

会合の開催案内メールの公開について

- ▶ 会合を行うに当たって発信した開催案内メールを添付ファイルとともに公開致します。
- ▶ 組織名(組織名に類するもの)は、マスキングしておりませんが、個人が特定されるような個人名や役職名等はマスキングしています。

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2011年11月14日月曜日 13:52

宛先:

原子力委員会; (科技・原子力); (科技・原子力); 電
事連; (@jaea.go.jp);

CC:

@jaea.go.jp; (@criepi.denken.or.jp)
(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

件名:

原子力発電・核燃料サイクル勉強会 (1回目) の開催案内

添付ファイル:

サイクル勉強会.docx

原子力委員会 各位

大綱策定会議や技術検討小委に向けて、原子力発電と核燃サイクル
オプシヨンの定量的定性的評価の準備のため、標記の勉強会を設置します。
主旨は添付を参照願います。

つきましては、1回目の勉強会を下記のとおり開催しますので、
参集ください。

1. 日時 11月17日 (木) 18:00-19:30 位
(時間外の設定ご容赦願います)

2. 場所 中央合同庁舎 4号館 7階
742会議室

3. 内容

- ・六ヶ所再処理工場を止めた場合のデメリット
- ・フェードアウトシナリオとなった場合のデメリット

電事連殿、JAEA殿へ 上記の影響を各々の立場でデメリット
を出して持ち寄りますので、準備願います。

内閣府原子力政策担当室

〒100-8970

東京都千代田区霞が関 3-1-1 中央合同庁舎 4号館 7階

電話: Fax:

e-mail: @cao.go.jp

原子力発電・核燃料サイクル勉強会（仮称）について（案）

- 目 的

新大綱策定会議で議論される原子力発電・核燃料サイクルの検証を円滑に実施するため、重要な課題の抽出及び必要なデータの整理等を行う。

- メンバー

原子力委員（5名）、原子力委員会事務局、文科省、経産省、JAEEA、電事連、電中研（状況により、適宜、メンバーを追加する。）

- 技術等検討小委員会との関係
本勉強会で方向性を検討し、その方向性に従って、適宜、技術等検討小委員会で審議する。

- 実施時期、頻度
適宜（極力1週間に1回程度）

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2011年11月21日 曜日 14:09

宛先:

原子力委員会; (科技・原子力); (科技・原子力); 電
事連 ; (@jaea.go.jp);

(@jaea.go.jp; (@criepi.denken.or.jp); 電事連
(@fepc.or.jp); 電事連 (@fepc.or.jp); 電事連

(@fepc.or.jp); 文科省 (@mext.go.jp); 文科省

(@mext.go.jp); 経産省 (@meti.go.jp); 経産省

(@meti.go.jp); @n.t.u-tokyo.ac.jp'

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力)

件名:

原子力発電・核燃料サイクル勉強会 (2回目) の開催案内

各位

いつもお世話になります。

内閣府 原子力政策担当室 と申します。

題記の会議について下記のとおり開催しますので、参集ください。

記

1. 日時 11月24日 (木) 16:00-18:00 位

2. 場所 中央合同庁舎4号館4階
共用第4特別会議室

3. 内容
・原子力比率を削減させた場合のケーススタディにおける中期、長期の問題点の抽出 (電事連さん、JAEAさん
に議論のただき合をお願いします)

内閣府 原子力政策担当室
政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) 付

〒100-8970

東京都千代田区霞が関3丁目1番1号 中央合同庁舎4号館7階

TEL:

FAX:

E-mail @cao.go.jp

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2011年12月2日金曜日 16:33

宛先:

原子力委員会; (科技・原子力); (科技・原子力); ; 電

事連 ; (次世代) (@jaea.go.jp)';

@jaea.go.jp'; (@criepi.denken.or.jp)'; 電事連

(@fepc.or.jp)'; 電事連 (@fepc.or.jp)'; 電事連

(@fepc.or.jp)'; 文科省 (@mext.go.jp)'; 文科省

(@mext.go.jp)'; 経産省 (@meti.go.jp)'; 経

産省 (@meti.go.jp)'; @n.t.u-tokyo.ac.jp';

@mext.go.jp'; @mext.go.jp'; @mext.go.jp'

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力)

件名: 原子力発電・核燃料サイクル勉強会 (3回目) の開催案内

各位

おつかれさまです。内閣府 原子力政策担当室 でございます。

題記の会議について下記のとおり開催しますので、参集ください。

記

1. 日時 12月8日(木) 16:00-18:00 位

2. 場所 中央合同庁舎4号館10階
1015会議室

3. 内容
・原子力比率を削減させた場合のケーススタディにおける中期、長期の問題点の抽出(費用面も含め)

