

総合資源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における検討について

平成16年8月31日
資源エネルギー庁

1. コスト等検討小委員会の検討の目的及び基本的考え方

(1) 検討の目的

- 電力小売自由化と核燃料サイクルの推進との両立に必要な経済的措置等の検討を行うために以下の点につき、分析・評価すること。
バックエンド事業全般にわたるコスト構造
原子力発電全体の収益性

(2) 基本的考え方

- 現在のバックエンド事業が、現行の原子力長期計画等に沿って今後とも計画的に実施されることを基本的前提とし、バックエンド事業が長期にわたり計画外の状態となるような場合は想定していない。
- 費用見積もりについては、現時点で一定の合理性をもった見積もりが可能な費用が対象とされており、将来のバックエンド費用が網羅的に積み上げられたものではない。
- 原子力の発電コストについては、他電源との比較を行うため、上記の費用見積もりに含まれていない費用についても一定の仮定をおいたモデルにより算定されている。

2.バックエンド事業全般にわたるコスト構造の分析・評価 (1)方 法

- 電気事業者等によって進められている現在のバックエンド事業が、原子力委員会が定める現行の原子力長期計画等に沿って今後とも計画的に実施されることを基本的前提とし、そのコスト構造を分析・評価。
- 電気事業者から、事業のスケジュールや費用見積もりなど（以下「電気事業者試算」という。）に関する説明を受け、これを基に分析・評価。

2.バックエンド事業全般にわたるコスト構造の分析・評価 (2)電気事業者による想定スケジュールと費用見積もりの範囲

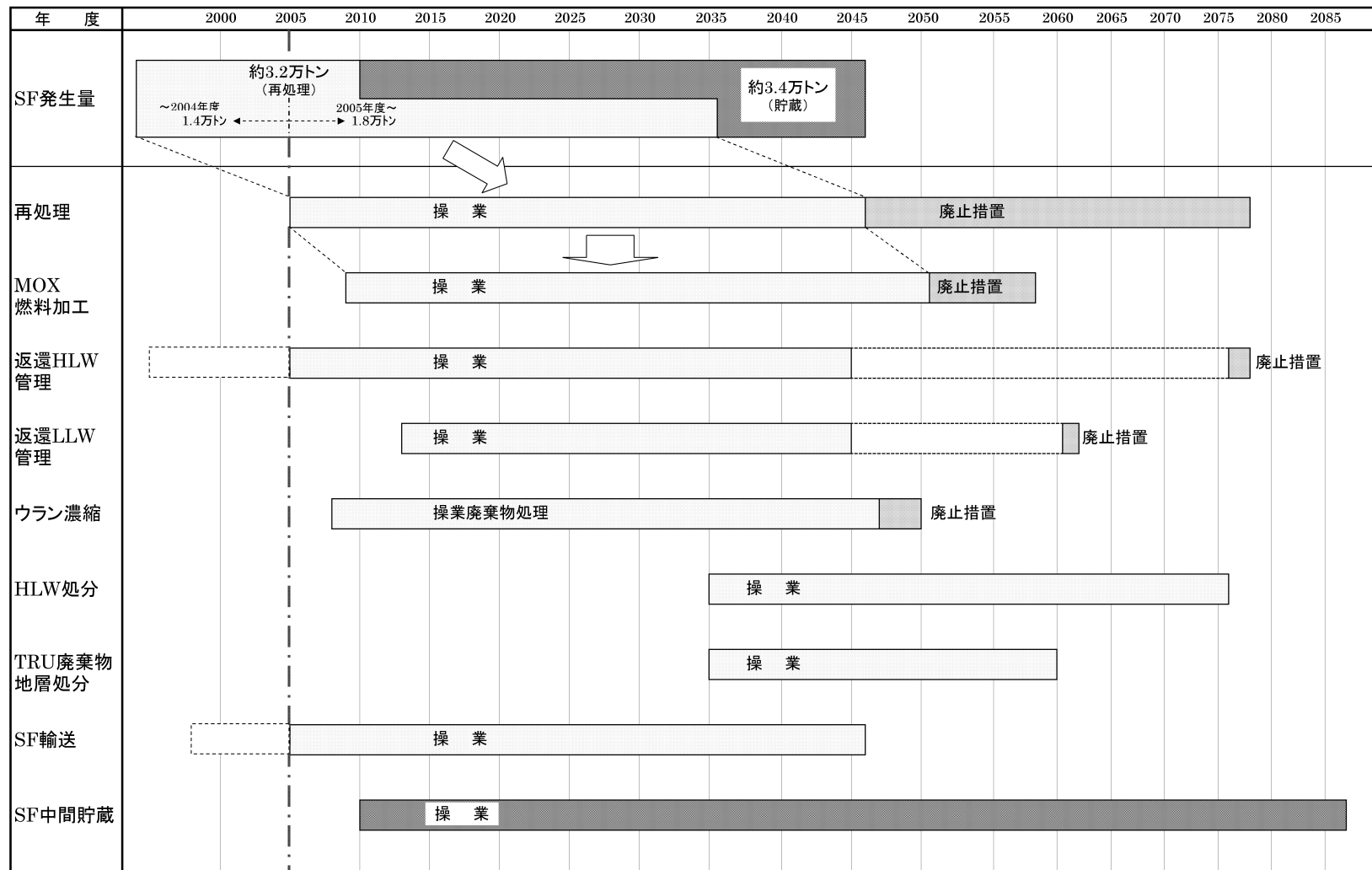
(1 / 2)

