

御発言メモ

平成 16 年 8 月 24 日

電力総連 笹岡好和

第 5 回策定会議資料 第 5 号 基本シナリオの評価(1)「安全の確保」の観点から

1 . 安全確保に対する基本的考え方

- ・まず、私達の考える「エネルギー確保の基本原則」は、安全性確保と環境配慮を考慮した総合的なものであります。
- ・その上で、安全確保に関しては、「原子力活動に従事する組織及び個人は、セーフティーカルチャー（安全文化）に基づき、安全確保において誠実に業務を遂行する」との記載の通りであると考えます。
- ・それは、原子力発電等においては、様々な規制や技術基準によって施設の安全が確保されていることは間違いのない事実である一方、技術基準において、それを製造、あるいは修繕する労働者が確保しているように、安全を実質的に確保しているのは、「規制等の条文」だけではなく、それを「忠実に遵守している労働者の技術とその心の中」にあると考えているからです。

2 . 「安全の確保」の視点からの各シナリオの評価について

- ・第 5 回策定会議・資料第 5 号にも記載の通り、電力会社が原子力を事業として営む以上安全確保の第一義的責任は、その事業者にあります。もちろん、核燃料サイクルを事業として営む場合、その事業者が第一義的責任を負うことは当然なことであります。
- ・しかし、その責任の一旦は、現場で働く労働者が担っているわけであり、その現場第一線の労働者が気概と誇りを持って、安全かつ安心して働ける環境が整備されていることこそが、その責務を果たすために重要な要素であると考えています。
- ・ENERGY（2004 年 8 月号）に掲載された、原子力安全基盤機構・水町安全情報部長の記事「原子力復興への羅針盤～世界一の低被ばく国を取り戻そう」によれば、原子力発電を導入以来、年々下がってきた被ばく線量は、1992 年に世界で最も低くなり、その実績を誇ったものの、以降は徐々に高くなっていきました。
- ・そして現在の日本は、世界で最もプラント当りの年間被ばく線量が高い国となったとのこと。勿論、放射線下労働において作業員一人当たりの被ばく線量は、その許容線量よりはるかに低く、健康上全く問題となる数値ではありません。（労使協議により国の基準を大きく下回るものとしております）

- ・ この要因については、別の場で議論いただくとして、核燃料サイクルを進めるにしても、直接処分を選択するにしても、被ばく低減対策を含めた安全対策には、相応のコスト等が必要であります。
- ・ 今回の試算において、各シナリオの安全対策にどの程度の被ばく低減対策が盛り込まれコストを計上されるのかは、定かではありませんが、経済的合理性に則った上で、上記のような観点も是非考慮していただき、現場第一線の労働者がこれまで以上に、安全かつ安心して働ける環境が構築されるよう期待しております。

以 上

新計画策定会議第6回発言メモ

千野 境子

安全確保に係る取り組みのあり方に関して一言申し上げます。

最初に先の関西電力の事故は懸念されていた事が決して杞憂ではなかったという点で極めて深刻な問題をはらんでいると思います。それは日本の原子力も間違いなく「少子高齢化」時代にあるということです。つまり新しい原発の建設は困難になる一方、既存の原発は高齢化の一途をたどっている。にもかかわらず、悪いことに電力自由化がこの現実さらに追い討ちをかけようとしているのです。

自由化競争に勝ちぬいていくためには経営の効率化が求められる。それ自体は恐らく正しいことであり、経営は求めるべきことかもしれませんが、その中で検査の効率化が気付かぬうちに、あるいは知らず知らず検査のチェック漏れ、手抜きにつながっていく落とし穴もあるし、事実、あったわけです。

われわれはしばしば安易に「事故の教訓」ということを言いますが、教訓を簡単には学べないのが事故の難しさではないでしょうか。まったく同じ事故はなく、どこかで少しずつ違っており、その違いが実は重大である場合が少なくなく、だからこそ「事故は再発する」。

「少子高齢化」時代の原子力の安全は徹底した保守・点検の思想が重要だと考えます。高齢者の健康管理と同様です。そして保守・点検にはこれまた徹底的な基本の重視が求められます。基本とはある意味で無駄と思えるような繰り返しから成ります。原子力の点検事項は実に膨大で、気の遠くなるような、かつ正直な話、同情したくなるような作業でもあります。しかしヒューマンエラーを少しでも軽減するには、無駄でも退屈でも、愚直に基本に帰るしかありません。その上で問題の根っ子にある「少子」と「高齢化」の問題の抜本的打開策を真剣に考えねばいけません。これは「安全」の領域を超えた問題ですから、別の機会に譲りたいと思います。以上。

2004年8月24日

原子力資料情報室 伴英幸

1) 使用済み MOX 燃料の扱いを明確に

総合エネルギー調査会電気事業分科会コスト等検討小委員会が明らかにしたバックエンド費用の見積もりの中では、使用済み MOX 燃料は中間貯蔵へまわされています。使用済み MOX 燃料を再び再処理する事業計画は発表されていませんが、はたして再処理が行なわれるのでしょうか？ 使用済み MOX 燃料は発熱量が高く、その貯蔵や処分は使用済みウラン燃料よりも相当に厄介になると考えられます。また、回収されるプルトニウムの品質および費用対効果（最初の使用済みウラン燃料からすれば再々処理ではプルトニウムの回収量は1万分の1程度になる）の点から、使用済み MOX 燃料の再処理は決して有効な事業手段ではないと考えられます。各シナリオの総合評価では、使用済み MOX 燃料の現実的な扱いを明確にして議論・評価することが必要だと考えます。

シナリオの経済性評価では、4つのシナリオのうちシナリオ とシナリオ では、使用済み MOX 燃料が発生します。これらのシナリオの経済性比較においては、コスト等検討小委員会のバックエンドコストそのままは使えません。シナリオ（全量再処理）の場合には、使用済み MOX 燃料の再処理およびガラス固化処理が必要ですが、再処理、ガラス固化体処分が使用済みウラン燃料のそれらと同様に扱えるのかは疑問です。また、シナリオ では使用済み MOX 燃料は直接処分されることとなります。

シナリオ毎のコスト積み上げにおいては、使用済み MOX 燃料の再処理・ガラス固化およびその処分あるいは使用済み MOX 燃料の直接処分などのコストの試算が必要になると考えられます。そこで、現在行なっている使用済みウラン燃料の直接処分のコスト試算が終了した後に、使用済み MOX 燃料の直接処分に関するコスト試算を行なうことを提案します。

2) 資料5-2では長期エネルギー需給見通しのさまざまな評価についての説明がありました。その中で、市民エネルギー調査会のシナリオについても簡単に紹介していただきましたが、同会のシナリオと他の需給シナリオとの根本的な考えの違いが十分に説明されていませんでした（発想のドラスティックな転換との表現のみでした）。それゆえ、是非ともシナリオ作りに関わった調査会メンバーを直接に招いて意見を聞く機会を作ってくださいよう、重ねてお願いします。