内閣府 原子力政策担当室
政策統括官(科学技術政策・イノベーション担当) 付
参事官(原子力担当) 付

〒100-8970

東京都千代田区霞が関3丁目1番1号 中央合同庁舎4号館7階

TEL:

FAX:

E-mail @cao.go.jp

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2011年12月9日金曜日 17:55

宛先:

原子力委員会; (科技・原子力); (科技・原子力); '電
事連'; (次世代) (@jaea.go.jp);

@jaea.go.jp'; (@criepi.denken.or.jp); '電事連

(@fepc.or.jp); '電事連' (@fepc.or.jp); '電事連

(@fepc.or.jp); '文科省' (@mext.go.jp); '文科省

(@mext.go.jp); '経産省' (@meti.go.jp); '経

産省' (@meti.go.jp); @n.t.u-tokyo.ac.jp';

@mext.go.jp'; @mext.go.jp'; @mext.go.jp'

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力)

件名:

RE: 原子力発電・核燃料サイクル勉強会 (3回目) の開催案内

各位

おつかれさまです。内閣府 原子力政策担当室 でございます。

題記の会議について下記のとおり開催しますので、参集ください。

記

1. 日時 12月15日 (木) 14:00-16:00 位

2. 場所 中央合同庁舎4号館10階
1015会議室

3. 内容
・FBRの意義について (前回の勉強会議論を踏まえ、JAEAさん資料の準備をお願いいたします)

~~~~~  
内閣府 原子力政策担当室  
政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当) 付  
参事官 (原子力担当) 付  
~~~~~

〒100-8970

東京都千代田区霞が関3丁目1番1号 中央合同庁舎4号館7階

TEL:

FAX:

E-mail @cao.go.jp

~~~~~

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2011年12月15日木曜日 19:03

宛先:

原子力委員会; (科技・原子力); (科技・原子力); 電

事連; (次世代) ( @jaea.go.jp);

@jaea.go.jp; ( @criepi.denken.or.jp); '電事連

( @fepc.or.jp); '電事連 ( @fepc.or.jp); '電事連

( @fepc.or.jp); '文科省 ( @mext.go.jp); '文科省

( @mext.go.jp); '経産省 ( @meti.go.jp); '経

産省 ( @meti.go.jp); @n.t.u-tokyo.ac.jp;

@mext.go.jp; @mext.go.jp; @mext.go.jp

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力)

件名:

【場所訂正】【開催案内】原子力発電・核燃料サイクル勉強会 (第5回)

関係各位殿

内閣府 原子力政策担当室の でございます。  
大変お世話になっております。

先ほど、下記ご案内を差し上げましたが、会場を間違えておりました。  
大変申し訳ございません。正しくは本日と同じ1015会議室となります  
ので、お間違えのなきよう、お願い申し上げます。

さて、先ほどの勉強会でも話題となりましたが、次回の勉強会を  
12/27に開催させて頂きたいと存じます。ただ、誠に申し訳ござ  
いせんが、開催時間を1時間ほど遅らせて頂きたいと存じます。

詳細は下記の通りでございますので、お間違いなきようご参集  
くださいますよう、お願い申し上げます。

記

1. 日時 12月27日(火) 16:00-18:00
2. 場所 中央合同庁舎4号館10階  
1015会議室
3. 内容  
・ 軽水炉サイクルの特性について

内閣府 原子力政策担当室

Tel.:

Fax.:



(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年1月4日水曜日 14:15

宛先:

原子力委員会; (科技・原子力); (科技・原子力); ; 電

事連 ; ' (次世代) ( @jaea.go.jp)';

@jaea.go.jp; ( @criepi.denken.or.jp); '電事連

( @fepc.or.jp); '電事連 ( @fepc.or.jp)'; '電事連

( @fepc.or.jp); '文科省 ( @mext.go.jp); '文科省

( @mext.go.jp); '経産省 ( @meti.go.jp); '経

産省 ( @meti.go.jp); @n.t.u-tokyo.ac.jp;

@mext.go.jp; @mext.go.jp; @mext.go.jp

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力)

件名:

【開催案内】原子力発電・核燃料サイクル勉強会 (第6回)

関係各位殿

内閣府 原子力政策担当室の でございます。  
大変お世話になっております。

さて、先日の勉強会でもありました通り、次回の勉強会を下記の  
通り開催させて頂きたいと存じます。

よろしくご参集くださいますよう、お願い申し上げます。

記

1. 日時 1月12日 (木) 16:00-18:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館10階  
1015会議室

3. 内容  
・ 高速炉サイクルの特性について

内閣府 原子力政策担当室

Tel.:

Fax.:



(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年1月13日金曜日 10:08

宛先:

原子力委員会; (科技・原子力); (科技・原子力); ; 電  
事連 ; (次世代) ( @jaea.go.jp);

@jaea.go.jp'; ( @criepi.denken.or.jp); '電事連

( @fepc.or.jp); '電事連 ( @fepc.or.jp)'; '電事連

( @fepc.or.jp); '文科省 ( @mext.go.jp); '文科省

( @mext.go.jp); '経産省 ( @meti.go.jp); '経

産省 ( @meti.go.jp); @n.t.u-tokyo.ac.jp';

@mext.go.jp'; @mext.go.jp'; @mext.go.jp'

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力)

件名:

【日時確定】原子力発電・核燃料サイクル勉強会 (第7回)

関係各位殿

内閣府 原子力政策担当室の でございます。  
大変お世話になっております。

次回のサイクル勉強会について日時変更をお伺いしておりましたが、  
以下のとおりとさせて頂きたいと存じます。

よろしくお願い申し上げます。

記

1. 日時 1月18日 (水) 16:00-18:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館 1015会議室

3. 内容  
・ 軽水炉サイクルオプシヨンの検討について

なお、次々回のFBRの回につきましては、1/26 17:00 より、  
中央合同庁舎第4号館 1015 会議室での開催を予定しております。

内閣府 原子力政策担当室

Tel.:

Fax.:

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年1月25日水曜日 22:55

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp);

経産省 ( @meti.go.jp); 経産省 (

@meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電中研

( @criepi.denken.or.jp); 日本原燃 ( @jnl.co.jp); 文科

省 ( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp)

CC:

(科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (原子力委員会);

(原子力委員会); (原子力委員会); (原子力委員会);

(原子力委員会); (科技・原子力)

【リマインド】原子力発電・核燃料サイクル勉強会(高速炉サイクル)

120124\_アクション事項\_r4.xlsx

件名:

添付ファイル:

関係者各位

いつもお世話になっております。内閣府の です。

明日のサイクル勉強会(高速炉サイクル)について、  
以下の通りご連絡致しますので、ご参集頂けますよう  
宜しくお願いいたします。

また、1/24の技術小委で発生したアクション事項(事務局  
案)を添付のとおり作成しました。皆様にご協力頂かなくては  
ならない部分があります。詳細は明日の勉強会でご説明  
致しますが、事前に目を通して頂ければ幸いです。

なお、アクション事項(事務局案)は明日の打合せ会の結果に  
より若干変更となる場合もございます。

記

1. 日時 1月26日(木) 17:00-19:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館 1015会議室

3. 内容

- ・ 1/12サイクル勉強会(高速炉サイクル)時の  
宿題事項(高速炉サイクルのアクション)
- ・ 1/24技術小委のアクション事項に関する作業依頼

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関 3-1-1 中央合同庁舎 4 号館 7 階  
内閣府原子力政策担当室

TEL : [REDACTED] (ダイヤルイン)

Fax : [REDACTED]

E-mail : [REDACTED]@cao.go.jp

\*\*\*\*\*



## 1月24日 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第6回)

| 番号 | ご発言委員<br>(敬称略) | ご発言 (“→”は対応案)                                                                                                    | アクション<br>担当  |
|----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1  | 伴              | P. 7 P. 8 ブルーリボン委員会及びOECD/NEAで検討された燃料サイクルの各委員会における検討結果を追加すること                                                    | 内閣府          |
| 2  | 伴              | P. 15 放射性廃棄物が減容するとあるが、再処理することによって廃棄物の総量は増える。減容は高レベル廃棄物のことであり、今の記載は誤解を与えるので見直すこと                                  | 対応不要         |
| 3  | 伴              | P. 15 資源の乏しい日本とあるが、再生可能エネルギーがあることを考えるとウラン資源が乏しいと限定して記載すべき                                                        |              |
| 4  | 伴              | 技術選択肢を並べるだけでなく、どういう技術がどこまで成立し得るのかを議論していくべき<br>→評価軸整理の中に技術的成立性を追加するとともに、参考資料として燃料サイクルの絵をつけて視覚的にも補足する              | 内閣府          |
