

高レベル放射性廃棄物の輸送・処分費用について

平成 16 年 1 月
電気事業連合会

目 次

1. 高レベル放射性廃棄物の特徴
2. 高レベル放射性廃棄物の輸送
 - 2.1 輸送費用の見積もり範囲
 - 2.2 輸送費用の見積もり項目
 - 2.3 輸送費用の見積もり結果
3. 高レベル放射性廃棄物の処分
 - 3.1 処分費用の試算
 - 3.2 拠出金額の見積もり結果
4. まとめ

表中の金額、物量等の数値については、表示している数値以下の単位で四捨五入しているため、合計があわない場合がある。

見積もりの前提となる費用で、契約上の守秘義務、発注への影響の考慮のため、提示できないものがある。

原子力発電所から発生する使用済燃料を再処理することに伴って発生する高レベル放射性廃棄物の輸送、処分費用の見積もり方法について以下に取りまとめた。

1. 高レベル放射性廃棄物の特徴

高レベル放射性廃棄物とは、使用済燃料の再処理を行う過程でウランやプルトニウムといった有用な資源を回収したあとに残る核分裂生成物を主成分とする放射能レベルの高い廃液を言う。これをガラス原料とともに高温で溶かし、キャニスタと呼ばれるステンレス製の容器に注入し、冷却、固化したものがガラス固化体となる。ガラス固化体は、30年から50年間程度冷却のため貯蔵を行い、安定した地層中に処分（地層処分イメージ：図1）することが国際的に共通の認識となっている。

2. 高レベル放射性廃棄物の輸送

2.1 輸送費用の見積もり範囲（図2）

高レベル放射性廃棄物の輸送費用の見積もり範囲は、六ヶ所再処理施設からむつ小川原港（陸上輸送）、むつ小川原港から処分施設の近隣港（海上輸送）までとした。

陸揚げから処分場までの陸上輸送は、処分費用（拠出金範囲）となっている。

2.2 輸送費用の見積もり項目

高レベル放射性廃棄物の輸送費用は、総合エネルギー調査会原子力部会中間報告「高レベル放射性廃棄物処分手業の制度化のあり方」（平成11年3月23日）の考え方等を参考にしつつ、建設費、運転費、その他諸経費の3項目に分けて費用の見積もりを行った。また、輸送費用の算定条件としては、1千本/年×40年で4万本を輸送するものとして算定した。

各項目の内容及び算定方法を以下に示す。

(1)建設費

調査・設計、輸送船、輸送容器、輸送車両、輸送容器保管施設等に関わる費用を建設費とし、現行の使用済燃料輸送の実績を基に積み上げにより算定。

(2)運転費

輸送機器・設備等の維持、船員、荷役等に関わる費用を運転費とし、現行の使用済燃料輸送の実績を基に積み上げにより算定。

(3)その他諸経費

固定資産税、保険、支払利息に関わる費用をその他諸経費とし、固定資産税については残存簿価に税率を乗じて算定、保険料については使用済燃料輸送の実績を基に積み上げにより算定、支払利息は残存簿価に利率を乗じて算定。

項 目	費 用(百億円)
建 設 費	3
運 転 費	5
その他諸経費	1
合 計	9
輸送量	40,000 本
輸送単価	2.3 百万円/本
備 考	1,000 本/年×40 年間

2.3 輸送費用の見積もり結果

(1) 見積もり方法(図 3)

ガラス固化体 1 本当たりの輸送単価(円/本)から、原子力発電電力量当たりの輸送単価(円/kWh)を求め、この単価に 2046 年までの総原子力発電電力量を乗じて輸送費用を算定する。

(2) 見積もり結果

ガラス固化体 1 本当たりの輸送単価は、

$$9 \text{ 百億円} / 4 \text{ 万本} = 2.3 \text{ 百万円/本}$$

ガラス固化体の 1 本当たりの平均原子力発電電力量は、3 億 kWh

従って、輸送単価は、

$$2.3 \text{ 百万円/本} \div 3 \text{ 億 kWh/本} = 0.0078 \text{ 円/kWh}$$

2046 年までの原子力発電電力量は、24.6 兆 kWh

従って、2046 年までの原子力発電電力量に相当するガラス固化体の輸送費は、

$$24.6 \text{ 兆 kWh} \times 0.0078 \text{ 円/kWh} = 19 \text{ 百億円}$$

3. 高レベル放射性廃棄物の処分

高レベル放射性廃棄物の処分については、2000 年 5 月に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が成立し、同年より高レベル放射性廃棄物の最終処分費用の拠出が開始されている。