3) 高速炉もんじゅの必要性が主張されていますが、1999年5月の総務庁行政監察局（当時）の報告書では、「研究開発に要する費用とその成果を明らかにし、その妥当性を議論していくことが必要であり、そのような議論を広く巻き起こしつつ事業を幅広く見直していくことが求められる」としています。今後どれだけ税金をつぎ込むのか、そして得られる成果は何かを明らかにして議論して下さることを求めます。

核燃料サイクルコスト計算ソフトの作成と計算結果の公開について

for 原子力委員会「新計画策定会議」

山地憲治、040824

1. 総合資源エネルギー調査会「原子力部会」および「コスト等検討小委員会」の計算方式
経済産業省の審議会におけるkWhあたり核燃料サイクルコスト計算方式について情報を入手した(衆議院議員の要請により、経済産業省が回答したもの、計算式については添付1参照)。以下、これを「平成11年モデル」と呼ぶ。

「平成11年モデル」におけるkWhあたり核燃料サイクルコスト計算の要点

- ・ 次世代燃料生成率(15%で試算しているのでプルサーマルを想定していると考えられる)を用いて、再処理・Puリサイクルを無限回行うことを想定。
- ・ 再処理を行う時点については即時再処理と中間貯蔵(40年)後再処理の2通りを想定。
- ・ 次世代燃料(MOX)の再処理等バックエンドについてはウラン燃料と同じコストを想定。
- ・ この計算方式において想定されているキャッシュフローを、添付2,3に図示する。

「平成11年モデル」の問題点

- ・ 次世代燃料生成率を一定として無限回のリサイクルを想定している点。
 - 無限の時間を対象として評価することの政策的意味が不明。
 - 未来永劫プルサーマルしか想定されていない。UリサイクルやFBRなどの技術進歩を無視。
 - プルトニウムの生成率が多数回リサイクルによって変化することの無視。・・・
- ・ 次世代燃料(MOX)のバックエンドコストをウラン燃料と同じと想定している点。
 - MOX使用済燃料について、再処理や廃棄物処理・処分のコスト情報が全く審議されていないにもかかわらず、恣意的な仮定が用いられている。
- ・ 即時再処理と中間貯蔵後再処理を一定比率(平成11年計算では2:1、コスト等小委では64:36)として、両者の平均コストだけを示している。
 - 無限回リサイクルにおいても両者の比率が変化しないという想定の不自然さ。
 - 両ケースのコスト比較が行われていない。

2. より一般的な核燃料サイクルコスト計算ソフトの開発と公開

「平成11年モデル」をエクセルファイルで再現

- ・ 添付1に基づき、コスト等検討小委での計算条件やより一般的なOECD/NEAモデルを包含できるソフトを開発した(FCOST-UTモデル)。
- ・ 添付4に「平成11年モデル」の再現結果を示す(関係者からのコメントを期待)
 - 再処理以外のバックエンド費用項目の一部に不明の点があるが、ほぼ再現できている。

Pu/Uクレジットを用いて無限回リサイクルを想定しないサイクルコスト計算の提案

- ・ 添付5にこの場合のキャッシュフローを示す。

計算ソフトと計算結果の公開

- ・ コスト等検討小委での計算の再現等を含め、8月31日の技術検討小委までに、ソフトと計算結果を山地の研究室のホームページ(<http://park.its.u-tokyo.ac.jp/yamaji/>)で公開の予定。
- ・ 技術小委における検討においても、コスト計算手法と計算結果の完全な公開が必要と考える。

核燃料サイクルコスト試算方法について

○平成11年試算（核燃料サイクルコスト）は、資料5の核燃料サイクルスケジュールに従って、以下の試算式より試算した。

○試算方法

項 目		試算式
フロント	鉱石調達・精鉱	$C_A' = C_A \times (1+q)^{-y}$
	転換	$C_B' = C_B \times (1+q)^{-y}$
	濃縮	$C_C' = C_C \times (1+q)^{-y}$
	再転換・成型加工	$C_D' = C_D \times (1+q)^{-y}$
	MOX燃料加工・輸送(国内)	$C_E' = C_E \times \sum_{k=1}^m \frac{r^k}{(1+q)^{y+m(k-1)}} = \frac{C_E \times r \times (1+q)^{m-y}}{(1+q)^m - r}$
	再処理(国内)	$C_F' = C_F \times \sum_{k=1}^m \frac{r^{k-1}}{(1+q)^{y+m(k-1)}} = \frac{C_F \times (1+q)^{m-y}}{(1+q)^m - r}$
バックエンド	高レベル放射性廃棄物貯蔵	$C_G' = C_G \times \sum_{k=1}^m \frac{r^{k-1}}{(1+q)^{y+m(k-1)}} = \frac{C_G \times (1+q)^{m-y}}{(1+q)^m - r}$
	高レベル放射性廃棄物処分	C_H' は、平成11年3月の原子力部会報告を踏まえて同年11月の原子力部会において示されたもの。
	その他廃棄物処理	$C_I' = \frac{C_I \times (1+q)^{m-y}}{(1+q)^m - r}$
	その他廃棄物貯蔵	$C_J' = \frac{C_J \times (1+q)^{m-y}}{(1+q)^m - r}$
	その他廃棄物処分	$C_K' = \frac{C_K \times (1+q)^{m-y}}{(1+q)^m - r}$
	中間貯蔵	C_L' は、平成10年6月原子力部会報告ベース。
発電電力量		$G = 45,000 \times 24 \times 0.345 \times 1,000 \times \sum_{k=1}^5 \frac{1}{5(1+q)^{k-0.5}}$ $= 372,600,000 \times \frac{1 + (1+q) + (1+q)^2 + (1+q)^3 + (1+q)^4}{5(1+q)^{4.5}}$ $G' = G \times \sum_{k=1}^m \frac{r^{k-1}}{(1+q)^{m(k-1)}} = G \times \frac{(1+q)^m}{(1+q)^m - r}$
サイクルコスト	(国内再処理)	$\frac{C_A' + C_B' + C_C' + C_D' + C_E' + C_F' + C_G' + C_H' + C_I' + C_J' + C_K'}{L_s \times G'}$
	(中間貯蔵)	$\frac{C_A' + C_B' + C_C' + C_D' + C_E' + C_F' + C_K' + C_I' + C_K' + C_L'}{L_s \times G'}$