- 六ヶ所再処理工場の操業期間を竣工 (2006年7月) から約40年間とし、その間に再処理される使用済燃料の量を約3.2万トンと想定。これに基づき、再処理事業や関係放射性廃棄物の処分事業などの各事業のスケジュールを想定。
- 上記のスケジュールにしたがい、電力小売自由化の範囲が拡大される予定である2005年4月から各事業の終了時までには要する費用が事業ごとに見積もられている。
- 六ヶ所再処理工場に続く再処理工場については、現行の原子力長期計画において、「2010年頃から検討が開始されることが適当」とされ、建設計画等が明らかでなく、現時点では具体的な費用を見通せないことから、その再処理費用等は費用見積もりに含まれていない。

2.バックエンド事業全般にわたるコスト構造の分析・評価 (2)電気事業者による想定スケジュールと費用見積もりの範囲

(2/2)

原子燃料サイクルバックエンド事業の想定スケジュール



SF：使用済燃料，MOX燃料：ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料，HLW：高レベル放射性廃棄物，LLW：低レベル放射性廃棄物，TRU廃棄物：超ウラン元素が付着した廃棄物

2.バックエンド事業全般にわたるコスト構造の分析・評価

(3)電気事業者による費用見積もりの結果

事業	項目	費用（百億円）	
		項目別	事業総額
再処理	a．操業（本体）	706	1,100
	b．操業（ガラス固化体処理）	47	
	c．操業（ガラス固化体貯蔵）	74	
	d．操業（低レベル廃棄物処理・貯蔵）	78	
	e．操業廃棄物輸送・処分	40	
	f．廃止措置	155	
返還高レベル放射性 廃棄物管理	a．廃棄物の返還輸送	2	30
	b．廃棄物貯蔵	27	
	c．廃止措置	1	
返還低レベル放射性 廃棄物管理	a．廃棄物の返還輸送	14	57
	b．廃棄物貯蔵	35	
	c．処分場への廃棄物輸送	3	
	d．廃棄物処分	2	
	e．廃止措置	4	
高レベル放射性廃棄物輸送	a．廃棄物輸送	19	19
高レベル放射性廃棄物処分	a．廃棄物処分（注１）	255	255
TRU廃棄物地層処分	a．TRU廃棄物地層処分（注２）	81	81
使用済燃料輸送	a．使用済燃料輸送	92	92
使用済燃料中間貯蔵	a．使用済燃料中間貯蔵	101	101
MOX燃料加工	a．操業	112	119
	b．操業廃棄物輸送・処分	1	
	c．廃止措置	7	
ウラン濃縮工場バックエンド	a．操業廃棄物処理	17	24
	b．操業廃棄物輸送・処分	4	
	c．廃止措置	4	
合 計		1,880	

注1:高レベル廃棄物処分費については、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づき、電力が拠出すると想定される費用を算定。

