

金子委員からの提出資料（平成24年1月18日原子力委員会新大綱策定会議（第11回）資料第5号）における事務局作成資料等についての御質問部分への回答

「(3) 六ヶ所村の再処理工場のコストについて」に関して

金子委員ご指摘事項	事実関係
日本原燃の再処理料金前受金はバックエンド費用にカウントされているのか。	<p>日本原燃の再処理料金前受金についてはバックエンド費用にカウントしています。</p> <p>バックエンド費用については、原子力委員会の原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会で検討しました。同小委員会（第1回）資料第2号の18頁において再処理等総事業費の状況を示しています。この中で、再処理等総事業費として日本原燃が国に届けている金額の合計が約12.2兆円、そのうち、「六ヶ所再処理」の「操業」に係る費用が約9.3兆円となっておりますが、建設等投資額として使われる再処理料金前受金はこれに含まれています（別添1）。</p> <p>この再処理料金前受金は、電気事業者が日本原燃に支払う再処理料金の一部を、再処理工場のアクティブ試験開始（H18.3）前に、電気事業者が日本原燃に支払ったものです。本前受金は、アクティブ試験開始以降、電気事業者が支払う再処理料金の一部に充当されます。</p>

<p>以下2つの試算の大きな違いはどのような理由か。</p> <p>① 2003年11月11日の総合資源エネルギー調査会電気事業分科会小委員会で、電気事業連合会が出したバックエンド事業の総費用18.8兆円</p> <p>② 2004年10月22日の原子力委員会の新計画策定会議での試算における、全量再処理42.9兆円、直接処分30～38.6兆円</p>	<p>2つの試算は以下のように前提が異なっています。</p> <p>左記①でご指摘の2003年11月11日総合資源エネルギー調査会電気事業分科会第4回コスト等検討小委員会資料1号は、六ヶ所村の再処理工場の操業期間を約40年間とし、その間に再処理される使用済燃料を約3.2万トンと想定しています。これに基づき、再処理事業、MOX燃料加工事業、海外からの返還高レベル放射性廃棄物の管理、放射性廃棄物処分事業等に要する費用を見積もったものです。(別添2)</p> <p>一方、左記②でご指摘の2004年10月22日原子力委員会新計画策定会議(第10回)資料第7号は、2002-2060年度の59年間の発電に伴うサイクルコスト(事業費総額)を4つのシナリオ毎に見積もったものです(別添3)。これには六ヶ所村の再処理工場に加え第二再処理の操業費用やウラン調達費用が含まれる等、前提条件が①とは異なっています。</p> <p>この二つの試算の前提の相違については、資料別添3に記載されています。</p>
<p>大島堅一氏の「原子力政策大綱見直しの必要性について-費用論からの問題提起-」(2010年9月7日第48回原子力委員会資料第1-1号)は、高レベル放射性廃棄物の管理費用はガラス固化体1体当たり3,530万6千円としているが、実績値は1億2,300万円である、としている。</p>	<p>大島氏の資料における「ガラス固化体1本当たり3,530万6千円」については、地層処分の単価で、「最終処分業務に必要な金額を定める省令」に基づいて見積もられた額と思われます。</p> <p>一方、同資料中の「実績(返還高レベル放射性廃棄物の管理費用単価は1億2300万円/本)」は、日本原燃における返還高レベル放射性廃棄物の管理費用(これは海外から返還されたガラス固化体を地上施設において管理する費用)を算定されたものと思われます。</p> <p>この二つの数字は異なる費用を比較したものと思われます。</p>