注1) q:割引率

注2) r:使用済燃料の再処理によって新たに得られる次世代の燃料の生成率(=0.15)。

注3) m:再処理ケースは8.5、中間貯蔵ケースは50.5。

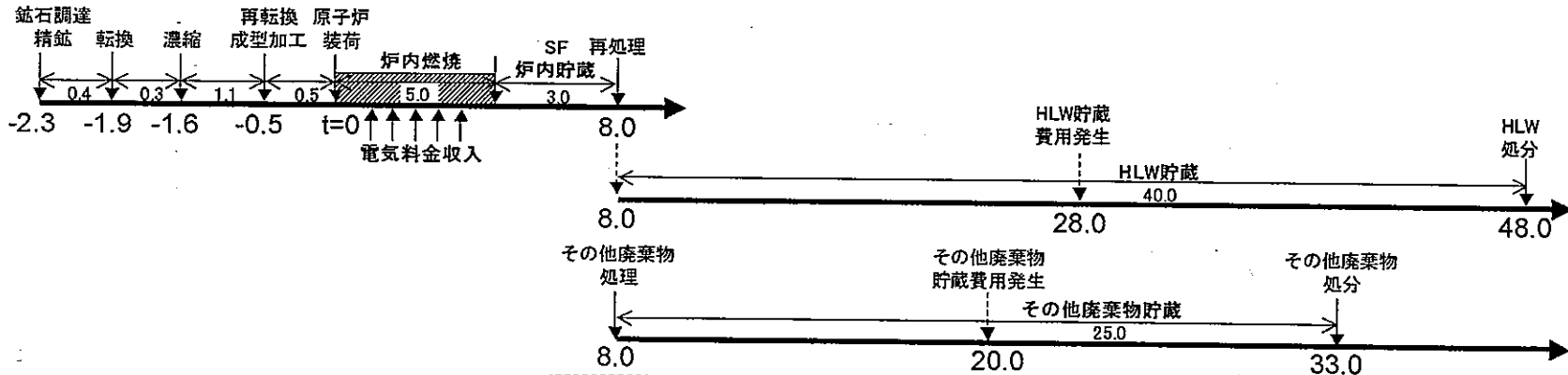
注4) y:各工程のラグタイム(+)又はリードタイム(-)(資料5)

注5) L_s :所内ロス率を勘案した係数。0.965と想定。

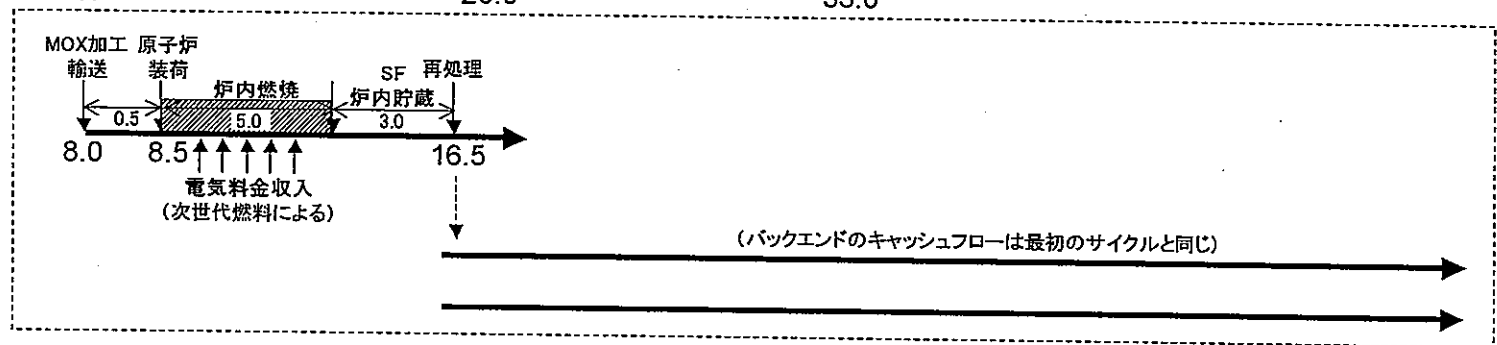
注6) 無限リサイクルを想定。

即時再処理オプションにおける Time Flow

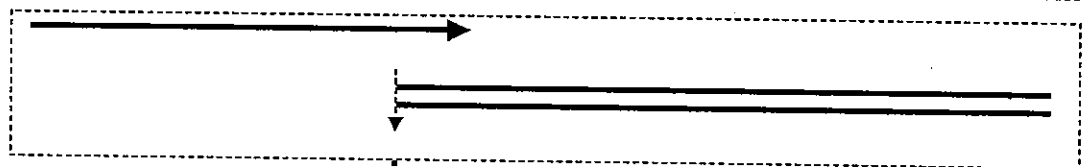
(平成 11 年試算モデル (無限リサイクルを前提))



1st recycling

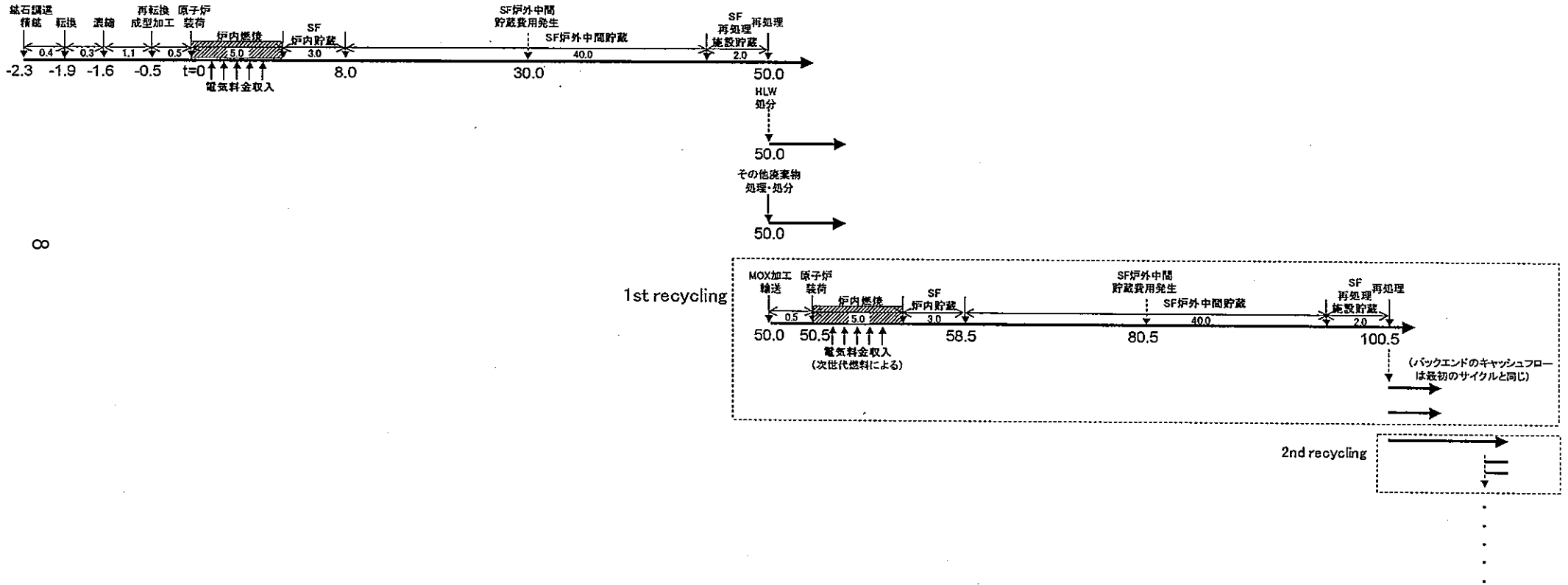


2nd recycling



中間貯蔵後再処理オプションにおける Time Flow

(平成 11 年試算モデル (無限リサイクルを前提))



