

# 今後のエネルギー政策の 総合的検討

資源エネルギー庁

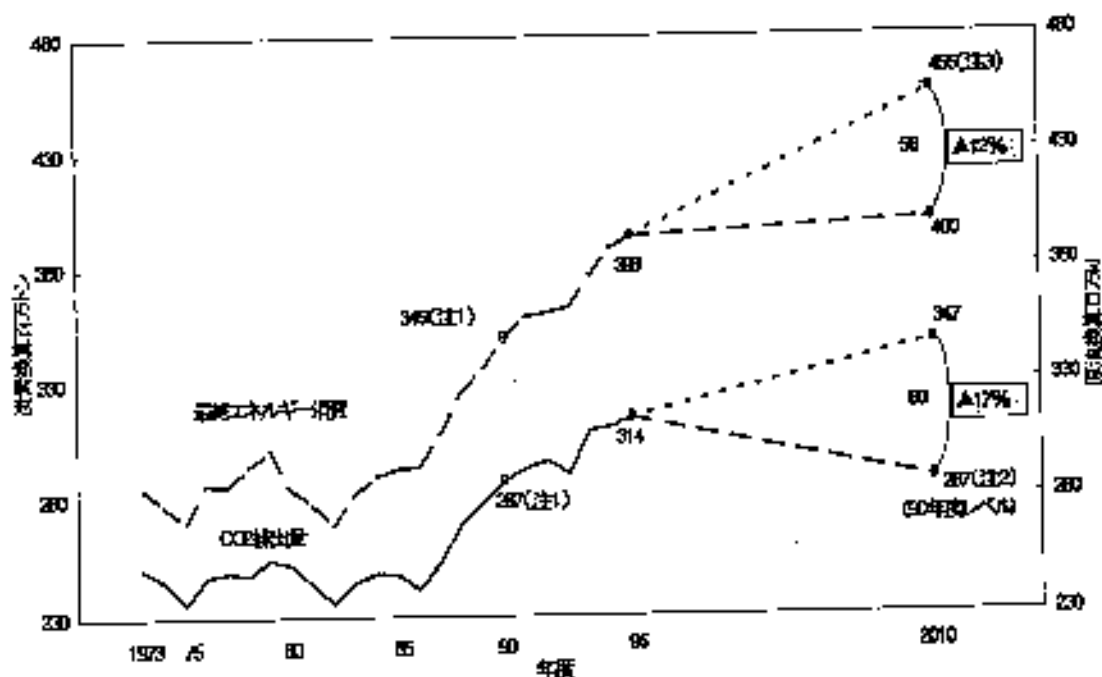
## 今後のエネルギー政策の総合的検討

COP3における合意を踏まえて、98年6月に、需要面においては、56百万KLの省エネルギーを達成し、供給面においては、原子力を16~20基新增設、新エネルギーの現在の約3倍の導入を実現する等を主たる政策とする現行の長期エネルギー需給見通しを策定。

### 温室効果ガス▲6%削減の内訳

	CO <sub>2</sub> 、メタン、亜酸化窒素の排出抑制
▲2.5%	内訳 0%：エネルギー起源のCO <sub>2</sub> 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 <sub>6</sub> )の排出抑制
残り (▲1.8%)	共同実施、排出量取引などの活用

### 現行長期エネルギー需給見通し(自然体ケース/対策ケース)



注1. 原子力20基増設、新エネルギー697万(1990年実績)  
 注2. 原子力400基増設、新エネルギー1,910万(現行長期エネルギー需給見通し)  
 注3. 2001~2010年度の年平均値を1990年値との差額として算出

## 現行長期エネルギー需給見通し

### 最終エネルギー消費の見通し

(単位：原油換算百万kl)

年度 項目	1996年度		2010年度					
	数量	構成比	自然体ケース			対策ケース		
			数量	構成比	年平均伸び率	数量	構成比	年平均伸び率
産業	195	49.6	213	46.7	0.6	192	47.9	▲0.1
民生	102	26.0	131	28.7	1.8	113	28.3	0.8
運輸	96	24.5	112	24.6	1.1	95	23.7	▲0.1
合計	393	100	456	100	1.1	400	100	0.1

注：年平均伸び率は1996年度から2010年度までの年平均伸び率

### 一次エネルギー供給の見通し

年度 項目	1996年度		2010年度			
	597百万kl		自然体ケース 693百万kl		対策ケース 616百万kl	
エネルギー別区分	実数	構成比	実数	構成比	実数	構成比
石油	329百万kl	55.2	358百万kl	51.6	291百万kl	47.2
石炭	13,160万t	16.4	14,500万t	15.4	12,400万t	14.9
天然ガス	4,820万t	11.4	6,090万t	12.3	5,710万t	13.0
原子力	3.020億kWh	12.3	4,800億kWh	15.4	4,800億kWh	17.4
水力	820億kWh	3.4	1,050億kWh	3.4	1,050億kWh	3.8
地熱	120万kl	0.2	380万kl	0.5	380万kl	0.6
新エネルギー等	685万kl	1.1	940万kl	1.3	1,910万kl	3.1