<p>仮に、バックエンド費用を 18.8 兆円と考えたととしても、引当金不足が生じていると考えられる。</p>	<p>2003 年 11 月 11 日総合資源エネルギー調査会電気事業分科会第 4 回コスト等検討小委員会資料 1 号において電気事業連合会がとりまとめたバックエンド事業の総費用 18.8 兆円には、①六ヶ所再処理工場の操業費用（約 12.2 兆円（平成 23 年度見積り））、②六ヶ所再処理工場から発生するガラス固化体及び海外から返還されるガラス固化体等の地層処分に係る費用（約 2.7 兆円（平成 23 年度見積り））及びこれら①②以外の費用として、③MOX 燃料加工費、使用済燃料輸送費、中間貯蔵費等が含まれています（別添 1）。</p> <p>①については再処理等積立金制度の、②については最終処分拠出金制度の対象となっていますが、③についてはこれら制度の対象外とされており、各電気事業者が費用として電気料金に計上することとなっています。</p> <p>なお、上記①②の費用に関しては事業計画や物価上昇等を考慮し、毎年度見直しを行っており、現時点で引当金が不足しているとは思われません。</p>
<p>引当金は、使用済核燃料が発生するとともに生ずる部分があるので、原発稼働率が低下すれば、自動的に（日本原燃の）収入が低下していく。つまり、原発稼働率が落ちれば、六ヶ所村の再処理工場は経営的に成り立たなくなり、引当金不足が発生する構造となっている。</p> <p>老朽原発や危険な原発を廃炉にしていけば、日本原燃の収入が減少して引当金不足に陥り、六ヶ所村の核燃料サイクル政策は成り立たなくなる。</p>	<p>再処理等積立金法に基づき、電気事業者は、毎年度の使用済燃料の発生量に応じて、使用済燃料の再処理に必要な費用の積立てを行うことが義務付けられているほか、会計上、同額を使用済燃料再処理等引当金として計上しています。この制度は、将来生じる使用済燃料再処理等の費用を、核燃料が発電を行っている期間に積立てるものであり、再処理を行う時点で日本原燃に対し支払いを行うこととなっています。つまり、再処理料金は、電気事業者が過去に引き当てた積立金から日本原燃に支払うこととなります。ある年度の使用済燃料再処理等引当金の額は当該年度の発電量に応じた額ですが、それは当該年度に日本原燃へ支払う額（つまり日本原燃の当該年度の収入）とは一致するものではありません。（別添 4）</p>

	<p>したがって、原子力発電所の稼働率が低下して使用済燃料の発生量が減少し、当該年度の使用済燃料再処理等引当金の額が減少したとしても、再処理予定数量である約3.2万トンに相当する使用済燃料再処理等引当金が積立てられれば、引当金不足にはなりません。</p>
<p>MOX 燃料加工費 3.7 兆円が掛かるが、電気料金に含まれていない。</p>	<p>MOX 燃料加工費は、2004 年 8 月 30 日の電気事業分科会中間報告において、「フロントエンドと考えられることから燃料加工費として整理することが妥当」とされました（別添5）。これを受け、現行の再処理積立金や最終処分拠出金の制度からは対象外とされ、原子力発電所に MOX 燃料を装荷した後、燃焼に応じて燃料費として電気料金に計上されています。</p> <p>なお、MOX 燃料加工コストについて、原子力委員会の原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会は、割引率 3%の場合で 0.07～0.15 円/kWh 程度と試算しており、その結果は昨年 11 月 30 日の策定会議に資料 1－1 号として報告しています（別添6）。</p>

以上

# (参考)再処理等総事業費の状況

前提とした再処理計画	再処理期間	最新届出額	コスト等検討小委
再処理総量	2005～2052年度	約3.2万トン	2005～2046年度
		約3.2万トン	約3.2万トン