注2:再処理、MOX工場等から発生するTRU廃棄物（地層処分相当）の処分費用は、各事業でなくTRU廃棄物地層処分の項目に計上。

注3:端数処理の関係で、表中の数値と合計が合わない場合がある。

2.バックエンド事業全般にわたるコスト構造の分析・評価

(4)分析・評価

電気事業者試算の合理性等について

- 想定スケジュールや費用見積もりの範囲は、原子力長期計画等に定める基本方針と整合的。
- 実施が数十年先以降となるもの等について、先行事例や現在の知見を基に置いた一定の技術的想定にも合理性あり。
- 安全規制・基準の動向、技術開発の進展、事業内容の合理化・事業実施の不確定性等に特に着目し、主な変動要因とその影響を分析。
 - ➡ 技術的想定の置き方による費用の変動は大きくなく、バックエンド事業のコスト構造を理解する上での基本ケースとして考えることに大きな問題はない。
 - ➡ 合理化努力や技術開発の進展によって費用が低減できる可能性があるケースが具体的に明らかになった。

2.バックエンド事業全般にわたるコスト構造の分析・評価

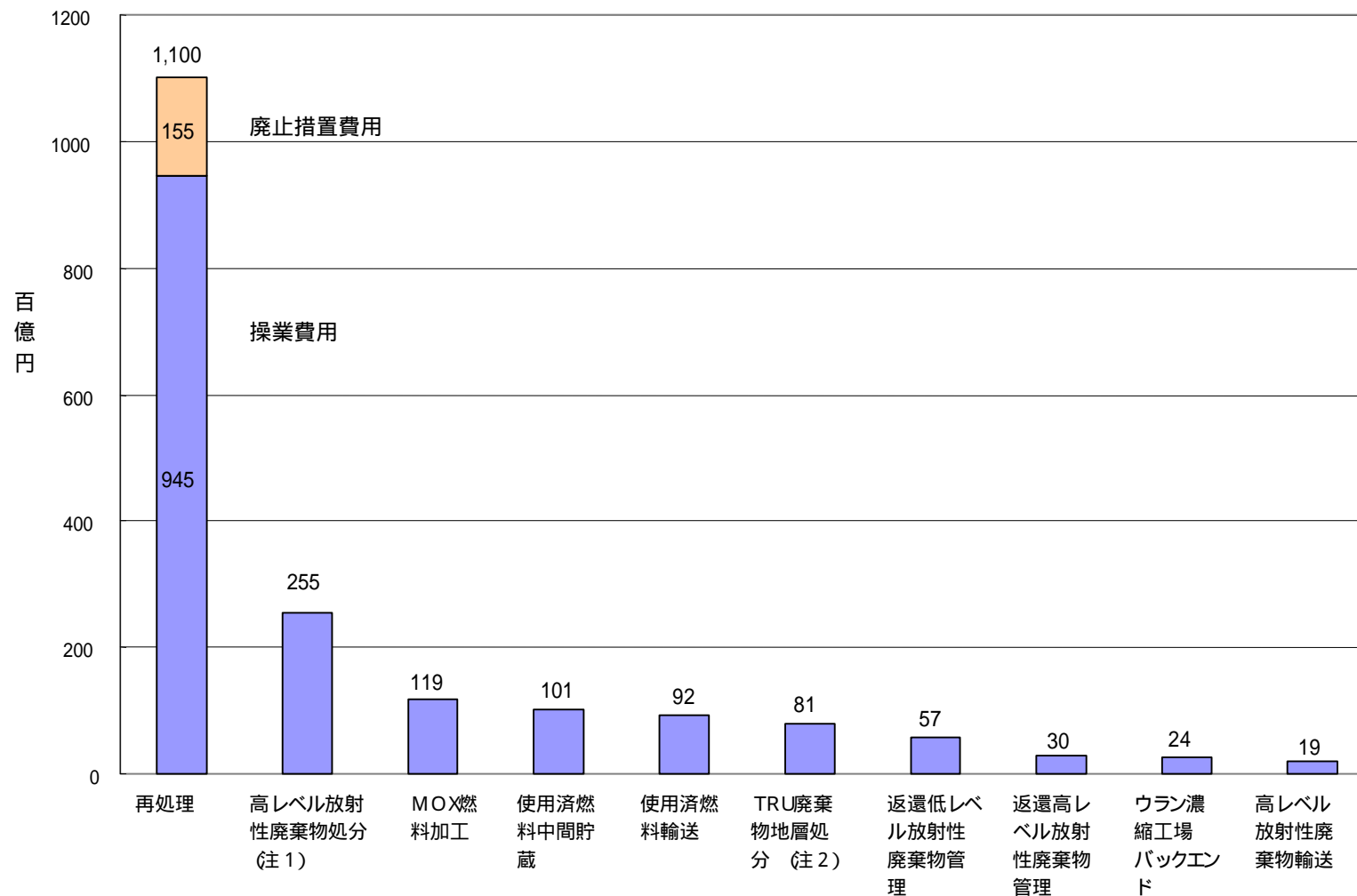
(4)分析・評価

費用に関する特徴について

- 再処理事業費用が約 11兆円 (操業費用約 9.5兆円、廃止措置費用約 1.6兆円)と他の事業に比して大きい。高レベル放射性廃棄物処分事業費用は約 2.6兆円、他の事業は 1兆円前後かそれ以下。
- バックエンド事業は、費用発生の原因が生じる発電時点と実際に費用が発生する時点で長期間にわたる時間的遅れが生じる。

