

## 御発言メモ

平成 16 年 9 月 24 日

## 第 5 回技術検討小委員会への意見書

2004 年 9 月 22 日

原子力資料情報室 伴英幸

### 1. 「核燃料サイクルコストの討議方法について」(第 4 回技術検討小委員会資料第 2 号) に関して

1.1. 直接処分事業以外の事業については、電気事業分科会コスト等検討小委員会の「核燃料サイクルの各要素のトン当たり単価データ」を基とするとされています。原則はそれによしとして(たとえば、TRU 廃棄物処分など、個々のデータに疑問が生じる場合に、別に扱うべきことがありうるかもしれませんが) HLW 処分については別途「割引率毎の処分単価」を明示すべきです。これは、すでに終了したコスト等検討小委員会のデータを書き換えるよう求めているのではなく、「抛出金単価」は別に提示するべきだということです。本策定会議における基本シナリオのコスト評価の要素のうち、HLW 処分のコスト計算は最も重要なものであり、また、直接処分事業のコスト試算でも HLW 処分コストのコスト計算を横において行なうわけですから、その HLW 処分の単価データが数値なしでブラックボックスのようにしか示されないとすれば、世間一般の人の目にはシナリオ評価全体がまったく説得力を欠くものとうつろいと思います。事情を分かっている人たちが納得していればよいということでは、とても信頼は得られないでしょう。

1.2. 第 2 再処理工場の「単価を 50%にした場合のコストへの影響度について確認する」としてありますが、現実的にはむしろ六ヶ所再処理工場の「単価を 200%にした場合のコストへの影響度について確認する」ことのほうが意義のあることではないでしょうか。原発のコスト試算においては設備利用率 70~85%と 3 段階での解析がされていますが、シナリオ 1 および 2 においては、再処理工場の設備利用率を東海再処理工場の実績に照らして 50%とした場合のコストへの影響を確認するよう求めます。なお、核燃料サイクル開発機構の設備利用率の実績は、年間 210 トンの処理能力として約 18%です。

1.3. 劣化ウランを処分する場合の費用算定については、シナリオ評価のコストには加えずに別記することを提案します。その際、対象となる劣化ウランは日本原燃(株)のウラン濃縮工場から排出されるものに限定して、総量を確定すべきです。その理由は、a) 高速増殖炉が実用化されることを前提としていますが、その見込みはないと考えています。それは、燃料倍増時間が 50 年~90 年という評価があり、そこからすれば高速増殖炉の実用化はないと言えるからです。また、高速増殖炉懇談会では高速増殖炉は選択肢の一つとの位置づけがなされており、高速増殖炉の実用化の明確な見通しが出されていません。したがって、劣化ウランが将来処分すべき対象となる可能性が高く、すべて

のシナリオに共通となります。b) 仮に高速増殖炉で劣化ウランを使うとしても使い切ることは出来ないと考えます。可能だとの意見があるのなら、定量的に示してください。c) 本来はフロントエンドで処分までを含めて費用設定すべきものです。海外から濃縮ウランを調達する場合は劣化ウラン処分に対する責任は発生していません。

1.4. 他方、回収ウランの処分費用については、再処理する場合にコストに加えるべきだと考えます。その理由は、回収ウランの濃縮計画がなく、再処理の場合にのみ発生するものだからです。

1.5. 「政策変更に伴う項目(2)今後の対応策」では、六ヶ所再処理工場の廃止措置について「ウラン試験開始後の状態で必要となるコストを試算」とありますが、前日に提示された暫定版の資料では「ウラン試験開始前も可」とカッコ書きがありました。暫定版の変更はあり得ることと了解していますが、その場合は説明の際にきちんと言及してください。「ウラン試験開始前の状態で必要となるコスト」も計算してください。

1.6. 六ヶ所再処理工場への既投資額などについては、発電単価を計算する必要はありません。これは、各シナリオのコストに加えられるべきものではないからです。その理由として、第4回の技術検討小委員会の発言メモを再掲します。

「実際にどれだけのコストが発生しうるかを検討することの意味はありますが、これをシナリオのコストに加算するのは不相当だと思います。仮に、現状維持のAシナリオと現状変更のBシナリオがあるとして、両者を比較する際、変更に伴うコストをBシナリオに加えるべきではありません。両者を比較してBシナリオがベターとなった後で、変更コストの回収方法が検討されるべきです(Aシナリオがベターならそもそも検討の必要はありません)。この場合、ベターでないAシナリオを選択肢固執してきた責任が問われることとなりますが、Bシナリオに変更コストを加えて比較することはこの責任を見えなくしてしまいます。」