■ 再処理単価については、本表より該当部分を抽出した上で算出

単位：百億円

六ヶ所再処理	事業	最新届出額	コスト等検討小委	差	届出算定の基本的考え方	コスト等検討小委からの主な状況変化
返還高レベル放射性廃棄物管理	廃棄物貯蔵 廃止措置	29 1	27 1	2 ▲0	日本原燃の最新事業計画に基づく建設等投資額、運転保守費、その他諸経費に、物価変動等の状況変化を反映	・再処理期間6年延長に伴う操業費用増 ・増資に伴う支払利息減 ・税制改正(償却前倒し)による支払利息減 ・資材関係係指標下落
返還低レベル放射性廃棄物管理	廃棄物貯蔵 廃止措置	18 1	35 4	▲16 ▲3	コスト等検討小委時の単価・物量を基礎に、物価変動等の状況変化を反映	・貯蔵期間2年延長に伴う費用増 ・資材関係指標下落
処分場への廃棄物輸送	高レベル 低レベル	10 21	9 22	1 ▲1	コスト等検討小委時の建設等投資額、運転保守費、その他諸経費を踏襲 コスト等検討小委時の単価・物量を基礎に、物価変動等の状況変化を反映	・代替取得反映に伴う低レベル廃棄物量減 ・資材関係指標下落 ・代替取得反映に伴う貯蔵本数減 ・代替取得反映に伴う高レベル廃棄物量増 ・輸送関係指標上昇
廃棄物処分	高レベル 低レベル [地層処分] 低レベル [その他]	0.3 37 23	— 78 23	0.3 ▲41 0	最終処分法に基づく掘出単価×代替取得高レベル放射性廃棄物量 最終処分法に基づく掘出単価×最終処分法に基づく地層処分廃棄物量 コスト等検討小委時の単価・物量を基礎に、物価変動等の状況変化を反映	・代替取得反映に伴う項目追加 ・最終処分法改正に伴う物量減及び同法に基づく掘出単価の適用 ・最終処分法改正に伴う物量増 ・代替取得反映に伴う低レベル廃棄物量減
合計		1,222	1,259	▲37		

出典：資源エネルギー庁提示資料より内閣府作成

総合資源エネルギー調査会電気事業分科会第4回コスト等検討小委員会資料1号からの抜粋

原子燃料サイクルバックエンドの総事業費

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(TRU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TRU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。

## 核燃料サイクルの経済性評価に関する渡辺委員及び山地委員からのご質問への回答

## 経済性評価における各シナリオの事業費総額

(単位:兆円)

		シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
フロント	ウラン	12.4	12.7	13.6	13.4
	MOX	1.7	1.2	-	0.2
バック	再処理	20.0 (16.0)	9.7	-	9.9
	HLW 貯蔵輸送処分	4.3	2.3	-	1.6
	TRU 処理貯蔵処分	3.5	1.8	-	1.5
	中間貯蔵	1.1	2.3	4.4	4.0
	SF直接処分	-	8.7~15.0	12.1~20.6	6.0~10.3
サイクルコスト計 ①	42.9 (38.9)	38.7~45.0	30.0~38.6	36.7~40.9	
サイクルコスト以外の 発電コスト計 ②		78.1 ※1			
上記小計 ①+②		121.0	116.7~ 123.0	108.1~ 116.6	114.7~ 119.0

政策変更に伴う費用 ③				
前回報告ケース※2	-	-	14.9~26.2	
追加検討ケース※3	-	-	12.9~22.6	

(参考値) ①+③				
サイクルコスト+政策変更に伴う費用				
前回報告ケース※2	42.9 (38.9)	38.7~45.0	44.9~64.8	51.5~67.1
追加検討ケース※3			42.9~61.2	49.5~63.6
(参考値) 総合計 ①+②+③				
前回報告ケース※2	121.0 (116.9)	116.7~ 123.0	123.0~ 142.8	129.6~ 145.2
追加検討ケース※3			121.0~ 139.3	127.6~ 141.6

シナリオ1の( )内は第二再処理単価が第一再処理単価の1/2となった場合

(参考) 同量の発電を火力で 行う場合のコスト	123.1~246.3 ※4
----------------------------	----------------

※1 サイクルコスト以外のコストについては、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の発電コスト 5.0 円/kWh (割引率 0%、利用率 80%、運転年数 40 年) から同小委員会試算のサイクルコスト 1.83 円/kWh を差引き、今回の対象発電電力量 246,280 億 kWh を乗じて算定し、78.1 兆円とした。

$$(5.0 \text{ 円/kWh} - 1.83 \text{ 円/kWh}) \times 246,280 \text{ 億 kWh} = 78.1 \text{ 兆円}$$

※2 政策変更コストのうち代替火力発電コストについて、火力の 3 方式を均等に新設と仮定して試算した場合。詳細は資料第 4 号 19~22 ページ

※3 政策変更コストのうち代替火力発電コストについて、毎年度、喪失電力量のうち 1,100 億 kWh (既存発電施設の予備施設による発電量を試算) までは LNG 火力及び石油火力の焚き増しで代替し、これを超過する分については LNG 火力及び石炭火力新設で代替と仮定して試算した場合