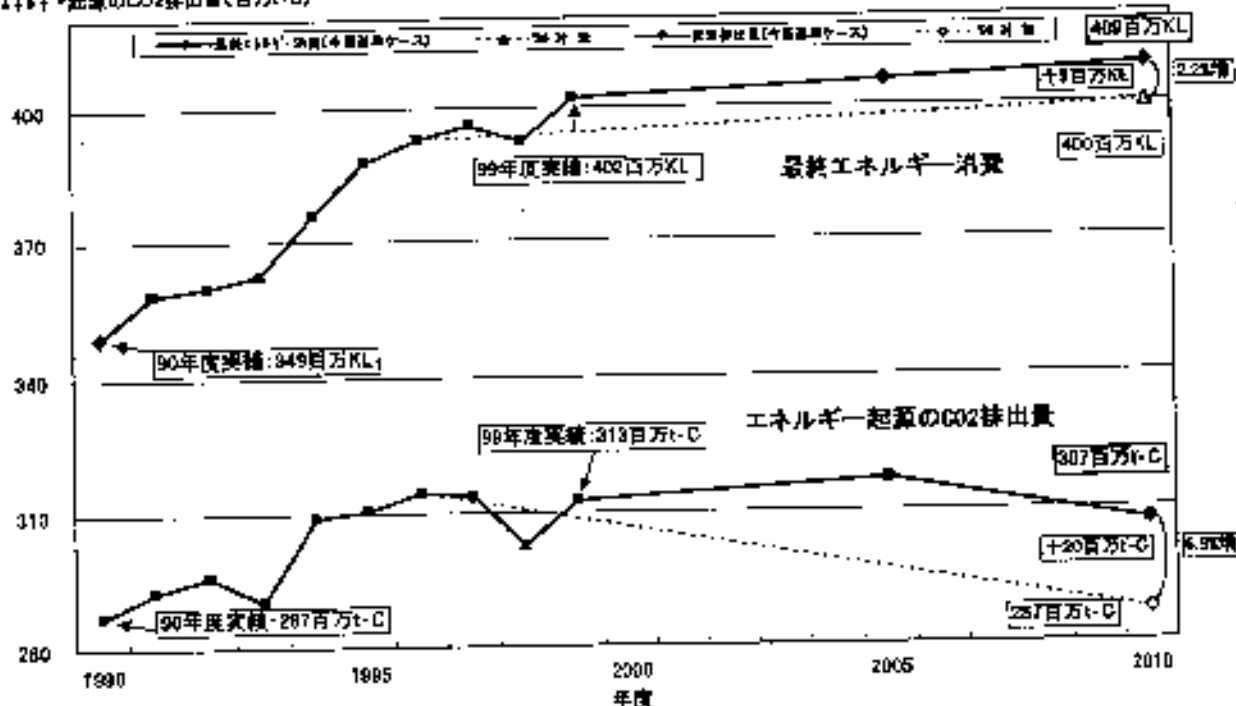
(非化石エネルギーの割合：17.0% (96年度) → 24.9% (2010年度))

近時のエネルギー需給両面における各種情勢の変化を踏まえ、昨年4月より、総合資源エネルギー調査会において、需給両面における現行施策の評価や施策全般にわたる今後の在り方、さらには、長期エネルギー需給見通しについて検討を実施しているところ。

この中で、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）について改めて推計。本基準ケースでは、2010年度における最終エネルギー消費は現行対策ケースに比して若干増加（409百万KL）、エネルギー起源のCO2排出量は、石炭の増加等から、90年度比約6.9%増加の307百万t-Cになると見込まれている。

### 今回の基準ケースと現行長期エネルギー需給見通し（対策ケース）との比較

最終エネルギー消費(百万KL)  
エネルギー起源のCO2排出量(百万t-C)

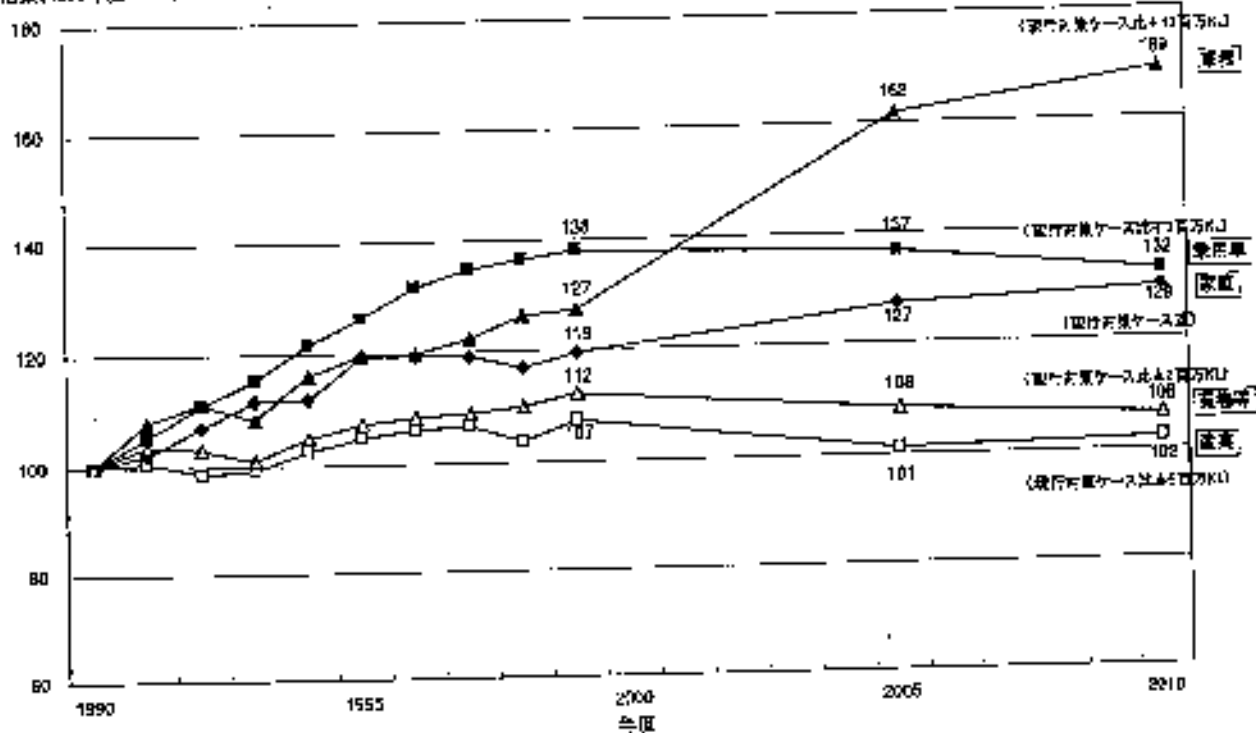


※90～98年度は実績値

	90年度	98年度	2010年度	
			現行対策ケース	今回基準ケース
最終エネルギー消費(百万KL)	349	402	400	409
(対90年度比伸び率)		15.2%	14.6%	17.1%
エネルギー起源CO2(百万t-C)	287	313	287	307
(対90年度比伸び率)		8.9%	0%	6.9%

# 部門別最終エネルギー消費の推移

指数(1990年度=100)



## 基準ケース一覧

### 最終エネルギー消費の見通し

(単位：原油換算百万kl)

年度 項目	1990年度		1999年度		2010年度				2020年度 今回試算 (参考値)	
	数量	構成比	数量	構成比	現行見通し 対策ケース		今回試算 基準ケース		数量	構成比
					数量	構成比	数量	構成比		
産業	183	52.5	197	49.0	192	48.0	187	45.8	189	44.4
民生 (家庭 業務)	85	24.4	105	26.1	113	28.3	126	30.8	137	32.3
	46	13.3	55	13.8	60	15.1	60	14.7	60	14.1
	39	11.2	50	12.3	53	13.2	66	16.1	77	18.2
運輸 (乗用車 貨物等)	80	23.0	100	24.9	95	23.7	96	23.4	99	23.2
	39	11.0	53	13.2	48	12.0	51	12.5	50	11.8
	42	12.0	47	11.7	47	11.7	45	10.9	48	11.4
合計	349	100	402	100	400	100	409	100	425	100