## 2. 技術検討小委員会(4)の諸量に関する意見

総発電量を25兆kWhとして計算するとしていますが、設備利用率が85%で計算されているようです。しかし、老朽化が進む中、これを維持することは困難であることは容易に想像できます。従って、設備利用率を75%と保守的に考え、総発電量を22兆kWhとして試算することを提案します。

<sup>i</sup> 小林圭二著「高速増殖炉もんじゅ」(七つ森書館、1994年)P.303  
もんじゅ事故総合評価会議「もんじゅ事故と日本のプルトニウム利用政策」(七つ森書館、1997年)  
p.217

# 高レベル放射性廃棄物（HLW、ガラス固化体）処分費用について

for 原子力委員会・新計画策定会議・技術検討小委員会（第5回）

山地憲治（040924）

## 1. kWhあたりHLW処分コストの試算結果

第3回技術検討小委員会で質問したkWhあたりHLW処分コストの算定について、経済産業省の担当者からの追加説明を受けて、ほぼ再現が可能になったので報告する。

- ・ **添付1**に手順を示すように、kWhあたりHLW処分単価は、処分場の建設・運転費用（技術開発費・用地費・解体閉鎖費を含む）の年度展開を用いて、費用の現在価値換算総額が拠出金の現在価値換算総額と一致するようにkWhあたりの拠出金(X)を算定して単価としている。処分場の容量はガラス固化体4万本（3.2万t-U相当）であり、これに対応するkWhから拠出金が徴収される。
- ・ 現行制度では2000年以前の発電に伴う過去分のHLWの処分も対象とする。したがって2015年までは過去分の費用を徴収するために、拠出金の対象となるkWhには2000以降の実際の発電量に過去分相当が上乘せされる。
- ・ 過去分（1.7万t-Uと想定）を考慮すれば、3.2万t-U相当の発電量は2015年までに行われる（2000年以降は年1000t-Uと想定）。これで計算したのが $X_1$ で0.114円。一方2000以降の実際の発電量を対象とする場合には、2030年までに3.2万t-U相当の発電が行われると想定し、これで計算したのが $X_2$ で0.131円。いずれも割引率は2%。割引率を3%で計算すると、それぞれ、0.088円、0.107円となる。ほぼ再現できたと考えられる。

## 2. t-UあたりHLW処分コストの計算結果

通常の核燃料サイクルコスト計算では、燃料1トンあたりのHLW処分コストが用いられる。HLW処分単価の国際比較を行う場合、あるいは本小委で算定中の使用済み燃料直接処分単価との比較を行う場合には、燃料1トンあたりのコストで比較する方が分かりやすい。（kWhあたり単価の計算には、燃焼度や発電時点と処分時点の時間差など結果に影響する仮定の数が増えるため）

- ・ 平成11年モデルで用いられているHLW処分のラグタイム（燃料装荷時点から48年後）を仮定して、1.で求めたkWhあたり処分単価(X)からt-Uあたり処分単価(Y)を逆算した。（ただし、即時再処理、割引率3%を仮定）
- ・ **添付2**に結果を示す。過去分を考慮する場合でトンあたり1億5500万円( $Y_1$ )、2000年以降の発電だけを考慮する場合で1億7800万円( $Y_2$ )となった。
- ・ 次に、通常の核燃料サービス単価の計算方法（コスト等検討小委でもHLW処分費以外のバックエンド単価には適用されている）で算定したt-UあたりHLW処分単価を**添付3**に示す。
- ・ ここでは、HLW処分費用は処分場搬入時点で支払うものと仮定し、処分場の総費用の現在