※4 対象発電電力量 246,280 億 kWh (今回の対象範囲) に対し、石炭 5.0 円/kWh、LNG 5.8 円/kWh、石油 10.0 円/kWh (総合エネ調電気事業分科会コスト等検討小委員会: 割引率 0%、利用率 80%、運転年数 40 年の場合) を掛け算。

(参考 1)

総合エネ調電気事業分科会コスト等検討小委員会「原子燃料サイクルのバックエンド事業コストの見積もりについて」で示された総事業費 18.8 兆円とは、以下のような前提の相違がある。

① 今回の経済性評価においては、2002-2060 年度の 59 年間の発電に伴うサイクルコストを算定 (したがって、対象となる再処理対象物量等がほぼ倍増している。他方、過去の海外での再処理にかかる返還廃棄物は含まれていない)。

② 今回の経済性評価においては、フロントエンドにウラン濃縮等の役務費用が含まれる。

(参考 2)

HLW 貯蔵・輸送・処分コストのうち、HLW 処分コストについては拠出金単価 12 銭/kWh を基に試算しており、この拠出金単価は割引率 2% が織り込まれている。

仮に割引率を考慮しない場合を試算すると、シナリオ 1 の場合、HLW 貯蔵・輸送・処分コスト 4.3 兆円は 7.2 兆円となる。(HLW 貯蔵・輸送・処分コスト 4.3 兆円のうち処分コストは 3.0 兆円。この処分コストが下記試算のとおり 5.9 兆円 (約 2.9 兆円増) となる。

・割引率を考慮しない場合の試算

技術検討小委員会 (第 3 回) 資料第 1 号 5 ページによれば、HLW 処分費用は処分規模 4 万本<sup>①</sup>で 28,297 億円<sup>②</sup>。1kWh (熱出力ベース) 当たりのガラス固化体発生本数は、日本原燃 (株) 再処理において、 $1.161 \times 10^{-9}$  本。(経済産業省換算係数告示) であることから、今回の対象発電電力量 246,280 億 kWh は HLW 約 8 万 3 千本<sup>③</sup>に相当する。①②③より、

$$28,297 \text{ 億円} \div 4 \text{ 万本} \times 8 \text{ 万 3 千本} \approx 5.9 \text{ 兆円}$$

[③の計算:  $246,280 \times 10^8$  (kWh (電気出力ベース))  $\div$  34.5 (%) (熱効率)

$$\times 1.161 \times 10^{-9} \text{ (本/kWh (熱出力ベース))} = \text{約 } 8.3 \text{ 万本]$$