FCOST-UT ver.1(平成11年試算の再現)

項目	単価	リード・ラグタイム			所要量	割引コスト			割引後発電原価 (¥/kWh)	
		即時再処理	中間貯蔵			即時再処理	中間貯蔵			
フロントエンド	鉱石調達・精鉱	550 万円/tU	-2.3	-2.3	yr	9.03	5315	5315	万円	0.14
	転換	80 万円/tU	-1.9	-1.9	yr	8.98	760	760	万円	0.02
	濃縮	1700 万円/tSWU	-1.6	-1.6	yr	5.22	9302	9302	万円	0.25
	再転換・成型加工	8000 万円/tU	-0.5	-0.5	yr	1	8119	8119	万円	0.22
	MOX燃料加工・国内輸送	26000 万円/tHM	8	50	yr		3485	921	万円	0.07
再処理	再処理工場へのSF輸送	万円/tU			yr		0	0	万円	0.00
	再処理	35100 万円/tU	8	50	yr		31368	8286	万円	0.63
	再処理廃止措置	万円/tU			yr		0	0	万円	0.00
回収Pu・U credit	Pu credit	円/gPuf			yr				万円	
	回収U credit	円/tU			yr				万円	
	MOX中Puf	円/gPuf			yr				万円	
	MOX中U	円/tU			yr				万円	
バックエンド	HLW貯蔵	5800 万円/tU	28	-	yr		2870	-	万円	0.05
	HLW輸送	万円/tU			yr		0	0	万円	0.00
	HLW処分	7400 万円/tU	48	50	yr		2027	1747	万円	0.05
	TRU廃棄物処理	2800 万円/tU	8	50	yr		2502	661	万円	0.05
	TRU廃棄物貯蔵	1400 万円/tU	20	-	yr		878	-	万円	0.02
	TRU廃棄物地層処分	3100 万円/tU	33	50	yr		1323	732	万円	0.03
	TRU廃棄物地層以外処分	万円/tU			yr		0	0	万円	0.00
	中間貯蔵施設へのSF輸送	万円/tU			yr		-	0	万円	0.00
	中間貯蔵	3100 万円/tU	0	30	yr		-	1322	万円	0.01
発電電力量										
		即時再処理	中間貯蔵							総計(¥/kWh)
		37839	34590			万kWh				1.56

その他諸元

割引率	0.03	q
次世代燃料生成率	0.15	r
再処理時点		m
(即時再処理)	8.5	
(中間貯蔵)	50.5	
所内ロス率	0.965	Ls
燃焼度(MWd/t)		
(UO2)	45000	
(MOX)	45000	
熱効率	0.345	
使用済燃料比率		
(即時再処理)	2	
(中間貯蔵)	1	
BWR・PWR比率		
(BWR)	2	
(PWR)	1	

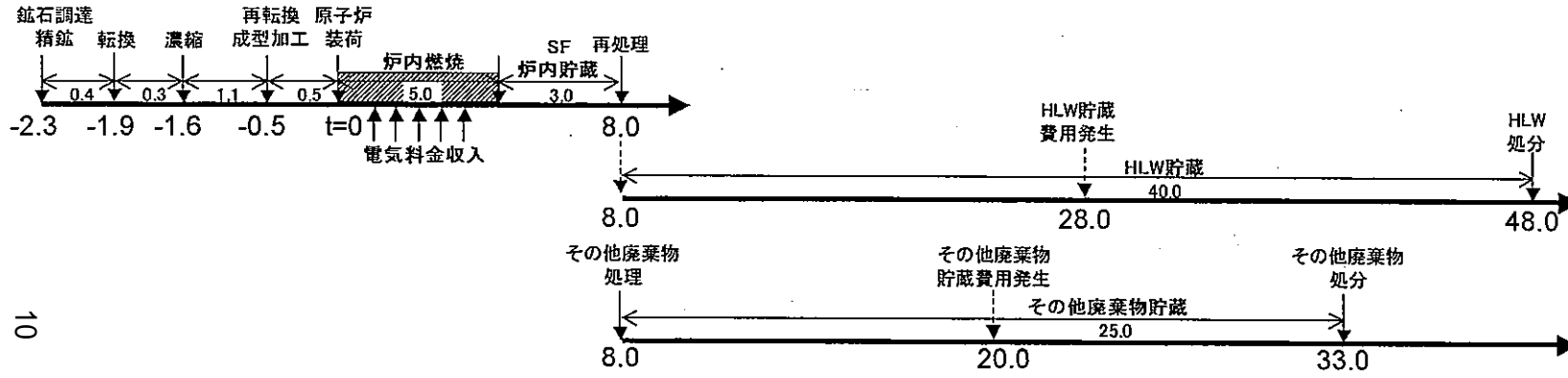
フロントエンド関係諸元

Xf	0.00711
Xp	
(BWR)	0.038
(PWR)	0.041
Xt	0.003
V(Xf)	4.869
V(Xp)	
(BWR)	2.986
(PWR)	2.894
V(Xt)	5.771
R	
(BWR)	8.516
(PWR)	9.246
(総計)	8.759
S	
(BWR)	4.899
(PWR)	5.466
(総計)	5.088
転換ロス	0.005
再転換ロス	0.025

注記1:平成11年試算(5.9円を算出した原子力部会の試算)におけるHLW処分とSF中間貯蔵のコスト算定方式は不明のため、それぞれの単価を用いて算定した。
 注記2:鉱石調達・精鉱(平成11年試算では0.15)と濃縮(平成11年試算では0.27)に若干の相違がある。