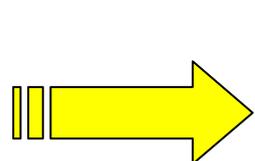
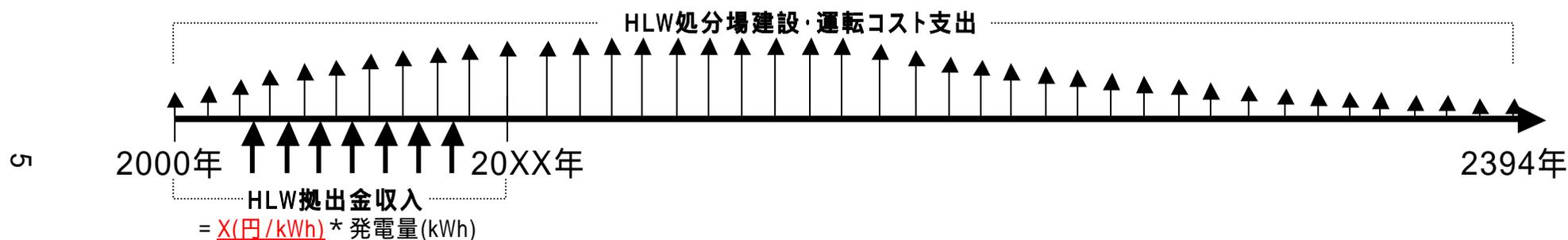
価値総額が処分費用支払いの現在価値総額と一致するように単価が算定される。

- ・ コスト等検討小委の資料に示されている処分場の操業期間（2035-2076年）に均等に搬入されると仮定した場合の単価は1億5600万円（ $Y'_1$ ）、平成11年モデルのように燃料装荷後48年後に費用が発生すると仮定した場合には、1億9900万円（ $Y'_2$ ）となる。
- ・ 今回算定された HLW 処分コストは OECD/NEA など諸外国の核燃料サイクルコスト計算で想定している値よりほぼ1桁大きい。
- ・ 使用済み燃料処分コストの算定においても、燃料1トンあたりの処分単価を算定していただきたい。

# HLW 処分単価算出フロー

## ステップ 1 : HLW 処分場建設・運転総コスト現在価値換算と等しくする kWh あたり処分金単価 (円/kWh) の算出

- 割引率 2% として HLW 処分金収入と HLW 処分場建設・運転コスト支出の現在価値換算総額が一致するように  $X$  (円/kWh) を算出。
- HLW 処分場建設・運転コスト支出については、新計画策定会議技術検討小委員会 (第 3 回, 8/31) 資料第 1 号 pp.7, 硬岩ケースを仮定。
- 処分金対象の kWh については、3.2 万 t-U (ガラス固化体 4 万本相当) による、2000 年-20XX 年に渡る毎年一定量の発電を仮定。



HLW 発生 of 過去分を考慮して 20XX 年=2015 年とした場合:

$$\underline{\underline{X_1 = 0.114 \text{ 円/kWh}}}$$

2000 年以降の発電のみを対象として 20XX 年=2030 年とした場合:

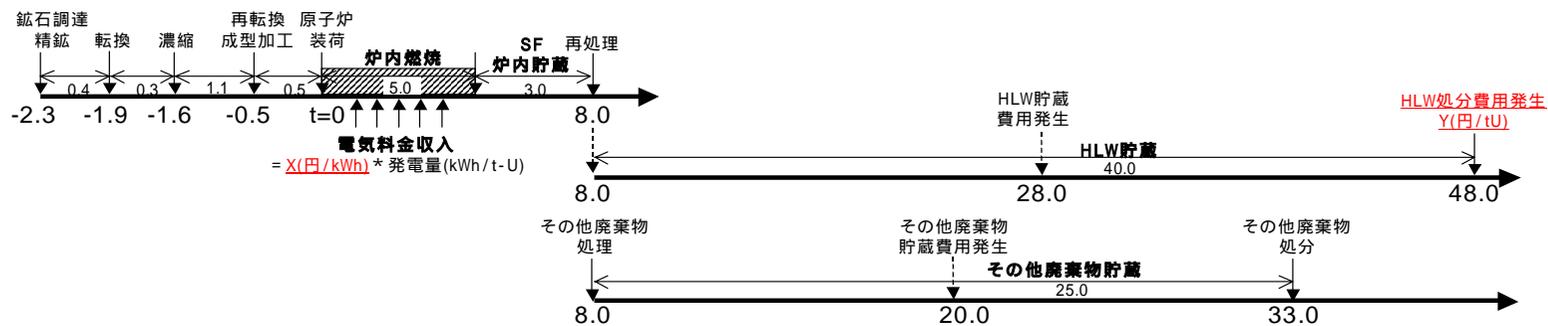
$$\underline{\underline{X_2 = 0.131 \text{ 円/kWh}}}$$