以上

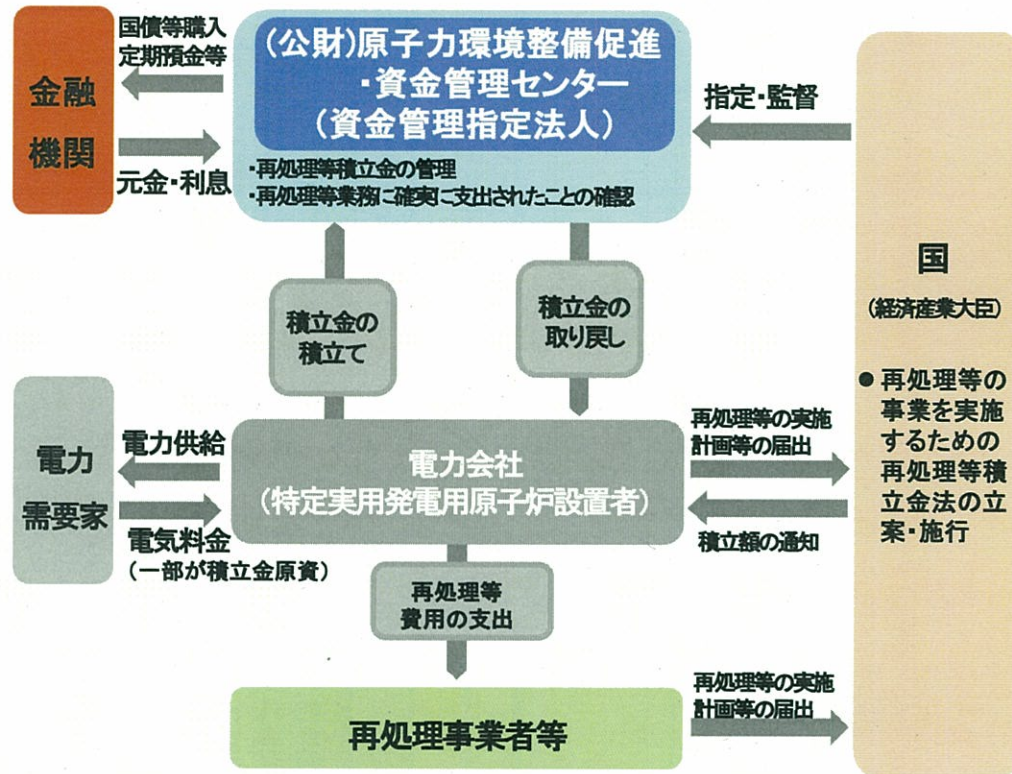


# 再処理

## 再処理等積立金のスキーム

- 核燃料サイクルの根幹をなす再処理等の事業は、極めて長い期間を要するとともに、その費用が極めて巨額であることから、必要な資金を、安全性・透明性が担保された形で確保することが必要。そのため、電力会社が法※に基づき、再処理等に必要な費用を積立てる。
- 再処理等積立金の額は、事業者から届け出られた再処理等の費用を基礎として、国において算定する。

※法：原子力発電における使用済燃料の再処理等のための積立金の積立て及び管理に関する法律(平成17年法律第48号)



再処理等積立金の基本的スキーム

再処理等積立金の積立て状況

(単位: 億円)

	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
総見積額	126,850	126,873	127,038	118,958	121,308	122,516
積立金残高	10,384	12,479	15,682	18,389	21,443	24,416

※平成23年度総見積額: 122,237億円(平成23年3月に事業者から届け出のあった基礎資料より算定)

※総見積額は法に基づき算定

- 総見積額は六ヶ所再処理工場で再処理される使用済燃料(32,000 t U)に係る再処理等の金額。

出典: 資源エネルギー庁提示資料より内閣府作成

## 第5章 バックエンド事業に対する制度・措置の在り方について

バックエンド事業に対する制度・措置の在り方については、第2章及び第3章で示されたコスト等検討小委員会からの報告を踏まえ、当分科会に制度・措置検討小委員会を設置し、検討を行った。

同小委員会では、当分科会と同様に、原子力発電及び核燃料サイクルに関する基本的な政策の方向性については、現行の原子力長期計画及びエネルギー基本計画等に書かれている内容を前提として、バックエンドについての経済的措置等の具体的制度・措置について、検討したところである。

### 1. バックエンド費用に対する措置の必要性と基本的な考え方

第3章において示したとおり、本年1月、コスト等検討小委員会において、原子力発電全体の収益性等の分析・評価として、「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」という結論が得られたところである。しかしながら、この結論をもって、制度・措置検討小委員会においては、直ちにバックエンド費用に対する措置の必要性がないと結論付けることにはならず、バックエンド事業の特徴等も十分に踏まえた上で、措置の必要性を論ずる必要がある。

なぜならば、使用済核燃料再処理引当金や原子力発電施設解体引当金などを創設した際も指摘されていたものであるが、バックエンド事業は、①極めて長期の事業であること、②費用が極めて巨額であること、③事業の不確実性が大きいこと、④発電と費用発生の時期が大きく異なること、といった特徴を有するからである。

かかる特徴に鑑みれば、このまま何の措置も講じないことは、費用発生時の需要家に、過去の発電に起因する費用の負担を一方的に求めるものであり、世代間及び需要家間の公平性、バックエンド事業の円滑な推進という観点から不適當であり、今回、コスト等検討小委員会で将来発生する費用について見積もられたことも踏まえれば、今回の経済的措置としては、引当金という形で、電気事業者が、受益者負担の原則の下、予め少しずつ積み立てる仕組みを整備することが必要である。

