の不確定性への自主的な備え・取り組み
- 温室効果ガス放出抑制に関する国際的約束
- 国内市場、雇用創出
- 有資源国のスタンダードを受け入れることの妥当性、得失

13

エネルギー政策立案で考慮すべき点

- エネルギー供給は一刻たりとも欠かすことができないもの
- その政策は、現実的で実現可能なものから選択して策定するのが責任ある態度
- 将来に向けた技術開発は、そのエネルギーの持つ潜在的な供給能力、日本の事情にも配慮して推進
- 現在の技術水準、経済性からいって、基幹電源となりえるのは原子力と化石燃料のみで、日本のおかれた環境から原子力は今後も必要
- 新エネ等他のエネルギー源を有力な選択肢とするには今後の研究開発の進展と高い確度でそれが実現することの確認が必要

14

21世紀に向けた日本のエネルギー戦略

- 省エネ、エネルギー利用の効率化推進
- 化石燃料の多様化と調達ソースの分散化
- 非化石燃料への転換
 - 原子力の最大限の活用
 - 新エネルギーの積極的な導入
- 技術開発の推進
- 国際協力、貢献 → 主導的立場の獲得

15

今後の原子力の課題

- これまでにも増した安全確保
 - 成熟した軽水炉技術の維持、高経年化プラント対策、防災など
- リサイクルとバックエンド対策の着実な推進
 - プルサーマル利用、放射性廃棄物処分、リサイクル燃料資源備蓄、再処理、FBR開発、など
- 社会的信頼の確保
 - 原子力を見える形にする
 - 安全文化の向上と共有

16