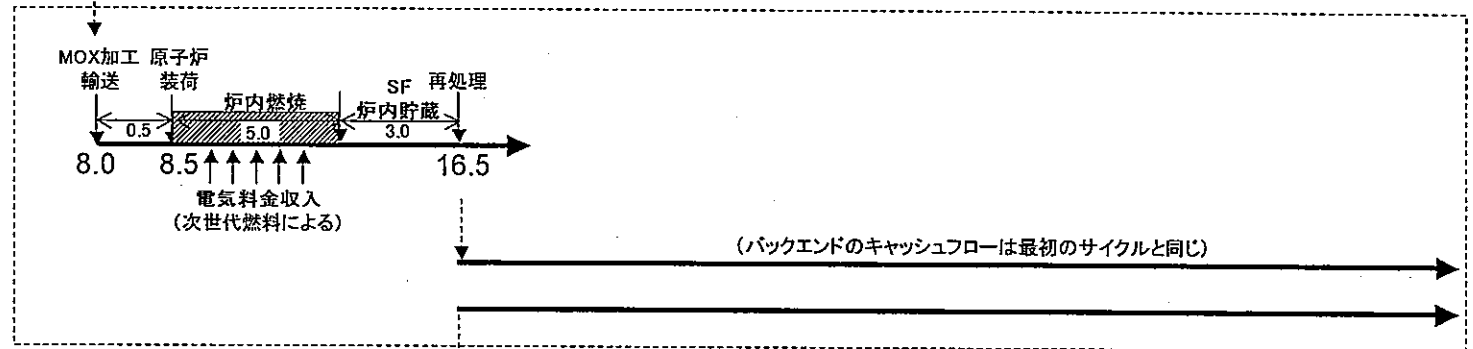
即時再処理オプションにおける Time Flow (2)

(平成 11 年試算モデル (Pu・U credit の概念使用時))



<回収Pu・U credit>

プルサーマル
サイクル



<回収Pu・U credit>

新計画策定会議（第6回）

意見書（Y L T P 6）

- 1．今後の審議の進め方（提案）
- 2．プルサーマル・シナリオの取扱いについて（提案）
- 3．補遺

2004年8月24日

吉 岡 斉

1．今後の審議の進め方（提案）

1 - 1．政策選択の重要問題については、複数の政策選択肢を立てた総合評価方式を活用することが、今回の長期計画改定の基本方針であると認識しています。現在、個別問題（各論的問題）については、使用済核燃料再利用／処分問題（「核燃料問題」とも略記）について、この方式に基づく検討が進められています。時間の制約がゆるいのであれば、同様の方式を、多くの個別問題に対して適用すべきでしょう。しかし今回は、とくに重要な問題に絞ってこの方式を全面的に適用し、他の問題については略式の適用にとどめるのが現実的です。

1 - 2．使用済核燃料再利用／処分問題と並ぶ重要問題は、商業発電用原子炉建設／廃止問題（「原子炉問題」とも略記）です。原子力政策における最重要問題は、以上の2つです。他にも多くの問題がありますが、ランクは下がります。したがって前者の検討が一段落したのち、後者の問題について本格的に審議するのが適当です。他の個別問題については、総合評価方式の適用を、略式にとどめてもよいと思います。

なお個別問題の検討の他に、総論的問題の検討も必要ですが、これについては「原子炉問題」の後に数回の審議を行えば良いと思います。

以上を整理しますと、以下のようになります。

- 第1幕 総合評価の方法論の検討、「核燃料問題」の検討（年内）
- 第2幕 「原子炉問題」の検討（3月頃まで）
- 第3幕 「総論的問題」の検討（5月頃まで）
- 第4幕 他の個別諸問題の検討（7月頃まで）
- 第5幕 新長期計画原案の起草・審議・決定（9月頃まで）
- 第6幕 公聴会、パブリックコメント（11月頃まで）
- 第7幕 最終的な調整、新長期計画決定（年内）

1 - 3．上記の方針を採用するならば、商業発電用原子炉建設／廃止問題について、政策（シナリオ）オプションと、事業シナリオの両者を立てる必要があります。政策オプショ

ンは、以下の3つが適当と思います。

[A] 現行政策の堅持

政府計画の中に、原子力発電を基幹電源として最大限に活用するという目標を明記し、民間事業者の積極的な取り組みを期待する。原子力発電に対する政府の手厚い優遇の仕組みを堅持する。電力自由化のペースを可能な限り遅らせるとともに、自由化対策として追加優遇措置を導入する。

[B] 中立政策への転換

原子力発電の推進の可否について、民間の自己決定権を尊重するという方針を、政府計画の中に明記する。原子力発電に対する政府の手厚い優遇の仕組みを抜本的に見直し、公共利益増進にとって必要十分な優遇/罰則措置を講ずるようにする。電力自由化は適切な制度設計にもとづき着実に推進する。

[C] 脱原発政策への転換

ドイツの2002年の原子力法改正に準拠した政策を推進する。すなわち原子力発電について法律で段階的撤退を民間事業者に義務づける。政府はその見返りに、損失補償（もし必要ならば）と、撤退を円滑に進めるための条件整備を行う。

1 - 4 . 他のオプションもありえます。その中には、現行政策よりもさらに強力な拡大促進措置を導入することにより原子力発電の拡大をはかるオプションや、原子力発電を直ちに（あるいは可及的速やかに）廃止するオプションが含まれます。

しかしこれらのオプションを支持する者は、今日ではきわめて少数と思われます。かりに原子力発電の拡大を是とする立場を「右翼」、縮小を是とする立場を「左翼」と、比喩的に呼ぶことにしますと、今日では「極右」も「極左」も支持を失っています。

上記のオプションAは「右派」、オプションBは「中道」、オプションCは「左派」に当たりますが、いずれも極端なオプションではありません。

1 - 5 . 政策オプションABCに対応する事業シナリオとしては、次のものが最も実現確率が高いと思われます。

[A] 原子力発電規模の現状維持。当面の新增設は少数にとどまり、その一方で廃炉が徐々に進められる。長期的趨勢としては、「状況変化」に応じて、大幅増から大幅減までいずれのケースも起こりうる。大幅増となるのは、原子力発電にきわめて有利な「状況変化」（化石燃料価格の急速かつ持続的な高騰、地球温暖化の悪影響の深刻化にともなう超高税率の炭素税の導入、など）が起こるケースに限られる。

[B] 原子力発電の自然衰退。当面は、既存の商業発電用原子炉は維持されるが、新增設はストップする。廃炉が徐々に進められることにより、原子力発電規模はゆるやかに縮小していく。長期的趨勢は、「状況変化」により可変的であるが、原子炉の老朽化の進展にともない自然衰退が進み、そのペースは基数の減少とともに加速する可能性が高い。

[C] 原子力発電の計画的衰退。当面は、法律で定められたとおりに規模縮小が進む。ただし長期的趨勢としては、原子力発電にきわめて有利な「状況変化」が起きれば、法律改正による縮小ペース遅延や、原子力発電の復活もあり得る。