(単位：原油換算百万kl)

年度 項目	1990年度		1999年度		2010年度				2020年度 今回試算 (参考値)	
	数量	構成比	数量	構成比	現行見通し 対策ケース		今回試算 基準ケース		数量	構成比
					数量	構成比	数量	構成比		
企業 (産業 業務 貨物等)	264	75.7	293	73.0	292	72.9	298	72.8	315	74.1
	183	52.5	197	49.0	192	48.0	187	45.8	189	44.4
	39	11.2	50	12.3	53	13.2	66	16.1	77	18.2
	42	12.0	47	11.7	47	11.7	45	10.9	48	11.4
家計 (家庭 乗用車)	85	24.3	109	27.0	109	27.1	111	27.2	110	25.9
	46	13.3	55	13.8	60	15.1	60	14.7	60	14.1
	39	11.0	53	13.2	48	12.0	51	12.5	50	11.8
合計	349	100	402	100	400	100	409	100	425	100

一次エネルギー供給の見通し

(単位：原油換算百万kl)

項目	1990年度		1999年度		2010年度				2020年度	
					現行見通し 対策ケース		今回試算 基準ケース		今回試算 (参考値)	
一次エネルギー供給	526		593		616		622		658	
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%	実数	構成比%
石油	307	58.3	308	52.0	291	47.2	280	45.0	282	42.9
石炭	87	16.6	103	17.4	92	14.9	136	21.9	163	24.8
天然ガス	53	10.1	75	12.7	80	13.0	82	13.2	70	10.7
原子力	49	9.4	77	13.0	107	17.4	93	15.0	112	17.0
水力	22	4.2	21	3.6	23	3.8	20	3.2	20	3.0
地熱	1	0.1	1	0.2	4	0.6	1	0.2	1	0.2
新エネルギー等	7	1.3	7	1.1	19	3.1	10	1.6	10	1.5

発電電力量（電気事業者）の見通し

(単位：億kWh)

項目	1990年度		1999年度		2010年度				2020年度	
					現行見通し 対策ケース		今回試算 基準ケース		今回試算 (参考値)	
発電電力量 (電気事業者)	7376		9176		10560		10292		11260	
発電別区分	実数	構成比%	実数	構成比%	実数	構成比%	実数	構成比%	実数	構成比%
火力	4466	60.5	5063	55.2	4360	41	5074	49.3	5115	45.4
石炭	719	9.7	1529	16.7	1360	13	2351	22.8	3420	30.4
LNG	1639	22.2	2405	26.2	2130	20	2341	22.7	1572	14.0
石油等	2108	28.6	1129	12.3	870	8	383	3.7	122	1.1
原子力	2014	27.3	3165	34.5	4800	45	4186	40.7	4946	43.9
水力	881	11.9	893	9.7	1190	11	966	9.4	1125	10.0
一般	788	10.7	769	8.4	980	9	803	7.8	803	7.1
揚水	93	1.3	123	1.3	210	2	163	1.6	322	2.9
地熱	15	0.2	34	0.4	120	1	37	0.4	37	0.3
新エネルギー	-	-	21	0.2	90	1	29	0.3	37	0.3

エネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量の見通し

(単位：百万t-C)

項目	1990年度		1999年度		2010年度		2020年度	
					現行見通し 対策ケース		今回試算 基準ケース	
エネルギー起源のCO <sub>2</sub> 排出量 (気候変動枠組条約)	287		313 (8.9%)		287 (0%)		307 (6.9%)	
							321 (11.7%)	

本基準ケースを踏まえ、「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、総合資源エネルギー調査会において、需給両面における対策について幅広く検討を進め、さらに今後目指すべきエネルギー需給の姿を「目標ケース」として策定する予定（検討途上で複数のシナリオを提示）。

## ○主な対策分野と検討の方向

### ①省エネルギー

省エネルギーについては、現行の対策に一定の効果が見込まれているが、その実効を上げるべく、引き続き現行対策のフォローアップ及び着実な実施を図るとともに、特に、現行見通しに比べて引き続き増加傾向にある民生や乗用車を中心に、さらに一層の対策を講じていくことが必要ではないか。

### ②電源構成

電源構成の変化に伴って、現行対策ケースに織り込まれている電力のCO<sub>2</sub>排出原単位の改善が十分に達成されないことが見込まれるが、今後何らかの対応を行うことが必要ではないか。その際に、エネルギー産業の自由化・効率化との関係を十分に考慮した上で、具体的な対応方法を検討することが必要ではないか。

### ③新エネルギー

新エネルギーについて、現在の対策の効果、コスト状況等を踏まえ、今後どの程度のレベルを目指して、どのような導入促進策を講じていくべきかについて検討を行うことが必要ではないか。その際にも、エネルギー産業の自由化・効率化とできる限り整合的な政策を検討することが必要ではないか。

## ○今後のスケジュール（予定）

- 5月頃
  - ・今後のエネルギー政策の在り方についてエネルギー政策WGで横断的に検討
  - ・総合部会・需給部会の合同部会において目標ケースを策定（検討途上で複数のシナリオを提示）
- 6月頃
  - ・パブリックコメント/地方会議を実施
- 6～7月頃
  - ・最終取りまとめ



## 新エネルギー一部会での検討状況

## 新エネルギー導入拡大に向けての対策の方向性について(案)

### 1. 総合資源エネルギー調査会総合部会／需給部会合同部会における検討

本年3月、総合資源エネルギー調査会総合部会／需給部会合同部会から新エネルギー部会に対し、次のような方向で行うよう要請があった。

『新エネルギーについて、現在の対策の効果、コスト状況等を踏まえ、今後どの程度のレベルを目指して、どのような導入促進策を講じていくか検討を行うことが必要ではないか。その際にも、エネルギー産業の自由化・効率化とできる限り整合的な政策を検討することが必要ではないか』

### 2. 新エネルギー対策の検討に際しての視点

新たな新エネルギー導入目標の実現を目指すため、今後、各主体の役割を勘案しつつ、新エネルギーの導入拡大に向けての対策を検討する必要があるが、その際には以下のような点に留意することが重要ではないか。