2.バックエンド事業全般にわたるコスト構造の分析・評価

(4)分析・評価 事業別費用



注1 :高レベル廃棄物処分費については、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づき、電力が拠出すると想定される費用を算定。

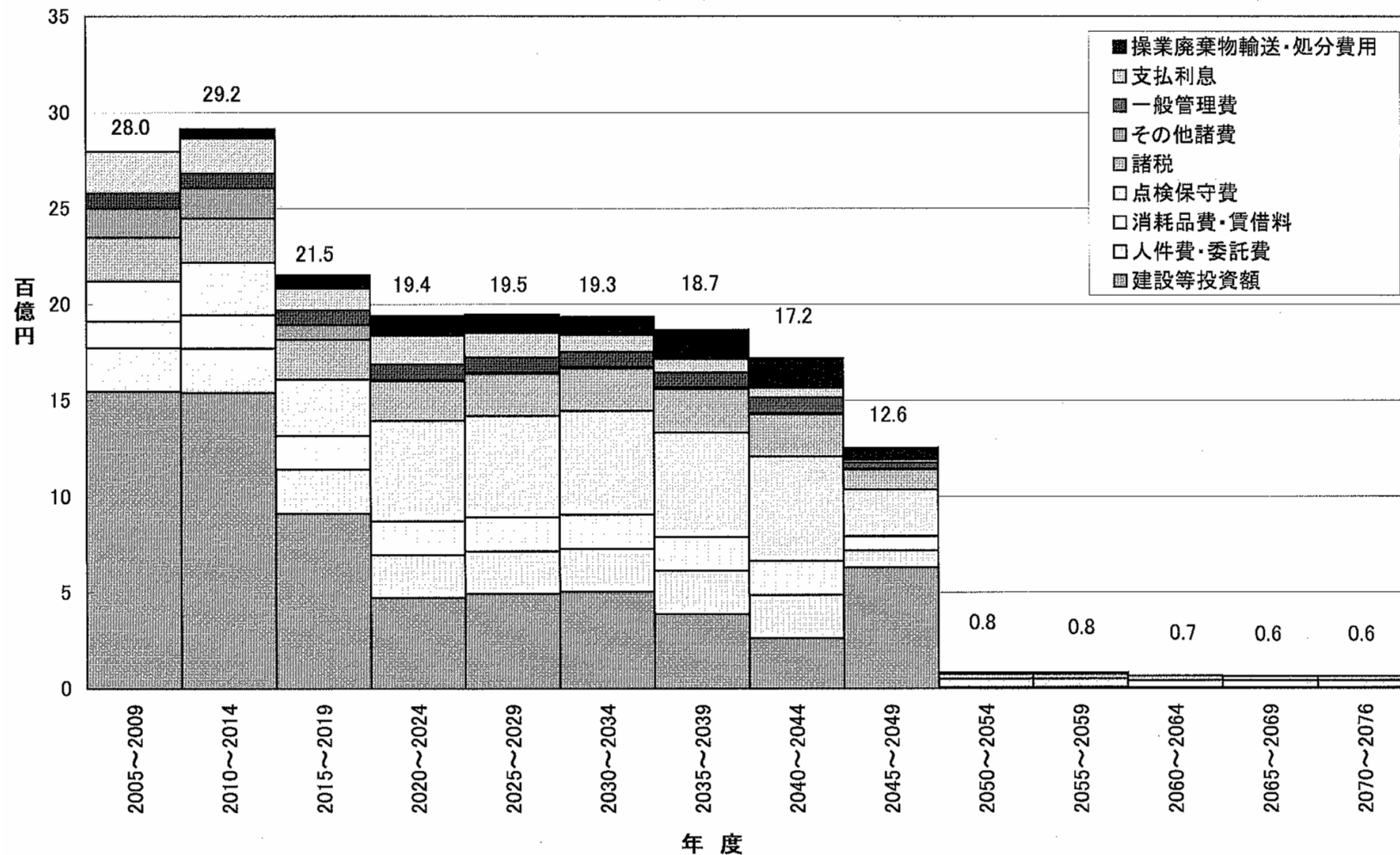
注2 :再処理、MOX工場等から発生するTRU廃棄物 (地層処分相当) の処分費用は、各事業でなくTRU廃棄物地層処分の項目に計上。