1 - 6 . 以上3つの政策オプションについて、「核燃料問題」と同様の評価枠組みに基づいて総合評価を行い、その結果に基づいて特定の政策オプションを選ぶことが、われわれ新計画策定会議の使命です。

なおオプションA（日本における）は、今日では世界的にもまれな強い政策であり（とくに立地支援政策の濃密さは際立っており）、将来にわたり維持していくのは無理だという判断もあり得ると思います。そうした判断に立つ場合には、オプションAをもう少し穏健な形（「オプションA改」）に直した上で、総合評価を行うのが適切かもしれません。（これについては国際比較の表を作っておくと便利でしょう）。

なおオプションCの検討は、脱原発運動が長年にわたり要請してきたことです。それは少なからぬ国がすでに採用している政策であり、日本に関しても当然検討対象とすべきです。遅れ馳せながらの本邦初演となります。脱原発運動の人々にとっては、その採否はともかく、取り上げられること自体が、意義深いことでしょう。

1 - 7 . さて、一昔前までは、原子力政策選択の重要問題は3つありました。「核燃料問題」「原子炉問題」に次ぐ第3の問題は、「高速増殖炉サイクルの実用化計画の推進の是非と在り方」という問題でした（以下「高速増殖炉問題」とも略記）。

しかしこの問題について今日では、政策選択の幅がきわめて狭くなっています。1997年に高速増殖炉懇談会が、実証炉以降の開発計画を破棄する決定を下し、2000年の原子力長期計画でその方針が再確認されたことが、その背景にあります。

実用化計画がなくなったため、可能な選択肢は、「基礎研究および工学試験研究を推進するか否か」ということに絞られました。そして大方の判断は、「基礎研究および工学試験研究を推進することまで、否定するものではない」という判断であると思われます。私もそれを妥当と思います。もしそうであるならば、政策論争の争点は、「基礎研究および工学試験研究の在り方」に絞られてきます。

これは重要度ランクの相対的に低い問題であると言わざるを得ません。他の研究開発問題（核融合など）と一括して検討すれば十分であると思われます。（2000年長期計画では、研究開発政策を論ずる第4分科会とは別に、この問題を独立に取り扱う第3分科会が設置されましたが、今回は一括処理すれば十分であると思われます。）

ただし「もんじゅ」 - - 実質的に高速増殖原型炉ではなく、高速工学試験炉となっています - - の取扱いについては、「ミニ総合評価」の対象としてもよいと思われます。高速工学試験炉である以上、もんじゅは公衆安全に対するリスクが、実用炉よりも小さなものなければなりませんし、コストも研究施設に相応しい水準に抑えなければなりません。それがもんじゅ存続の必要条件です（十分条件ではありません）。もちろん、たとえもんじゅの廃炉を決定しても、「基礎研究および工学試験研究を推進することまで、否定するものではない」という大方針には矛盾しません。

おそらくは名古屋高裁金沢支部判決をうけて被告から提出された、上告受理申し立てに対する最高裁の決定を待って、判断を下すことになるのでしょうか、最高裁決定の内容次第で、判断は大きく影響を受けるでしょう。わが策定会議での判断も、最高裁決定が出るまで待った方がよいと思われます。

2 . プルサーマル・シナリオの取扱について（提案）

2 - 1 . 使用済核燃料再利用 / 処分問題における政策総合評価が、現在始まっています。そこでは事業シナリオとして、4つが立てられていますが、そのいずれにもプルサーマル・シナリオが含まれていません。

たしかにプルサーマル・シナリオを省略することにより、シナリオが単純化され、計算が容易になります。しかし再処理は必ず、プルサーマルをとまいません。両者は必ず連動させなければならないのです。別の言い方をすれば、プルサーマルは、プルトニウムの消費にかかわる政策です。それを抜きにして、プルトニウムの生産に関する政策を検討することは、本質的に無理があります。

もちろんわざわざ再処理してプルトニウム抽出する以上、それを利用せずに廃棄する（いわゆるプルトニウムを固定化immobilization）することは、現実的にありえません。

要するに、プルサーマル・シナリオを、使用済核燃料再利用 / 処分シナリオに最初から組み込んでおくことは、ごく自然なことです。

この組み込みによって、後述（2 - 5）のように、経済性評価を自然な形で充実させることができます。せっかく技術検討小委員会を立ち上げたのですから、後で追加作業をする手間を省き、最初から「一括処理」を行うのが適切です。

2 - 2 . 3点ほど補足をします。第1に、もし高速増殖炉でのプルトニウム利用計画があれば、上記の話は必ずしも成り立ちませんが、利用計画はおろか実用化計画も不在ですので、プルトニウムの現実的な利用法はプルサーマルしかありません。

第2に、直接処分シナリオの中にも、プルサーマルが含まれる可能性はあります。海外再処理で発生したプルトニウムについて、プルサーマルで処理する方式は、有力な選択肢です。全面的な固定化シナリオを採用する場合に限り、プルサーマル・シナリオを外すことができますが、それ以外の全ての場合において、プルサーマル・シナリオを考慮しなければなりません。

第3に、固定化にも色々の方式があります。たとえば「死の灰」と混ぜてガラス固化体とする方式、使用済二酸化ウラン燃料の一部を抜き取り、そこにプルトニウム棒を挿入する方式などです。固定化の複数の方式について比較検討するのも、時間があれば実行するに値します。

2 - 3 . プルサーマル・シナリオを組み込む上で、最大の問題点は、その現実的な実施シナリオを立てることが困難だという点です。まさか2000年長計（1997年の電気事業連合会の計画に準拠）の数字 - - 2010年までに全国16～18基体制を確立し、それを維持する - - をそのまま使うわけにはまいりません。しかしたとえば「10年遅れ」のシナリオを組むなど、現実的な補正を行えば済むことです。

美浜3号機事故が起こる前は、当初の1999年開始予定を2007年開始予定に改めていたのですから、8年遅れとすればよかったですでしょうが、それは難しくなりました。

しかし所詮は試算ですから、自由にシナリオを立てれば良いのです。試算という仮想の世界にまで、タブーや政治的配慮を持ち込むことは愚劣です。

2 - 4 . プルサーマル・シナリオをどのような形で、核燃料サイクルシナリオ全体の中に組み入れるかによって、おのずとプルサーマルの目的（資源の有効利用か、それとも厄介者の処分か）が浮き彫りにされます。その意味でプルサーマル・シナリオは雄弁です。しかし老婆心を發揮して、長期計画の本文にプルサーマルの目的を明記するのが親切でしょう。

2 - 5 . プルサーマル・シナリオを組み込むことにより、経済性評価は劇的に改善されます。なぜなら今まで計算から除外されてきたコストを、自然な形で組み込むことができるからです。