- ・ 対策の効果はどうか
- ・ 新エネルギーの導入拡大に伴う国民経済的なコストがどの程度になるか
- ・ 新エネルギーのコスト低減インセンティブが働くかどうか
- ・ エネルギー市場における中立かつ十分な競争が確保しうるか
- ・ 経済主体の自由度がどの程度確保されるのか

### 3. 主要な対策例

#### (1) 導入促進

- ・ 導入補助(住宅用太陽光発電システム、クリーンエネルギー自動車等)
- ・ 電力分野における新たな市場拡大措置
  - － オプションA: 特定計画に沿った電力購入ケース
  - － オプションB: 購入義務付けケース
  - － オプションC: クォータ制+グリーン証書ケース

- ・ 地方公共団体、民間事業者が実施するモデル的な事業に対する支援
- ・ 公的部門等における新エネ設備の率先的導入(太陽光、太陽熱、燃料電池)  
ーグリーン購入・調達推進

## **(2) 技術開発**

- ・ 基礎的・基盤的技術開発の推進(長期的な選択肢拡大)
- ・ 実用化技術開発の推進(コスト低減、性能・利便性向上等)
- ・ フィールドテストを通じた信頼性向上、標準化の推進

## **(3) 環境整備**

- ・ 供給インフラ等の整備推進(系統連系対策の検討、自動車燃料インフラの整備等の推進)
- ・ 供給ポテンシャルの発掘、顕在化(風況調査・データベース整備、熱需要調査等)

## **(4) その他の取組**

- ・ 新エネルギーに対する普及啓発
- ・ 他省庁との連携
- ・ 税制・金融面での支援
- ・ 規制・制度面の環境整備

(判断基準)

- ①競争中立性
- ②電気事業者の自由度
- ③対策効果
- ④コスト削減インセンティブ
- ⑤国民経済コスト

オプションA：一特定計画に付いた購入（上乗増産補填）ケース  
 <例>

- ① 政府が新エネルギー発電促進目標を設定。
- ② 電気の小売事業者（一般電気事業者、特定電気事業者、特定規模電気事業者）が新エネルギー導入計画を決定・届け出。政府はその内容について発すれば勧告等。
- ③当該計画に沿って新エネルギー電力を導入する場合、回避可能原価との差額を財政補填又は料金転嫁。

オプションB：一購入義務づけケース  
 <例>

- 一 電気事業者に対して域内の新エネルギー（業務用）からの購入を義務づけ。
- 一 一般電気事業者の購入負担（回避可能原価を越える分）を全ての電力小売業者間で調整する方式（ドイツ方式）、及び国が競争入札の上、回避可能原価と入札額の差額を全額補填する方式（英国方式）等がある。

オプションC：一クォータ制+グリーン証書ケース  
 <例>

- ① 電力小売事業者に対し、毎年度の販売電力量に応じ、一定の「グリーン証書」の保有を求め、保有量は、目標年度（ex. 2010年度）に向けて段階的に引き上げる（引き上げ幅は、予め、ある程度予見できるものであることが必要。一方、証書保有量の設定に関しては、対策効果の確実性とともに、効果達成のための経済コストの妥当性も勘案する必要がある。）、
- ② 「グリーン証書」は、再生可能エネルギーによる発電に対して発行される（発電量に応じて、証書の発行量も増加）。
- ③ 証書は、市場における売買を認める。

- ① 国が差額負担する場合には、電力市場の競争中立性は確保。
- ② 政府の目標の達成が難しい場合には、電力小売事業者の新エネルギー導入計画策定及び電源選択の自由度は制約される。
- ③ 相当程度の対策効果は期待される。
- ④ 新エネルギー産業界にコスト削減インセンティブが働きにくい。
- ⑤ 電力供給コストは増大する。国が差額補填する場合には、財政負担が増大。増加する電源によっては、系統安定対策が必要。

- ① 一般電気事業者以外の電気小売事業者には、購入義務づけが困難と考えられるため、競争中立性を確保できない（ただし、国が差額を全額補填する場合には、競争中立性を確保可能）。
- ② 電気事業者は、購入量、電源選択等について自由度が制約される。
- ③ 対策効果は、確実。
- ④ 新エネルギー事業者のコスト削減インセンティブは働かない。（国が一括して競争入札を行う英国方式の場合には、発電事業者によるコスト削減インセンティブが働くが、全量購入を行うドイツ方式に比べれば、量的効果が減少する可能性がある。）
- ⑤ 電力供給コストは増大する。国が差額補填する場合には、財政負担が増大。増加する電源によっては、系統安定対策が必要。

- ① 電力市場の競争中立性は確保。
- ② 証書保有量について制約されるが、電源選択及び証書購入（価格、時期等）の選択の自由度がある。
- ③ 対策効果は、同様に確実。
- ④ グリーン証書の市場取引を通じて、コスト削減インセンティブが働く（目標に対し新エネルギー導入が十分進むことが前提）。
- ⑤ 電力供給コストは増大する。増加する電源によっては、系統安定対策が必要。

## 2010年度新エネルギー導入見通し(目標ケース)試算(案)

新たな新エネルギー導入目標量は、官民によるコスト低減努力や導入促進のための最大限の取り組みが行われることを前提に2010年度において実現が可能と見込まれる目標量として設定。

### ○供給サイドの新エネルギー

	実績(1999年度)		現行対策維持ケース(2010年度)		目標ケース(2010年度)(案)		2010/1999
	新増設量 (万台)	設備容量 (万kW)	原油消費 (万バレル)	設備容量 (万kW)	国産発電 (万バレル)	設備容量 (万kW)	
太陽光発電	5.2	20.5	62	254	118	482	約23倍
太陽熱利用	98.0	-	72	-	439	-	約4倍
風力発電	3.5	8.3	32	78	134	300	約38倍
廃棄物発電	115	90	206	173	552	417	約5倍
廃棄物熱利用	4.4	-	4.4	-	14	-	約3倍
バイオマス発電	5.4	8.0	492	-	34	33	約6倍
バイオマス熱利用	457	-	-	-	561	-	約1.2倍
未利用エネルギー (管水・地熱を含む)	4.1	-	9.3	-	58	-	約14倍
新エネルギー計	693	-	878	-	1,910	-	約3倍

(参考) 現行対策見直しにおける 新エネルギー導入目標	
原油消費 (万バレル)	設備容量 (万kW)
122	500
450	-
12	30
662	600
14	-
592	-
58	-
1,910	-