### (備考)

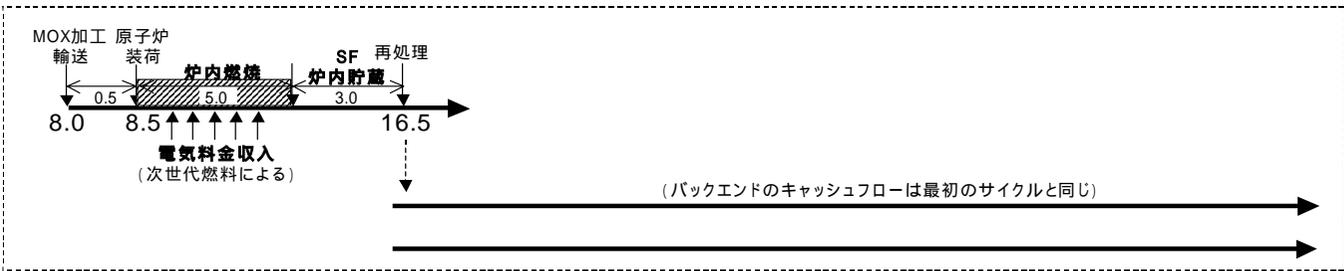
割引率 3% とした場合は,  $X_1=0.088$  円/kWh,  $X_2=0.107$  円/kWh。

ステップ2：ステップ1で求めた kWh あたり掘出金単価に相当する HLW 処分単価 (円/t-U) の算出

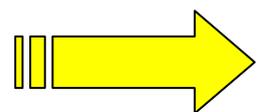
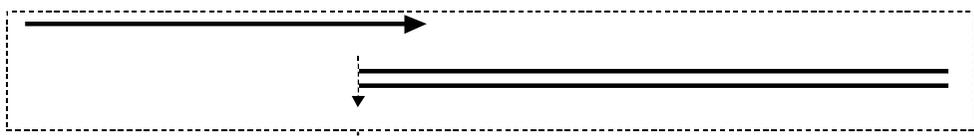
- 割引率=3%。



1st recycling



2nd recycling

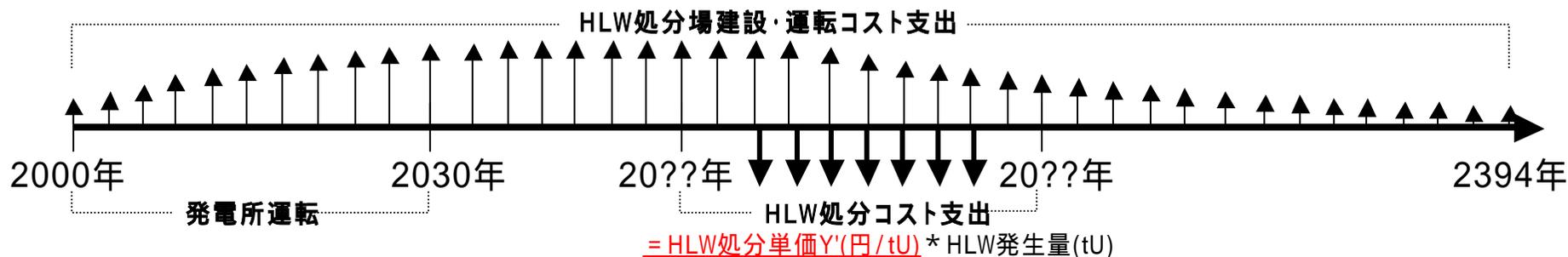


HLW 発生の過去分を考慮して 20XX 年=2015 年とした場合： $Y_1 = 15533 \text{ 万円/t-U}$

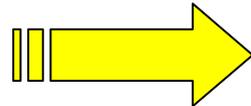
2000 年以降の発電のみを対象として 20XX 年=2030 年とした場合： $Y_2 = 17823 \text{ 万円/t-U}$

**ステップ2\***：HLW 処分場建設・運転コストに相当する HLW 処分単価（円/tU）の算出

- 割引率 3%として HLW 処分場建設・運転コスト流列と HLW 処分単価 \* HLW 処分量の現在価値換算総額が一致するように Y'（円/tU）を算出。
- HLW 処分場建設・運転コストについては、新計画策定会議技術検討小委員会（第3回, 8/31）資料第1号 pp.7, 硬岩ケースを仮定。



7


 {
   
 HLW 処分コスト支出が 2035 年-2076 年に発生する場合：  $\underline{Y'_1 = 15643 \text{ 万円/t-U}}$ 
  
 HLW 処分コスト支出が 2048 年-2078 年に発生する場合：  $\underline{Y'_2 = 19935 \text{ 万円/t-U}}$