その最たるものは、使用済MOX燃料の貯蔵・処分コストです。また英仏に保管されているプルトニウムの保管コストも、経済性評価に組み込むことができます。

それについては工程ごとの精密なコスト評価を、基礎作業としておこなったのち、具体的なシナリオに組み入れる必要があります。

2 - 6 . 私は第5回会議（8月11日）の意見書で、それらを計算に含めよと主張しましたが、プルサーマル・シナリオを、再処理シナリオに組み込むことにより、それがきわめて自然な形で成就されます。しかもそれらは電気事業分科会コスト等検討小委員会の報告書との間に、齟齬をきたすことはありませんので、縄張りの調整は不要です。（なぜなら再処理バックエンドコスト以外のことを論じているからです）。

2 - 7 . 上記2つの追加コストのうち、使用済MOX燃料については、その再処理の具体的な計画がない以上、直接処分するものとして扱うべきでしょう。もちろん将来の事業展開次第では、それも再処理に回される可能性はありますが、あくまでも可能性ですので、計算に組み入れない方がよいでしょう。たとえ有望な実験室データが色々あるとしても、それはビジネスとしての成立性（事業的成立性）を裏づけるものではありません。両者を明確に区別することが肝要です。（もちろん、使用済MOX燃料を劣化ウランや低燃焼度の使用済二酸化ウラン燃料とブレンドして再処理することも可能でしょうが、それは計算をますます複雑にします）。

2 - 8 . 使用済MOX燃料の発生量は、使用済二酸化ウラン燃料の十数パーセントに達します。（第5回会議資料4「核燃料サイクルによるウラン資源の節約について」に準拠すれば13%になります）。再処理により初装荷二酸化ウラン燃料の13%にあたるMOX燃料を得た場合、それがそのまま使用済MOX燃料となるのです。

2 - 9 . まずその技術的成立性の検討が必要です。使用済MOX燃料は発熱量が格段に大きく（使用済二酸化ウラン燃料の3倍程度）、プルトニウム含有量も格段に多いので、技術的成立性が問題となります。使用済二酸化ウラン燃料の直接処分でさえ、技術的に容易

ではないのですから、使用済MOX燃料の直接処分は大変です。

もしその実用化可能性に確信がもてないとすれば、プルサーマル実施そのものを見合わせるのが、適切であるように思われます。なぜなら使用済MOX燃料については、前述のように再処理の実用化可能性も、ビジネスとしては定かでないからです。たしかに見通しのないまま見切り発車的に事業を進める方式は、将来に莫大な負債を残す結果となるおそれがありますので、そろそろ卒業した方が良いでしょう。

2 - 10 . たとえ技術的成立性の問題をクリアしても、次にはコスト問題がのしかかってきます。その貯蔵・処分コストは、使用済二酸化ウラン燃料のそれと比べ、単位重量あたり格段に高くなることは確実です。

たとえば使用済MOX燃料のキャニスターに入れられる燃料集合体の数は、使用済二酸化ウラン燃料のそれよりも少なく（たとえば1本）しなければならない可能性があります（臨界リスクの低減のため）。またキャニスター間の距離はたっぴりとらなければなりません。

2 - 11 . 経済性評価は、小委員会で行って頂きますが、かりに単位重量当たりの使用済MOX燃料の貯蔵・処分コストが、使用済二酸化ウラン燃料の3倍と見積もられるならば直接処分方式の39%（13%×3倍）に当たるコストを、再処理方式に追加しなければなりません（ブーメラン効果と名付けることができます）。これは試算値の1桁目を変えるほどの大きな数字です。

もとより原子力分野では、試算を1桁少なく間違えるケースが歴史的に散見されます（1桁多く間違えたケースは、私の知る限りありません）。もんじゅ建設費は340億円から5900億円に化けました。だから1桁目の数字が変わるぐらいのことは些細なことかも知れません。しかし計算の世界には、計算の世界なりの美学があります。有効数字の桁数を少々減らす程度のコストでさえ、軽視してはならないのです。

2 - 12 . 海外再処理で発生したプルトニウムをMOX燃料として使った場合、それによって発生する使用済MOX燃料は、無視できない量となります。英仏で分離済みの保管プルトニウム（金属）は33トンあまりで、英国の再処理が終わると約40トンとなります。そこから発生する使用済MOX燃料は、第5回会議資料4に準拠しますと、（13を掛けて）約520トンとなります。それも計算に組み込むか、あるいは少なくとも注記しておく必要があります。

約520トンというのは、かなりの量ですが、六ヶ所村再処理工場が40年フル稼働して、32000トンを超えて再処理したとしますと、その13%にあたる4160トンのMOX燃料ができます。それに比べれば1桁小さな量です。

2 - 13 . プルサーマル・シナリオを立てることの、もうひとつの大きなメリットとして英仏に保管されているプルトニウムの保管コストを、自然な形で試算に組み込むことができる点が挙げられます。プルサーマル実施量を一定とすれば、国内再処理の分だけ、海外委託分の利用が遅れますので、余分の保管料がかかります。

適当なシナリオを作れば、その計算は（単価さえわかれば）きわめて容易です。なお計算を実行するには、海外再処理分と国内再処理分の数量（比率）を、シナリオの中に明記しておくことが必要です。

これに関しては、海外委託分のプルトニウムの処理が完了するまで六ヶ所村再処理工場の運転を見合せ、完了後に再処理を開始する、というシナリオを、既存の再処理シナリオの変形バージョンとして設定し、総合評価の対象に加える、という方法もあり得ます。

2 - 1 4 . 技術検討小委員会では、再処理をへて生じたガラス固化体と、直接処分用キャニスターの双方に関して、「原子炉取出し後54年」をレファレンスケースとして計算を行う、という方針を採用する方向で検討が進んでいます。（直接処分用キャニスターに関しては、「原子炉取出し後90年」とすれば、発熱量がガラス固化体と同等となりますが計算上はそうした調整をしないものとして扱うという方向です）。

これはこれでひとつの考え方ですが、あまり賢明とはいえません。もし処分を少々遅らせることにより、さまざまの利益が得られるならば、利益と損失との比較衡量にもとづいて最適解を見いだすのが、不可欠だからです。早めに処分するというのは、ひとつの相対的価値に過ぎず、絶対的価値ではありません。レファレンスケースとして「54年」を共通に採用するとしても、感応度分析を行うことによって、考慮すべき選択肢の幅を広げておくために有意義です。直接処分については「90年」の評価も合わせて行うことが適切です。

使用済MOX燃料についても、同様の考え方をとることができます。つまり「54年」のデータをレファレンスケースとして示し、感応度分析として、発熱量が同等となる時期（数百年後でしょうか）についての評価をあわせて行う、という手続きを踏むのがよいでしょう。