### ○需要サイドの新エネルギー

	現行(1999年度)		現行対策維持ケース(2010年度)		目標ケース(2010年度)(案)		2010/1999
	設備容量 (万台)	設備容量 (万kW)	設備容量 (万台)	設備容量 (万kW)	設備容量 (万台)	設備容量 (万kW)	
クリーンエネルギー自動車※1)	-	6.5万台	-	89万台	-	348万台	約54倍
天然ガスコージェネレーション	-	151万kW	-	341万kW	-	(P)※2)	-
燃料電池	-	1.2万kW	-	4万kW	-	220万kW	約183倍

(参考) 現行対策見直しにおける 新エネルギー導入目標	
設備容量 (万台)	設備容量 (万kW)
-	365万台
-	455万kW※2)
-	220万kW

※1) ここではクリーンエネルギー自動車は、ディーゼル代替LPガス自動車(参考値)を含む広義のクリーンエネルギー自動車を指す。  
 ※2) 天然ガスコージェネレーションの導入見直しについては、検討調整中。  
 ※3) スターター・バッテリーを含む。

## 省エネルギー一部会での検討状況

# 今後の省エネルギー対策 ～3つの特徴と10の柱～

2001年4月

## I. 3つの特徴

### (1) 第一の特徴：現行対策の重視

- 現行対策は、98年当時「技術的、経済的に実現可能なぎりぎりの範囲のものとして積み上げた」ものであり、その総省エネルギー量（原油換算 5,600万k1）は、例えば自家用車あるいは家庭の年間総エネルギー消費量をゼロにする量に匹敵。
- したがって、まずは現行対策の成否が重要。
- 引き続き現行対策の着実な実施及び効果のフォローアップを行うとともに、より実効性を高めるための当面の具体的な追加対策、及び必要に応じ将来行うべく対策の方向を明示。

### (2) 第二の特徴：継続性を持った省エネルギー対策

- 今後行っていく省エネルギー対策は、石油危機時のような緊急避難的なものではなく、国民生活にとっても企業活動にとっても長期将来に亘り継続可能なものであることが必要。
- したがって、機器等の保有やエネルギー消費自体に制限を設け需要を抑制する方法ではなく、出来る限り効用を変えずにエネルギーの効率的な利用を図る（無駄を無くす）といった、従来からの省エネルギーの基本的な考え方を基本に、必要となる対策の効果との関係において、出来る限り国民等に対する負担、副作用が少なく市場の歪みのない範囲で対策を提示。

### (3) 第三の特徴：国民の省エネ行動への環境整備

- 従来実施されてきた省エネルギー対策は、産業以外の民生及び運輸部門についてもトップランナー規制を始め、実効性等の観点から主として産業に着目した対策に重点。
- このような方法による対策は次第に限界に近づきつつある一方、昨今のエネルギー需要動向を見ると、家計部門の需要の伸びが企業部門に比べより高く国民一人一人が原因者。
- したがって、従来の視点に加え、国民一人一人の省エネ行動を、より実効性・確実性をもって引き出していくための対策を新たに提示。

## II. 対策の10の柱

### 1. 産業部門

#### (1) 第一の柱：産業における省エネルギー対策の着実な実施

- 自主行動計画の透明性、実効性向上策及び自主行動計画非策定業種への計画策定拡大（具体的内容は産業構造審議会にて審議）。
- 省エネルギー対策実施状況に関する工場の総点検実施と、改正省エネルギー法に基づく運用の強化（省エネ法の判断基準に著しく不十分な場合の合理化計画の策定指示、指示に従わない場合の公表、命令、罰則）。
- 従来機器・システムに比べ高い省エネルギー性能を有するものの、コスト高となる機器等（高性能工業炉）の導入を円滑化するための支援措置の実施。  
（(6) 第六の柱としても後掲）

産業部門の省エネルギー対策効果：2050万k l

現行対策の効果：2010万k l

新規対策の効果：40万k l

高性能工業炉（中小企業分）：40万k l

### 2. 民生部門

#### (2) 第二の柱：トップランナー規制対象機器の拡大

- 現行対策においては、トップランナー方式の導入により、省エネ法の規制対象機器の基準を大幅に強化
- 今回対策においては、石油、ガス関連機器等、従来対象になっていなかった8機器を対象として初めて追加することにより、機器対策を強化。  
（注）石油、ガス燃料は、家庭のエネルギーの5割以上を占める。

#### (3) 第三の柱：家庭用エネルギー需要マネジメントシステム（HEMS）の普及

- IT技術の活用により、人に代わって家電機器等（エアコン、冷蔵庫等）の最適運転や、照明のオン・オフ、更にはエネルギーの使用状況を逐次料金で表示する等、国民の家庭におけるエネルギー需要のマネジメント（省エネ行動）を支援するシステムの普及を推進。
- 当面2～3年のフィールドテストを行い、効果の高いシステムのあり方や効果のより精緻な検証、本システムを活用したオプションサービス（ホームセキュリティ、ヘルスケアサービス、インターネットサービス等）のあり方



や標準化等効果的な普及のシナリオを検討の上、本格普及。

(4) 第四の柱：業務用事業場における需要管理の強化

○IT 技術を活用したビル需要マネジメントシステム (BEMS) の普及、業務用事業場に対する省エネ法の規制強化 (判断基準の強化)、ESCO ビジネスの積極的活用を3つの核として、その相乗効果により、業務用事業場におけるエネルギー需要管理を強化。

(5) 第五の柱：次世代省エネルギー基準を充足した住宅・建築物の普及促進

○現行対策策定時において強化された住宅・建築物に係る次世代省エネ基準を充足する住宅や建築物の普及促進のため、性能評価及び表示制度、誘導的措置の拡充、規制措置の運用強化等を併せて実施。