2.バックエンド事業全般にわたるコスト構造の分析・評価

(4)分析・評価

費用見積もりの年度展開の例

再処理操業費用の年度展開



2.バックエンド事業全般にわたるコスト構造の分析・評価

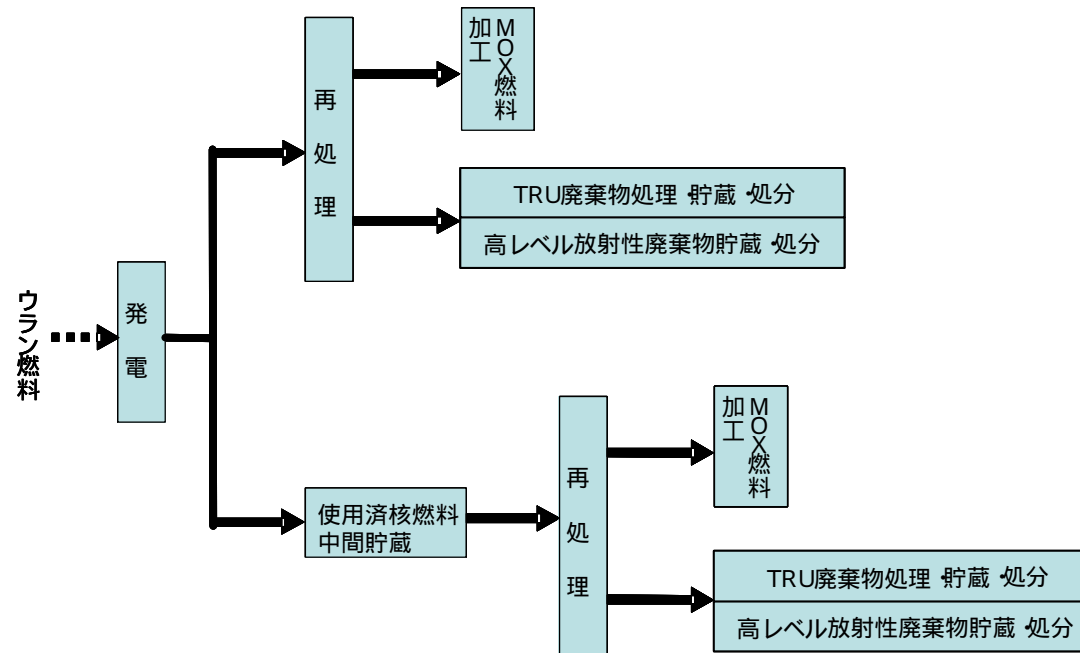
(4)分析・評価

今後に向けて

- 適切かつ合理的な安全規制・基準の策定、安全確保を大前提とした電気事業者等による不断の合理化努力、電気事業者等や国の研究機関における計画的かつ着実な技術開発の推進を期待。
- 今後も、内外の動向を注視し、新たな環境変化や技術開発の成果をこの費用見積もりや事業の実施に適切に反映させていくことが重要。

3.原子力発電全体の収益性等の分析・評価 (1)方 法

- 発電プラントは、モデルプラントを想定し、運転年数、設備利用率、為替レート、燃料価格の上昇率及び割引率の様々なケースについて各電源の発電コストを算定し、比較した。
- 核燃料サイクルコストについては、電気事業者試算を用いて、再処理工場廃止措置費用などを加えて試算。電気事業者試算に含まれていない第二再処理工場の費用についても、六ヶ所再処理工場と同じ費用がかかると想定して発電コストに算入。



3.原子力発電全体の収益性等の分析・評価 (2)分析・評価の前提及び結果

分析・評価の前提

- モデル試算による方法では、計画外の発電所の大規模改造工事の実施や高経年化等による修繕費の上昇等の一般化が困難な事態について反映されないこと等に留意。
- 原子力発電全体の収益性等の分析・評価の方法として、様々なケースについて分析・評価することが有効。