3.1 処分費用(拠出金)の試算

2002 年時点におけるガラス固化体 4 万本の処分費用は、軟岩系(堆積岩)に処

分する場合の 29,420 億円と、硬岩系(花崗岩)に処分する場合の 28,219 億円を平均した処分費用として以下の通り試算されている。積算の内訳は表 1 参照。

$$(29,420 \text{ 億円} + 28,219 \text{ 億円}) \div 2 = 28,819 \text{ 億円}$$

また、ガラス固化体 1 本当たりの拠出金単価は、割引率 2%で算出されており、35,306 千円(特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律第十一条第三項の単位数量当たりの最終処分に必要な金額を定める省令)。

3.2 拠出金額の見積もり結果

上記のガラス固化体 1 本当たりの拠出金単価を用いて、2005 年から 2046 年までに拠出する費用を算定する。

(1) 拠出制度前の分

1999 年末までの原子力発電電力量に相当するガラス固化体の処分費用のうち 2005 年以降に拠出する費用が存在する。

1999 年以前の発電電力量(4.3 兆 kWh)に相当するガラス固化体 1.3 万本の処分費用については、2000 年から 15 分の 1 ずつを毎年拠出(但し、2000 年は 2 回分拠出)することから、2005 年以降に拠出する分はガラス固化体 1.3 万本の 15 分の 9 となる。(図 4)

従って、2005 年以降に拠出する拠出制度前の分の費用(割引率 2%)は、
 $1.3 \text{ 万本} \times 9/15 \times 35,306 \text{ 千円/本} = 28 \text{ 百億円} (0.08 \text{ 円/kWh に相当})$

(2) 将来分

2005 年から 2046 年の原子力発電電力量に相当するガラス固化体の処分費用を将来分とする。

2005 年から 2046 年の原子力発電電力量は、18.9 兆 kWh

2002 年の拠出金単価(割引率 2%)は、35,306 千円/本

将来分のガラス固化体 1 本当たりの原子力発電電力量は、3 億 kWh/本

従って、拠出金単価(原子力発電単価)は、

$$35,306 \text{ 千円/本} \div 3 \text{ 億 kWh/本} = 0.12 \text{ 円/kWh}$$

以上より、2005 年から 2046 年に拠出する将来分の拠出金総額(割引率 2%)は、

$$18.9 \text{ 兆 kWh} \times 0.12 \text{ 円/kWh} = 227 \text{ 百億円}$$

2005 年から 2046 年に拠出する高レベル放射性廃棄物の処分費用(割引率 2%)は、

$$28 \text{ 百億円} + 227 \text{ 百億円} = 255 \text{ 百億円}$$

4. まとめ

今回の見積もり結果は、以下の通り。

	費用(百億円)	備考
高レベル放射性廃棄物輸送	19	割引率 0%
高レベル放射性廃棄物処分	255	割引率 2%

高レベル放射性廃棄物輸送費用の現在価値換算(2005年4月1日時点)

割引率	0%	1%	2%	3%	4%
費用(百億円)	19	6	4	2	1

以上

表 1 高レベル放射性廃棄物の処分費用の内訳

(単位:億円)

	軟岩系(堆積岩)	硬岩系(花崗岩)	平均
技術開発費	1,084	1,084	1,084
調査費及び用地取得費	2,141	2,392	2,266
設計及び建設費	10,296	8,575	9,435
地上施設	326	253	290
地下施設	6,568	2,372	4,470
地上設備	1,983	2,594	2,288
地下設備	975	2,912	1,943
その他	444	444	444
操業費	6,742	7,652	7,197
解体及び閉鎖費	798	877	838
モニタリング費	1,216	1,216	1,216
プロジェクト管理費	6,053	5,354	5,704
消費税	1,090	1,069	1,079
合計	29,420	28,219	28,819