(6) 第六の柱：高省エネルギー性能機器の導入促進

○従来機器・システムに比べ高い省エネルギー性能を有するものの、コスト高となる機器等 (高性能給湯関連機器) の導入を円滑化するための支援措置の実施。

民生部門の省エネルギー対策効果：1860万k l

現行対策の効果：1400万k l

トップランナー規制による機器効率の改善：540万k l

住宅・建築物の省エネ性能の向上：860万k l

新規対策の効果：460万k l

トップランナー機器の拡大：120万k l

高効率機器の加速的普及：50万k l

待機時消費電力の削減：40万k l

家庭用ホームエネルギーマネジメントシステムの普及：90万k l

業務用ビルエネルギーマネジメントシステムの普及：160万k l

(注) うち ESCO による効果：100万k l

3. 運輸部門

(7) 第七の柱：トップランナー燃費規制適合乗用車の加速的導入

○自動車メーカーによるトップランナー燃費適合車の自主的前倒し導入計画の実効性を高め、加速化を図るべくラベリング制度の導入、支援措置の実施。

(8) 第八の柱：省エネ性能の高い乗用車の選択肢拡大

- ハイブリッドカーの機種多様化や人に代わって自動的にアイドリングストップする機能を有する AT 車の導入を通じ、国民の省エネ行動を容易にする選択肢を提供。

運輸部門の省エネルギー対策効果：1690万k l

現行対策の効果：1590万k l

トップランナー規制による機器効率の改善：540万k l

クリーンエネルギー自動車の普及促進：80万k l

交通システムにかかる省エネ対策：970万k l

新規対策の効果：100万k l

トップランナー基準適合車の加速的導入：50万k l

ハイブリッド自動車等車種の多様化等の推進：50万k l

4. 部門横断的対策

(9) 第九の柱：技術戦略の策定

- 2010年度以降も念頭に、省エネルギーの課題に的確に応え、ブレイクスルーにより大きな効果の期待できる技術開発テーマの抽出から、開発成果の導入までを戦略的に行うための技術戦略を策定。
- そのための専門家からなる検討の場を別途設置。

(10) 第十の柱：公的部門における率先的実施

- 施行されたグリーン購入法等を活用しつつ、政府及び地方公共団体等が省エネルギー機器及びシステムを率先的に導入することにより、国民へのアピールと初期需要の喚起に貢献。

技術開発の省エネルギー対策効果：100万k l

高性能ボイラー

高性能レーザー

高効率照明

クリーンエネルギー自動車の高性能化

### Ⅲ. 現行省エネ対策及び新たな省エネ対策の効果

産業部門の省エネルギー対策効果：2050万k l

現行対策の効果：2010万k l

新規対策の効果：40万k l

民生部門の省エネルギー対策効果：1860万k l

現行対策の効果：1400万k l

新規対策の効果：460万k l

運輸部門の省エネルギー対策効果：1690万k l

現行対策の効果：1590万k l

新規対策の効果：100万k l

部門横断的省エネルギー対策効果：100万k l

(注) 目標ケースにおけるコージェネレーションの省エネ効果を含まず。

(新エネルギー部会における審議結果による)

合計：5700万k l (暫定値)

現行対策の効果：5000万k l

新規対策の効果：700万k l (暫定値)

原子力部会  
原子力安全・保安部会での  
検討状況

## 原子力の基盤の充実・強化について

平成13年4月17日

原子力部会

原子力安全・保安部会

### \*総合部会からの付託事項

平成12年7月21日にまとめられた総合エネルギー調査会総合部会の今後のエネルギー政策の検討のための論点整理において、原子力については以下の通り指摘された。

(供給面における課題)

- 原子力の基盤の充実・強化《検討の場：原子力部会（原子力安全・保安部会）》
  - 技術基盤（技術開発を含む）の確保
  - 安全基盤の確保 等
- 原子力の安全規制については、規制の透明性の確保や情報公開の観点、また、行政改革に伴う原子力安全・保安院の設置を踏まえ、技術面を中心に専門的な立場から検討を行う場として新たに「原子力安全・保安部会」を設置することとしてはどうか。



- 原子力部会においては、昨年9月12日以降5回にわたり部会を開催し、付託された技術基盤の確保について審議を重ねてきている。
- また、昨年12月20日「原子力安全・保安部会」が設置され、本年2月には「今後の原子力の安全確保及び電力の保安の在り方」についての諮問がなされた。同部会においては安全基盤の確保についてこれまで3回の審議が行われ、引き続き検討が進められている。
- なお、昨年11月、原子力委員会は、広く国民の意見を聴取した上で「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」を策定しており、今後の政府の原子力政策は同計画に従って行われることが基本となる。しかし同計画においては、国の果たすべき役割について個別の政策課題にまで展開がなされておらず、また、省庁再編後の新たな原子力行政体制の下で具体的な政策を実行するための視座・視点が早急に求められているため、両部会においてはこの点をも念頭に置いた検討が行われている。

同部会において行われている審議内容を、原子力の基盤の充実・強化との観点から整理すると、以下の通り。

## 1. これまでの官民による取り組みと現状における原子力の基盤の評価

### (1) 各事業の現状について

#### ① 既に民間で事業が定着している分野

##### ー原子力発電

- ・現在16の原子力発電所で51基の原子炉が稼働中。安定的に高い設備利用率と低い従業員数・トラブル発生頻度を実現し、優れた運転実績を積み重ねてきている。

(例) 設備利用率：平成7年度以降80%以上で推移（昨年度は81.7%）

- ・この運転実績を踏まえつつ、運転口俊俊技術の導入を含むより合理的な予防保全計画の導入により、さらに高い性能の実現に向けての検討が行われている。

##### ー低レベル放射性廃棄物処分

- ・平成4年以降日本原燃協が事業化。これまでに、原子力発電所の運転に伴って発生する低レベル放射性廃棄物約13万本を定置。

##### ー原子力発電所の解体

- ・研究炉については既に日本原子力研究所において経験済み。商業炉についても解体技術は概ね実用化の域。我が国初の商業炉である東海発電所が既に営業運転を停止し、解体準備中。今後、より一層の被ばく低減対策や合理化対策を図りつつ、この解体に取り組むことになる。

##### ーウラン燃料加工

- ・国内の原子炉の燃料を長年におわたって供給してきており、十分な加工実績を有する。また、製造された燃料の不良率は他国と比べて低く、信頼性が高い。

(例) 過去5年の燃料リーク割合(体/基) 日本：0.04~0.08、米国：0.6~1.1

- ・しかしながら、平成11年にJCOで高速実験炉「常陽」の燃料製造のための原料調整過程で臨界事故が発生し、原子力産業における安全文化の健全性に強い懸念が生じた。このため、原子力関係者は総力を挙げてこれに対応し、規制、非規制の両面にわたって監査機能を強化するなどの対策を講じてきた。

我が国の原子力発電は、安定した運転実績を積み重ねて、高い設備利用率、低いトラブル発生頻度を達成してきており、この分野においては、民間事業者に、事業を推進するために必要な技術基盤が形成されているといえる。

JCOにおける臨界事故は原子力産業における安全文化の健全性に強い懸念を引き起こしたことから、原子力関係者は規制、非規制の両面にわたって監査機能を強化するなど総力を挙げてこれに対応してきている。