分析・評価の結果

- 原子力発電全体の収益性等を、様々なケースについて分析・評価した結果、他の電源との比較において遜色はないという従来の評価を変えるような事態は生じていない。

4.原子力発電の燃料費 (核燃料サイクルコスト)の試算結果

(1 / 2)

< 今回試算値 >

全操業期間で均等化した原価

(単位 :円/kWh)

割引率	0%	1%	2%	3%	4%
ウラン燃料	0.49	0.53	0.56	0.59	0.62
MOX燃料	0.11	0.09	0.08	0.07	0.06
(フロント計)	0.60	0.62	0.64	0.66	0.68
再処理 (輸送込み)	0.71	0.61	0.54	0.50	0.47
HLW貯蔵 輸送 処分	0.17	0.16	0.15	0.15	0.14
TRU処理 貯蔵 処分	0.15	0.12	0.10	0.09	0.07
再処理デコミ	0.14	0.08	0.05	0.03	0.02
中間貯蔵 (輸送込み)	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04
(バックエンド計)	1.23	1.03	0.90	0.81	0.75
(燃料サイクル計)	1.83	1.64	1.53	1.47	1.43

(註) 高レベル廃棄物の処分は、現行の拠出金 (割引率2%) を全てのケースに算入している。
各項目ごとの四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

4.原子力発電の燃料費 (核燃料サイクルコスト)の試算結果

(2 / 2)

< 今回試算値 >

法定耐用年で均等化した原価

(単位 :円/kWh)

割引率	0%	1%	2%	3%	4%
ウラン燃料	0.49	0.53	0.56	0.59	0.62
MOX燃料	0.14	0.11	0.09	0.08	0.07
(フロント計)	0.63	0.64	0.65	0.67	0.69
再処理 (輸送込み)	0.98	0.82	0.72	0.65	0.59
HLW貯蔵 輸送 処分	0.17	0.16	0.15	0.15	0.14
TRU処理 貯蔵 処分	0.15	0.12	0.10	0.09	0.07
再処理デコミ	0.39	0.21	0.12	0.07	0.04
中間貯蔵 (輸送込み)	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04
(バックエンド計)	1.74	1.36	1.14	0.99	0.89
(燃料サイクル計)	2.37	2.00	1.79	1.66	1.58

(註) 高レベル廃棄物の処分は、現行の拠出金 (割引率2%) を全てのケースに算入している。
各項目ごとの四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

5.発電コストの試算結果 (1 / 2)

運転年数：全電源種とも40年

(単位：円/kWh)

	利用率	割引率				
		0 %	1 %	2 %	3 %	4 %
一般水力	45 %	8.2	9.3	10.6	11.9	13.3
石油火力	30 %	14.4	15.0	15.7	16.5	17.3
	70 %	10.4	10.6	10.9	11.2	11.6
	80 %	10.0	10.2	10.5	10.7	11.0
LNG火力	60 %	6.2	6.4	6.6	6.8	7.1
	70 %	6.0	6.1	6.3	6.5	6.7
	80 %	5.8	5.9	6.1	6.2	6.4
石炭火力	70 %	5.3	5.6	5.9	6.2	6.5
	80 %	5.0	5.2	5.4	5.7	6.0
原子力	70 %	5.4	5.5	5.7	5.9	6.2
	80 %	5.0	5.0	5.1	5.3	5.6
	85 %	4.8	4.8	4.9	5.1	5.4

5. 発電コストの試算結果 (2 / 2)

運転年数：水力40年、石油15年、LNG15年、石炭15年、原子力16年

(単位：円/kWh)

	利用率	割引率				
		0 %	1 %	2 %	3 %	4 %
一般水力	45 %	8.2	9.3	10.6	11.9	13.3
石油火力	30 %	19.2	19.8	20.4	21.1	21.7
	70 %	12.3	12.6	12.9	13.2	13.4
	80 %	11.7	11.9	12.2	12.4	12.7
LNG火力	60 %	7.6	7.7	7.9	8.1	8.3
	70 %	7.1	7.2	7.4	7.6	7.7
	80 %	6.7	6.9	7.0	7.2	7.3
石炭火力	70 %	7.3	7.6	7.8	8.1	8.4
	80 %	6.7	6.9	7.2	7.4	7.7
原子力	70 %	8.2	8.0	8.1	8.2	8.3
	80 %	7.5	7.3	7.3	7.4	7.5
	85 %	7.2	7.0	7.0	7.0	7.2