出典:経済産業省ホームページ 最終処分費用(2002年試算)

ガラス固化体 1 本当たりの拠出金単価 : 35,306 千円/本(割引率 2%)

図1 高レベル放射性廃棄物処分施設(内陸部の例)

【処分施設の仕様例】

■ 地上施設

- 敷地面積: 約1km²

■ 地下施設

- 深度: 1,000m
- 地質: 結晶岩質
- 広さ: 約3km × 約2km
- 立坑: 6本
- 斜坑: 1本

- 坑道断面径: 約7m (立坑)
- 約5m (斜坑、処分坑道ほか)
- 坑道延長: 約270km
- 総掘削量: 690万m³

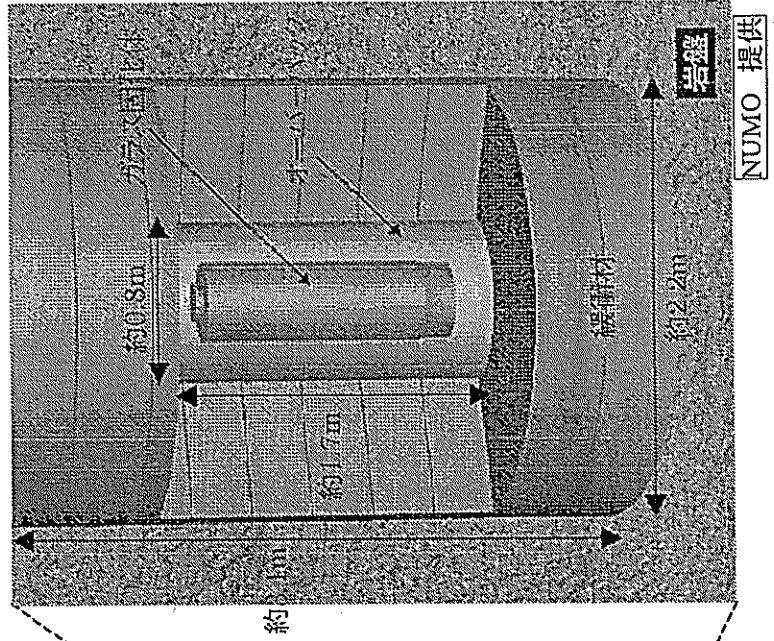
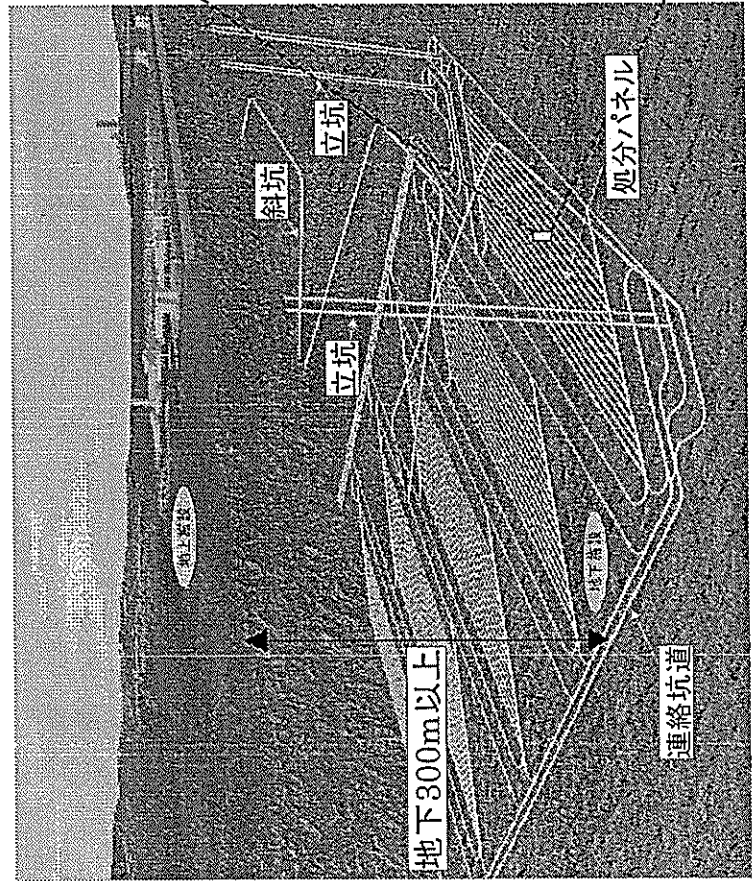
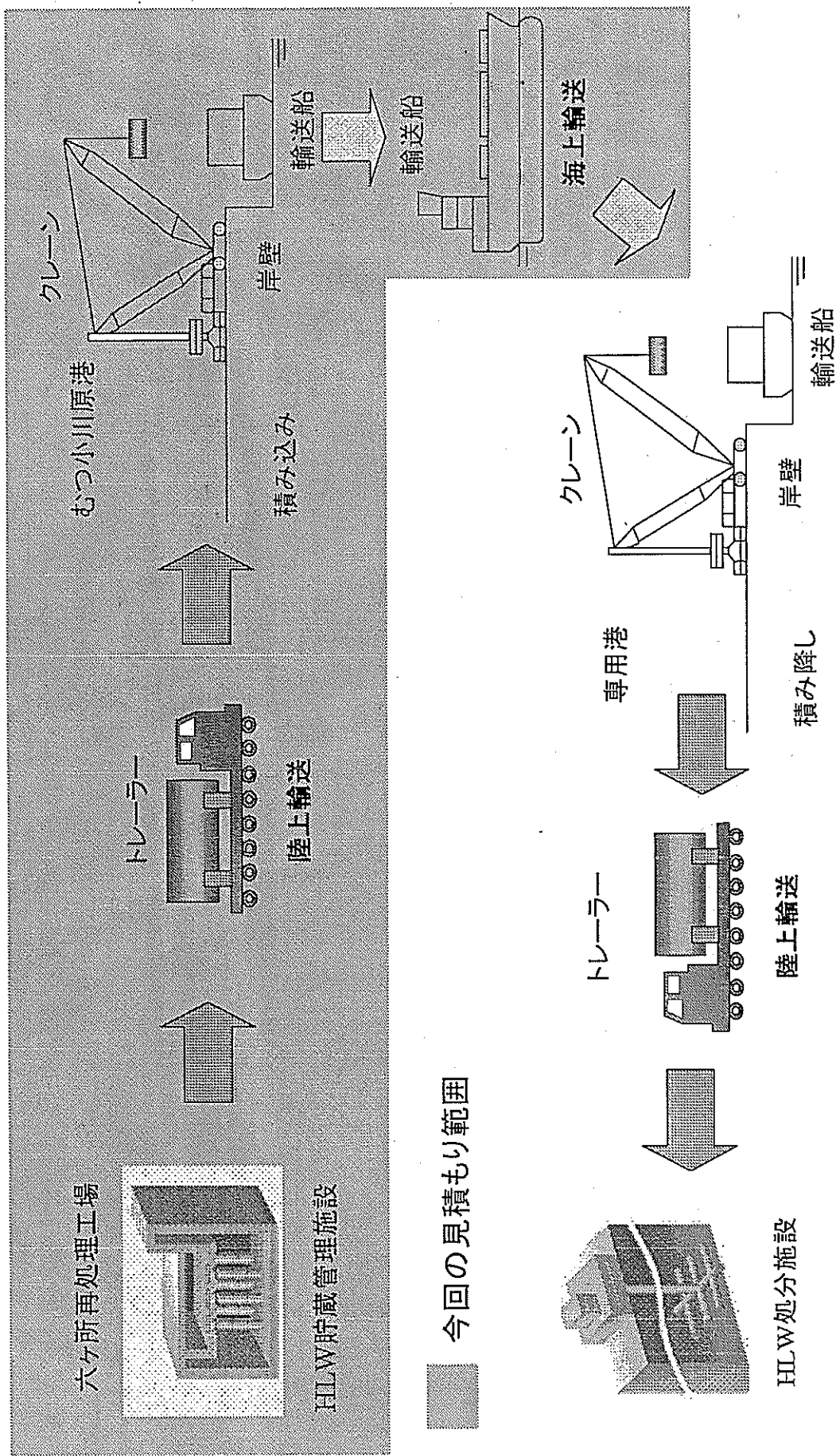
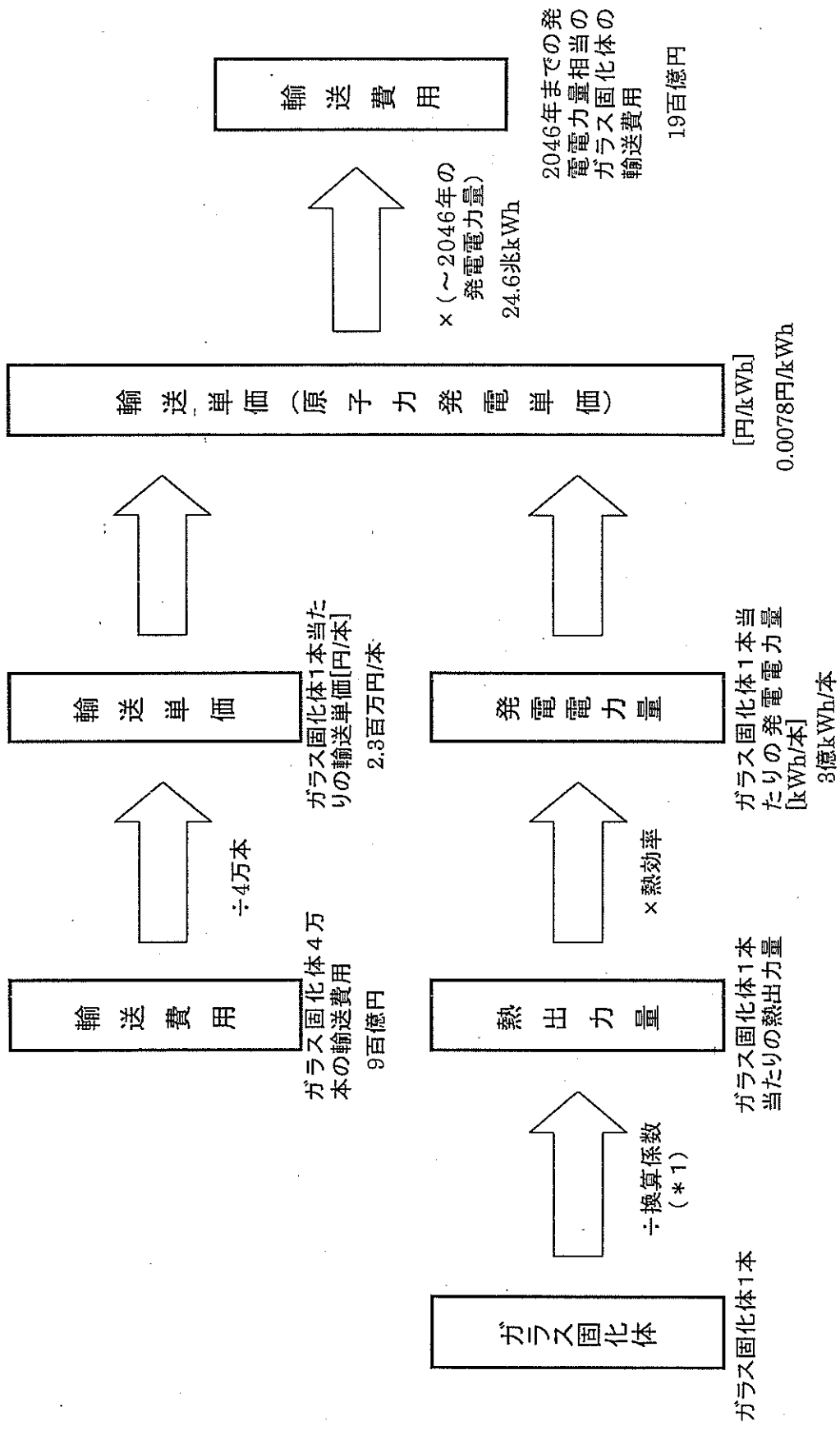