## ② 民間事業化の途上にある分野

### ーウラン濃縮

- ・日本原燃協が六ヶ所において平成4年から事業を実施中。
- ・日本原燃協は、新型濃縮機器開発のため、核燃料サイクル開発機構（JNC）の開発力の移転を受けて昨年新たに整備された開発体制の下、研究開発を開始。

### ーMOX燃料加工

- ・日本原燃協が事業化の予定（平成21年頃操業開始日途）であり、同社にJNC等のMOX燃料加工技術等の移転が必要。

### ー軽水炉使用済燃料再処理

- ・日本原燃協が国内外で実証・実用化された技術を取り入れ、六ヶ所再処理工場を建設中（平成17年に操業開始予定）。
- ・今年度より開始される過水作動試験や試運転段階での不具合の抽出・改善等及び運転員の訓練を的確に行い得る体制整備が重要。

核燃料サイクルは、我が国の原子力政策の柱であり、原子力長期計画においても、「使用済燃料を再処理し回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用していくことを基本とすることは適切」とされている。

核燃料サイクルのうち、ウラン濃縮（新型濃縮機器開発）、MOX燃料加工、再処理といった民間事業化の途上にある分野は、JNC等から民間事業者への技術移転の途中段階にある。これらの分野においては、今後とも事業主体たる日本原燃協が、これまでに国がJNCにおいて開発した技術等を、開発力も含めた着実かつ効果的な移転・協力を受け、健全に事業を推進していくために必要な基盤を確立していくことが必要な状況。

## ③ 今後の事業化に向け引き続き研究開発が必要な分野

### ー高レベル放射性廃棄物処分

- ・平成12年5月に処分の実施体制の整備に関する法律を制定し、同年10月には処分の実施主体である原子力発電環境整備機構（NUMO）を設立。
- ・国においてはこの処分に関する国民の理解と信頼される規制を実現するために、今後とも引き続き深地層の科学的研究、実測データの蓄積、安全評価手法の高度化等の研究が必要。

### ー高速増殖炉（FBR）及び関連する核燃料サイクル技術

- ・原型炉「もんじゅ」は平成7年12月に2次系でナトリウム漏洩事故を起こして運転を停止。現在、原因究明を経て、設備変更等の準備をしているところ。JNCは、高速増殖炉サイクル技術の実用化像とそこに至るための研究開発計画を提示するため、「FBR実用化戦略調査研究」を実施中。

高レベル放射性廃棄物処分、高速増殖炉開発等引き続き研究開発が必要な分野においては、科学的知見の集積や有力な技術の研究開発において国が引き続き重要な役割を担う必要がある状況。

## (2) 各事業分野の推進を支える横断的事項の現状

### ① 安全確保について

- 原子力発電所については、これまでに、数回にわたる改良標準化活動、チェルノブイル発電所事故等を踏まえた苛酷事故対策、初期プラントの高経年化対策など、安全確保・維持向上のための不断の取り組みがなされてきた結果、世界的にみて高い水準の安全性、信頼性が達成されてきている。
- しかしながら、近年に至り東海アスファルト同化処理施設火災爆発事故、MOXデータ改ざん問題、さらには、日本の原子力史上最悪のJCO臨界事故等が発生し、安全文化や品質管理等のマネジメント面での健全性に懸念が生じた。
- これらについては、それぞれ徹底した原因究明を行い、効果的な対策の採用と教訓の水平展開を求めて、分野全体として安全基盤が維持されるよう取り組んで来ている。JCO事故を契機としてなされた取り組みは以下のとおりである。
  - ・ 原子炉等規制法の改正（運転管理規範である保安規定遵守状況の検査剛度導入等）。
  - ・ 原子力災害対策特別措置法の制定（総理大臣をヘッドとした緊急時体制の整備等）。
  - ・ 原子力施設所在地に国の保安検査官、防災専門官を常駐（全国で約100名）。
  - ・ 行政庁をダブルチェックする原子力安全委員会の事務局体制を大幅強化。
  - ・ 事業者が、相互に安全確保体制をレビューする組織（NSネット）を構築。
- また、省庁再編にあわせ、原子力安全・保安院を新設して、エネルギー利用に係る原子力規制行政を一元化するとともに、組織の独立性を強化した。

国は、原子力施設の安全確保は原子力利用の前提条件との立場にたって、規制体制を整備するとともに、チェルノブイル事故等の教訓を踏まえて新たな安全上の課題に不断に取り組む、事業者の取組みを促してきた。最近ではJCO臨界事故の教訓をも踏まえて、原子力防災対策・危機管理体制の抜本的強化、保安規定の抜本的改定と四半期毎にこれの遵守状況を検査する剛度の導入、安全規制行政組織の独立性の強化とその原子力安全委員会によるダブルチェック機能の充実等を行った。

現時点では、原子力エネルギーを基礎エネルギー源とする上で必要な安全基盤は確立されているが、安全の追求に終着駅はないので、絶えず、その維持・向上に取り組んでいくことが必要との認識。

### ② 安全に関する研究の実施

原子力開発利用の導入期から今日に至るまで、日本原子力研究所等の研究機関における安全研究や、(財)原子力発電技術機構等における各種実証試験並びに電気事業者、原子力プラントメーカーなどにおける自主的な研究・実証活動が商業用原子力施設の安全確保を図る上で果たしてきた役割は大きい。

近年、一連の大型試験が終了したこともあって安全に関係する研究開発への政府における投資額及び研究人材は減少を続けているが、この分野の研究開発は安全基盤を支える知



的基盤の維持に不可欠であるとの認識から、文部科学省、経済産業省及び関係する研究開発機関は、原子力安全委員会の意見をも踏まえつつ、密接に連携して、今後のこの分野の研究開発投資の計画・推進に、積極的に取り組むことが必要な状況。

(参考)

原子力発電安全性実証試験等(旧通産省) 298億円(平成9年度)→210億円(平成12年度)  
原子力安全に関する研究の推進(旧科技厅) 269億円( ) →233億円( )

### ③人材の確保・育成等

#### 一大学における人材育成

- ・学科専攻の動きもあり原子力工学科の学部学生数は減少しているが、大学院の原子力関係専攻に進学する学生数は横ばい。
- ・原子力工学専攻の人材は原子力に携わる研究者、技術者全体の一部であり、また、企業や研究機関の新規採用数の減少もあって、供給上の問題は生じていない。