なお、制度・措置に伴う具体的な負担を考えるに当たって、コスト等検討小委員会の試算において、一定の範囲での再処理のスケジュール及び全体のコスト構造が明らかになったことを踏まえ、再処理する予定のある使用済燃料の発生量に対応した積立単価を算出するなどの公平性・客観性を考慮した仕組みが必要である。また、既存の使用済核燃料再処理引当金において考慮されている再処理により回収されるウラン及びプルトニウムの価値を適正に考慮していくべきと考えられる。

## 2. 措置の対象とすべきバックエンド費用の範囲

今回、引当金という形で措置を講ずる場合、コスト等検討小委員会から報告されたバックエンド費用約18.8兆円のうち、既に引当金や拠出金といった制度が整備されているもの以外の費目について、それぞれの費用の性質等に鑑み、今回の措置の対象とすべきかどうかを判断する必要がある。

費目別にその性質等を詳細に検討した結果、以下のような整理が適当と判断したところである。

- ・ MOX燃料加工に関連する費用やウラン濃縮工場バックエンド費用については、バックエンドというよりはむしろフロントエンドと考えられることから、燃料加工費として整理することが妥当であり、受益者は将来当該MOX燃料や濃縮ウランによる発電の供給を受ける者であるので、今回の措置の対象とすることは適当ではない。
- ・ 使用済燃料中間貯蔵費用については、再処理に直接関わる費用ではなく、中間貯蔵後の費用については今回のコスト等検討小委員会からの報告には含まれていないことも踏まえると、今回の措置の対象とすることは適当ではない。
- ・ 輸送及び使用済燃料中間貯蔵費用以外の貯蔵に係る費用については、これまでの引当金制度では対象範囲外と整理されてきたところであるが、その考え方を新たな引当金制度に継承することは必ずしも適切ではない。バックエンドの措置の必要性の根拠となっている超長期性、費用の大きさなどのバックエンドの特徴と、その費用の性質とを照らし合わせて考えれば、今回、措置の対象として使用済燃料中間貯蔵費用以外の貯蔵費用及び国内の再処理施設等からの輸送費用を新たな引当金制度の対象とすることが適当である。

表1 モデルプラントの核燃料サイクルコスト

## 各サイクルモデルのコスト(1) - 割引率0%, 1% -

(円/kWh)

項目	割引率0%			割引率1%		
	再処理 モデル	直接処分 モデル	現状 モデル	再処理 モデル	直接処分 モデル	現状 モデル
ウラン燃料	0.62	0.72	0.62	0.65	0.75	0.68
MOX燃料	0.17	-	0.17	0.16	-	0.12
(フロントエンド計)	0.79	0.72	0.79	0.82	0.75	0.80
再処理等	1.10	-	1.10	1.06	-	0.79
中間貯蔵	-	0.14	0.07	-	0.12	0.06
高レベル廃棄物処分	0.24	-	0.24	0.16	-	0.12
直接処分	-	0.41~0.48	-	-	0.24~0.28	-
(バックエンド計)	1.34	0.56~0.63	1.41	1.21	0.37~0.41	0.98
計	2.14	1.28~1.35	2.21	2.03	1.11~1.15	1.78

註)各項目ごとの四捨五入の関係で合計があわない場合がある。

(送電端)

表2 モデルプラントの核燃料サイクルコスト

## 各サイクルモデルのコスト(2) - 割引率3%, 5% -

(円/kWh)

項目	割引率3%			割引率5%		
	再処理 モデル	直接処分 モデル	現状 モデル	再処理 モデル	直接処分 モデル	現状 モデル
ウラン燃料	0.73	0.81	0.77	0.81	0.88	0.86
MOX燃料	0.15	-	0.07	0.14	-	0.04
(フロントエンド計)	0.88	0.81	0.84	0.94	0.88	0.90
再処理等	1.03	-	0.46	1.04	-	0.30
中間貯蔵	-	0.09	0.05	-	0.07	0.04
高レベル廃棄物処分	0.08	-	0.04	0.05	-	0.01
直接処分	-	0.10~0.11	-	-	0.05~0.05	-
(バックエンド計)	1.11	0.19~0.21	0.55	1.08	0.12~0.12	0.36
計	1.98	1.00~1.02	1.39	2.03	1.00~1.01	1.26

註)各項目ごとの四捨五入の関係で合計があわない場合がある。

(送電端)