図2 輸送費用の見積もり範囲



* : 陸揚げから処分場までの陸上輸送は処分費用(拠出金範囲)に含む

図3 輸送費用の見積もり方法



*1 特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律施行規則第十四条第一項本文及び第二項の規定に基づき再処理区分及び換算係数を定める告示

図4 処分費用の拠出イメージ

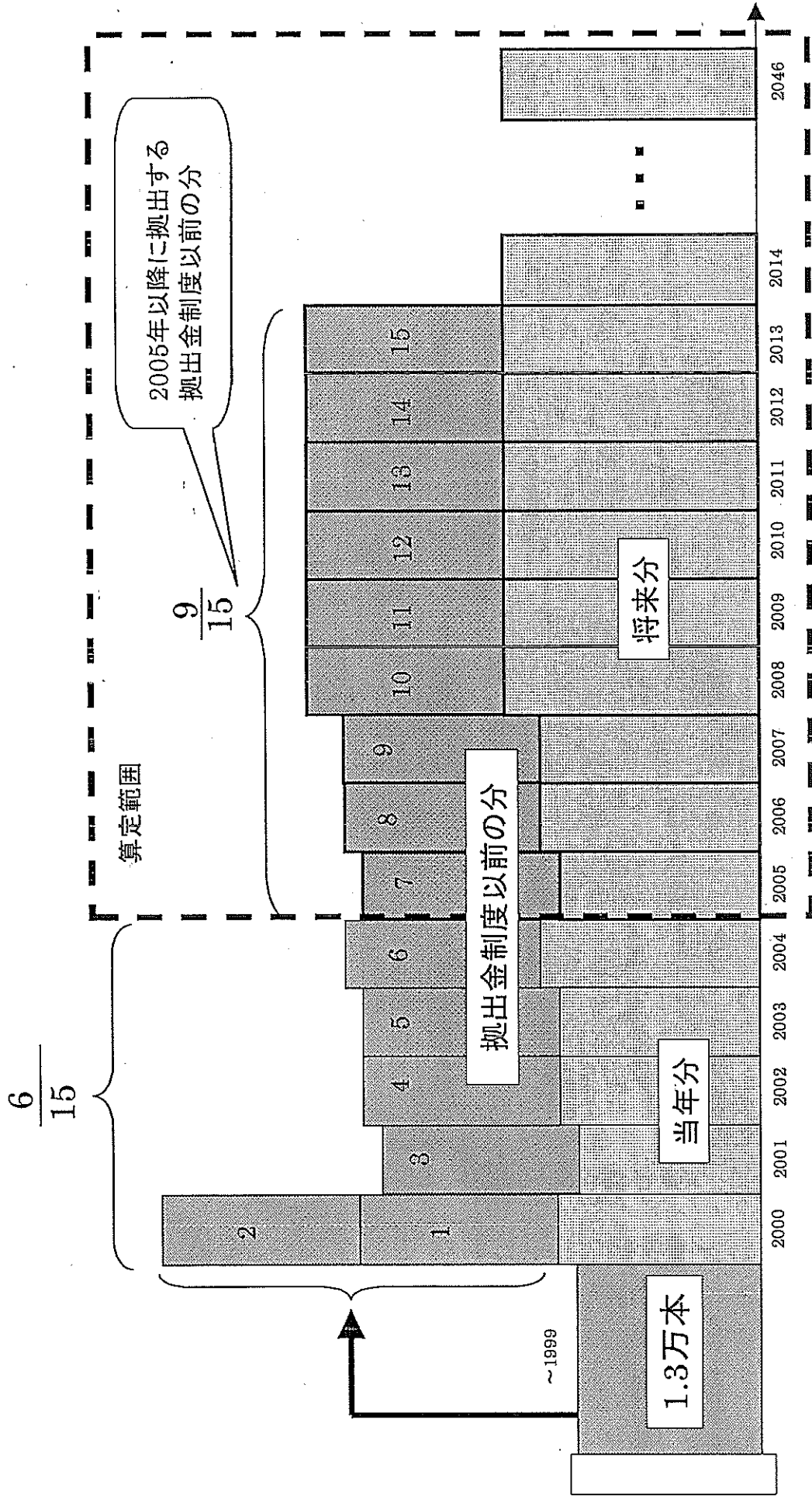
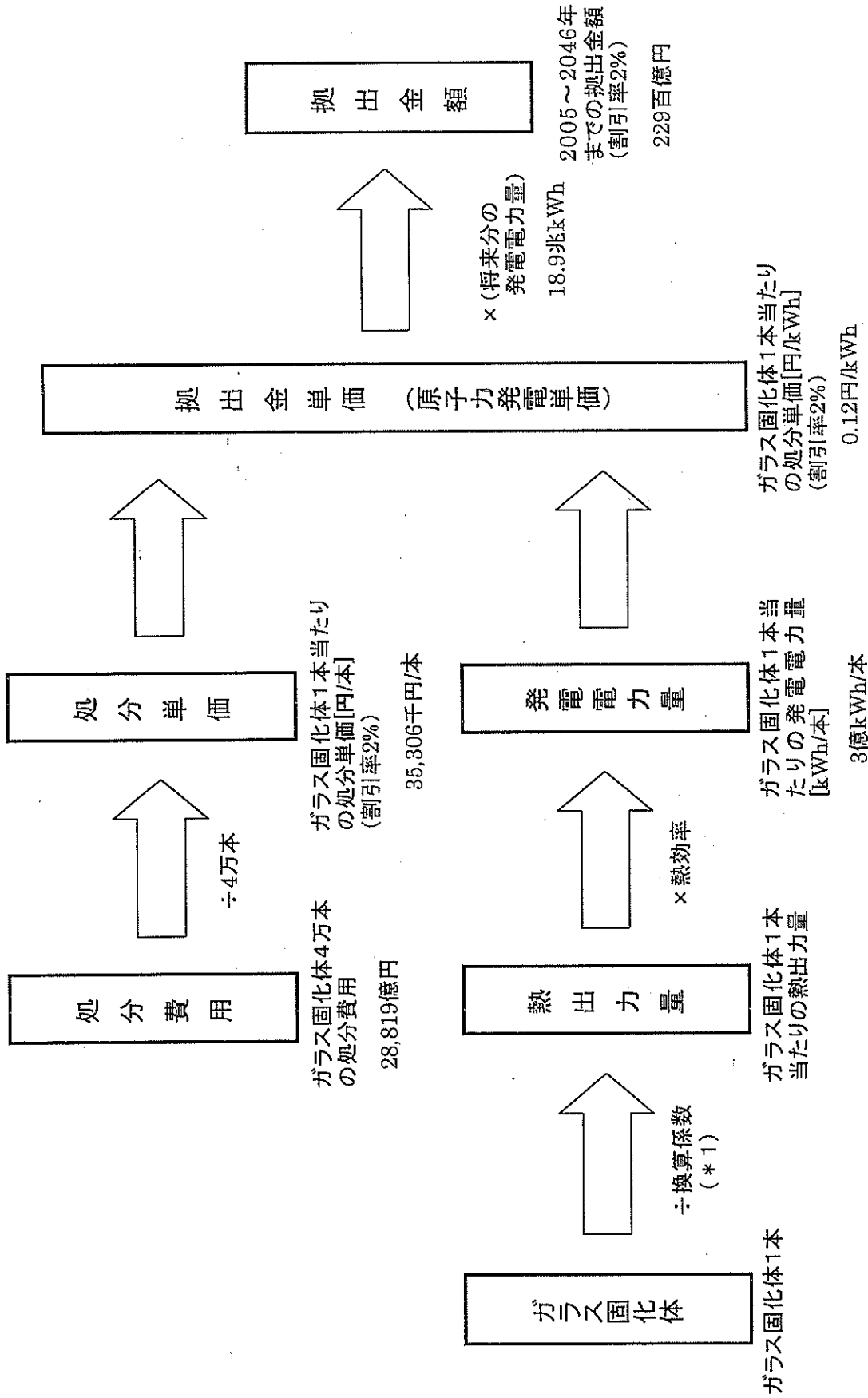


図5 拠出金額(将来分)の見積もり方法



*1 特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律施行規則第十四条第一項本文及び第二項の規定に基づき再処理区分及び換算係数を定める告示