3 . 補遺

8月20日夕刻に届いたFAXによれば、「循環型社会とリサイクル」も議題に含まれるとのこと。しかし資料はまだ準備中とのこと。それが届くのは会議直前となるでしょうから、私の意見書にそのコメントを含めるのは無理と思われる。それゆえ会議において口頭で、「再処理」と「有毒ゴミ焼却処理」の比較について、意見を述べたいと思っています。両者が環境負荷の大きさとメカニズムの両面において、非常に似通った面をもつことは、特筆に値すると思います。「有毒ゴミ焼却処理」の是非と課題については、異なる意見をもつ複数の研究者を招いて、ヒアリングを行うのが適切と思います。

以上。

新計画策定会議（第6回）
追加意見書（Y L T P 6b）
事務局事前資料について

2004年8月24日
吉岡 齊

意見書提出後、事前資料が送られてきましたので、少々コメントいたします。

資料第2号：新計画において示すべき安全確保に係る取り組みのあり方について - - 検討の方向性 - - 」

総論的テーマを論ずるさいに、詳しく議論すべきテーマとして、「安全規制行政の開発利用推進行政からの分離・独立」の問題があります。

上記資料については、東京電力検査・点検虚偽事件を契機に、国民各界各層の間で、それを求める意見が強まっていることを、現行長期計画策定以降の動きの中に、加えるべきでしょう。

資料第3号：基本シナリオの評価（1）安全の確保

1. 近藤委員長の「ご挨拶とお願い」（6月17日）は、複数の政策選択肢について、可能な限り定量的に比較検討することの必要性を説いております。これはきわめて妥当と思います。

このガイドラインに照らせば、シナリオごとの定量的な生命・健康リスクの比較評価を行うのが当然と思われれます。

そのアイテムのリストさえないのは、はなはだしい不備です。

今回は困難かも知れませんが、確率論的リスク評価を試みるのも一考に値します。

なお生命・健康リスクの度合いは、安全対策コストによって変わってきますので、その変化の度合いもあわせて評価するとよいでしょう。

2. イギリスにおける再処理工場稼働実績のデータも、追加すべきでしょう。

資料第4号：基本シナリオの核燃料サイクル諸量の分析

原子力屋の重大な知的欠陥のひとつは、開発途上の技術について、「もし実用化すれば良いぞ」（あるいは「もし実用化しなければ困るぞ」）という論法で、開発継続の必要性を力説したがることです。これを改め、一般の技術屋並の、謙虚さとチャレンジャー精神

を、原子力屋は身につけねばなりません。高速増殖炉は「予選」（研究開発）で数十年にわたり苦闘を強いられているのであり、そのことを謙虚にみとめ、無数の競争相手に伍して生き残り、「決勝」進出（実用技術となり、発電会社のチョイスの候補となる）を果たすために何が必要かを、チャレンジャー精神を発揮して必死で考えれば良いのです。金メダルなど夢のまた夢です。あなたが予選で敗退しても、その代わりに誰かが決勝に進出し決勝進出者の誰かがメダルを取るのです。

金メダルの夢想などせず、如何に予選を通過するかを必死に考えている点では、自然エネルギー屋のほうが、はるかに健全な技術屋魂をもっています。

資料第5号：エネルギー需給に関する補足資料（二酸化炭素関連データ）

1ページの図は杜撰です。エネルギーの種類ごとに、発電シェアと二酸化炭素排出量をx軸のプラス側とマイナス側に書き分ければ、情報量豊富でしかも明快です。（原図では「LNG以外」というわけのわからぬ表現があることも致命的です。石油と石炭の比率を明記しなければ、この表現はナンセンスです。

資料第6号：循環型社会とリサイクル

残念ながらこの策定会議には、環境問題を専門とする研究者・実務家がほとんど入っておりませんので、私がいわば代役として、その観点から少々コメントさせていただきます。

周知のように廃棄物処分に関する国際常識によれば、廃棄物のリサイクルはその利害得失の評価にもとづいて、実施の可否を判断すべきものです。ところが廃棄物の種類に応じて、リサイクルにともなう利益（効果）と損失（費用）は、異なっており、ケース・バイ・ケースでの慎重な判断を必要とします。そして多くのケースにおいて、リサイクルは賢明ではないと思われます。なお現行の循環型社会形成推進基本法では、リサイクルのマイナス面に関する留意が十分なされておらず、法律改正が必要と思われます。

さて、廃棄物の種類は千差万別であり、リサイクルの利害得失も千差万別です。放射性廃棄物はきわめて特殊な廃棄物であり、他の廃棄物について得られた結論が、放射性廃棄物について当てはまるとは限りません。それゆえ循環型社会形成推進基本法から、放射性廃棄物は除外されています。それでも、類似性の高いケースを見つけ出すことができれば、そのケースに関する結論の多くは、放射性廃棄物処分問題にも、少なからぬ示唆を与えてくれるはずです。

そうした類似ケースとして、私が以前から注目しているのは、廃棄物の「焼却処理」です。これは周知のように日本では1970年代より広く行われるようになったもので、それまでは「埋立処分」（あえて直接処分と呼んでみても差し支えないでしょう）が一般的でした。「焼却処理」推進の主たる理由は、埋立地不足と、（焼却産業振興による）重厚長大産業の支援でした。（末石富太郎「廃棄物問題と廃棄物処理政策」、中山茂・後藤邦夫・吉岡斉編著『通史 日本の科学技術』第5巻・、学陽書房、1999年、1006～1025ページ所収）。そうした「焼却処理」推進の結果として日本は世界に冠たる「ゴミ焼却大国」となりました。（欧米ではごく一部のみ焼却処理され、大部分は埋立処分

す)。日本の国際的突出が際立っています。因みに末石氏は「焼却処理」を人類の四大野蛮技術のひとつと規定しています。環境問題に取り組む研究者の間では「焼却処理」に批判的な論者が少なくありません。

「焼却処理」の主なメリットは、廃棄物減量に役立つこと、エネルギーを副産物として得られること等です。またデメリットは、焼却炉事故による災害リスク、焼却炉から大量に発生する有毒物質（水銀等の重金属、ダイオキシン等の化学物質、浮遊粒子状物質SPM等）による環境汚染等です。両者をはかりにかけて慎重に判断することが、行政および市民の責務です。

一方、原子力における「再処理」のメリットとデメリットは、上に述べたゴミ焼却処理のメリットとデメリットに、かなりよく対応します。ただ相違点もあります。第1は、「再処理」では軍事面・保安面でのデメリットが大きいことです。第2は、「焼却処理」が「埋立処分」よりも低コストだとみられている一方、「再処理」は「直接処分」よりも高コストであることです。

いずれにせよ、これらのメリットとデメリットを総合的に評価した上で、「再処理」の是非について判断すべきでありましょう。

以上。