#### 一規制当局

- ・原子力災害対策特別措置法の施行、保安検査の導入等安全規制の強化に対応して人員を増強。この際に、原子力メーカー等から約70名の職員を中途採用し、専門的能力を強化。

#### 一国の研究機関

- ・日本原子力研究所やJNCの定員は減少。

#### 一民間分野

- ・運転等に携わる技術者数には減少は見られず、発電所の安全運転の確保に問題はないものの、研究開発や設計等に携わる技術者の数は減少傾向。
- ・原子力発電技術の定着に大きな役割を果たしてきた世代がリタイアの時期を迎えており、新型機器の開発・設計等を通じて将来にわたって技術の維持・高度化を継続して行っていくことができるよう、次世代への技術の継承・発展が重要な課題。
- ・安全文化の健全性に懸念が生じたJCO事故を受け、原子力関係者の倫理の維持・向上が必要。

電力会社、メーカー、研究機関等が必要とする人材の確保に関しては、供給に量的な問題は生じていない。しかしながら、プラント新設機会の動向やJCO事故をも踏まえれば、分野ごとに適切な人材の育成、次世代への技術の承継等に配慮が必要な状況。

## 2. 技術基盤及び安全基盤の維持・確保のために今後必要な対応策

今後とも長期にわたって原子力に中核的な電源としての役割を期待するために必要な技術基盤や安全基盤を確保するために、国が果たすべき役割を整理。

### (1) 国が重点的に取り組むべき研究開発の実施

#### ①安全確保のために必要あるいは有用な研究開発

安全規制を効果的かつ効率的に実施するために必要あるいは有用な試験・研究、その成果が基盤的あるいは炉型を横断して安全確保に貢献する課題、リスク管理、品質保証の技術と科学等の原子力一般領域における課題等については、国が主体となって研究開発を実施すべき。ただし、規制と安全確保の双方に役立つ試験研究を効率的、効果的に実施するためには、産学官が協力して実施することも一つの方策。

#### ②政策推進に係る技術的不確実性を可能な限り小さくするため等に必要の研究開発

高レベル放射性廃棄物処分のための研究開発、TRU核種を含む放射性廃棄物やウラン廃棄物に関する技術的課題、MOX燃料再処理のための研究開発のような、政策推進に係る技術的不確実性を可能な限り小さくするための研究開発課題や、基礎的・基盤的な研究課題、さらには核不拡散上の観点から不特定多数の者が研究開発に携わることが適切でない課題については、今後とも国が主体となって研究開発にあたるべき。

#### ③将来の技術的選択幅拡大につながる研究開発

我が国の長期的発展という観点のみならず、世界の発展に貢献する観点からも、我が国が供給力や環境影響の観点から優れたエネルギー供給技術の現実的選択肢を広げる努力を行うことは重要。そこで、特に、高速増殖炉及び関連する核燃料サイクルのようにウラン資源の利用率を高め、資源利用に係る環境負荷を小さくすることを可能とする技術や原子力の用途を広げる可能性を追求する研究開発は、国が重点的に行うべき。

また、大学等で生まれた新知見に基づく技術開発課題のうち、実用的で安全性・経済性の飛躍的向上に寄与する可能性を有するものについては、提案を公募して国が研究開発を促進するべき。

#### ④民間への技術移転等の支援

ウラン濃縮（新型濃縮機器技術）、MOX燃料加工、再処理においては、JNC等の技術を日本原燃株へ確実に移転・定着させることが重要であるから、人材の移動を含めた技術定着促進策を講じるとともに、技術の発展段階に応じた適切な支援を行うべき。なお、事業化過程で発生するトラブル対応等のため、一定期間、技術移転元において技術力維持のための研究開発を継続することも検討すべき。

### (2) 規制や国自らが行うべき研究等に必要予算、人員の確保

国が中心となって取り組むべき上記の研究開発を、安全を確保しつつ実施し、また、民間への技術移転の支援を十分に行っていくために、これらの担い手となる国の研究開発機関の予算・定員を確保することが必要。

さらに、これら研究開発機関が、将来を見通して安定的計画的に研究開発を行えるよう、

研究開発活動に伴って生ずる廃棄物処分のための費用及びその手当の考え方を明確化しておくことが必要。

また、安全規制を的確に実施することは、原子力開発利用活動に対する国民の信頼確保の大前提であり、このために必要な予算・定員を確保していくことが必要。

こうした研究開発推進等のための環境の整備のためには、原子力に関する国の政策を計画的に遂行するための総合企画調整機能を有する原子力委員会が果たすべき役割は重要。

### (3) 人材育成

新規の発電所建設の減少等に伴い人材需要や原子力産業の従事者数が減少しているが、原子力は高度かつ大きな志がりを有する技術であることを踏まえれば、原子力の基盤を中長期的に維持していくために、国としても人材の確保・育成について万全を期するべき。

また、JCO事故を踏まえ、技術者は、専門職としての高い倫理が求められることを再認識して、大学教育をはじめ社員教育、継続教育の場で倫理教育を充実させることが重要。

一般制当局においては、専門的技術能力向上のため、教育、研修プログラムの充実が必要。また、産業界からの人材登用も引き続き行われるべき。

教育機関においては、学生や研究者への魅力的な研究テーマの提供や青少年へのエネルギー教育の充実等が必要。この実現に向け、研究開発の支援や奨学金等の取り組みが必要。

社会人への原子力に関する専門的教育の場として、国の研究機関による教育機能の一層の高度化を検討することが必要。

民間企業においては、特に開発、設計等の分野で次世代への技術の伝承・発展が重要な課題。

保守作業にたずさわる人材の育成については、今後とも、各事業者独自による教育、訓練に加え、現場を監督する側においても徹底した教育、訓練が必要。

### (4) 安全確保システムの高度化

エネルギー事業規制の緩和に関わりなく安全確保システムは性能の絶えざる向上が求められている。国においては、発電プラントの高経年化、民間再処理事業の本格化、バックエンド対策への継続的取組等の最近の情勢に対応した安全規制体系の整備を行うとともに、最先端の科学的・合理的知見を取り入れて安全規制の高度化、国際化等に取り組んでいくべき。また、事業者に対しても、適切な基準とそれに基づく外部評価を含む監査システムを整備するなど、質の高い安全確保のマネージメントに継続的に取り組むことを求めていくべき。

安全基盤を維持・向上させていくための今後の具体的課題への取組については、原子力安全・部会において、引き続き検討が進められる。