| 5  | 伴              | FRとFBRは技術的観点から大きく異なるのではないかと、その技術情報を提示すべき                                                                         | JAEA         |
| 6  | 山名             | P. 17 廃棄物・使用済燃料管理の施設数、保管量は、燃料サイクルに伴う物量、物流であり技術的特性ではないか。                                                          | ステップ2で<br>対応 |
| 7  | 山名             | 我が国が作ってきたインフラの現状あるいは今後、インフラを変えた場合にはどのようなものかを考えるべき                                                                |              |
| 8  | 田中             | MOX燃料を2, 3回とりサイクルすることが出来るのかという技術的、経済的な議論をすべき                                                                     | JAEA         |
| 9  | 田中             | MOXの使用済燃料を中期的には貯蔵しておくオプションも考慮すべき                                                                                 | ステップ2で<br>対応 |
| 10 | 田中             | MOX使用済燃料をどのような形(使用済燃料or粉末)で貯蔵しておくのが良いのかというオプションを検討しておくべき<br>→貯蔵の観点から、MOXの使用済燃料の特徴をまとめる                           | JAEA         |
| 11 | 近藤             | ウランの値段が上がればワンスルーでは発電単価が上がる、MOXのマルチリサイクルすると安全性の確保が難しくなると言った技術の特性については記載しておいても良い                                   |              |
| 12 | 田中             | アクチノイド燃焼については、どのような燃焼システムがよいのか技術開発の検討オプションとして幅広く検討しておくべき<br>→第6回委員会資料の参考で示した各炉型の特徴を次回再掲し、その一つとして1枚もののADS説明資料を加える |              |
| 13 | 伴              | 技術選択肢には現時点での到達点や課題を追記すべき                                                                                         | 内閣府          |
| 14 | 山名             | 技術選択肢に実用化までの課題を記載すべき                                                                                             |              |
| 15 | 伴              | フランスのフェニックスで発生した制御できない出力変動の原因調査を教えて欲しい                                                                           | JAEA         |
| 16 | 山名             | LWRとFBRが共存するサイクルがあってもよいのではないかと(FBRサイクルの中にこれが含まれると考えても良い)                                                         | 会議で回答<br>済み  |
| 17 | 山名             | P. 10 海水ウラン捕集は、ウラン需給の話であるのでここでの記載は不要ではないか                                                                        |              |
| 18 | 山名             | P. 13 新型転換炉はFRの代替とはならないのではないかと、どういう趣旨で書いたのか?                                                                     |              |
| 19 | 山地<br>(代理ご発言)  | P. 10-13に記載されている代替オプションは不要                                                                                       |              |
| 20 | 鈴木             | 各技術選択肢の実用化の可能性、そこまでの課題を書き込む                                                                                      | 内閣府          |
| 21 | 田中             | 第2ステップの議論が上手できるように第1ステップをまとめるべき                                                                                  | 対応不要         |
| 22 | 鈴木             | 各技術選択肢の中に、あるオプションを選択すると他の選択肢をとりづらくなるという特徴の記載を含める                                                                 | ステップ2で<br>対応 |
| 23 | 伴              | 各技術的選択肢を並列して評価していくことに違和感を感じる<br>→項目13, 14で対応                                                                     | 内閣府          |



| 番号 | ご発言委員<br>(敬称略) | ご発言 (“→”は対応案)                                                                                                                                                                                                    | アクション<br>担当           |
|----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 24 | 山名             | 100年程度のシナリオ対比評価をすべきである。これを政策評価と読んでいるのならば、シナリオ評価と呼ぶべき                                                                                                                                                             | ステップ2で<br>対応          |
| 25 | 又吉             | 評価軸として、各技術選択枝の技術的成熟度、現段階、今見えている将来のアウトルック、国内外を視野に入れた整理を加えるべき(過去に積み上げた知的財産等を取捨選択するに当たって、メリット・デメリットを評価するため)<br>→第4回策定会議資料2-1号P. 34の諸外国の使用済燃料の取扱いをベースに作成する。                                                          | 内閣府                   |
| 26 | 田中             | 各技術選択枝における燃料加工の観点からの技術的成立性や安全性について追加すること<br>→項目13, 14で対応                                                                                                                                                         | 内閣府                   |
| 27 | 伴              | ステップ2においては、日本の再処理政策が各国に及ぼす影響を記載した方がよい                                                                                                                                                                            | ステップ2で<br>対応          |
| 28 | 伴              | 評価軸におけるMOX燃料を使用した場合のウラン節約効果とあるが、本来の目的ではないのにこのように記載することはおかしい<br>→余剰Pu抑制のための処置であることの記載をするか検討する                                                                                                                     | 内閣府                   |
| 29 | 伴              | MOX燃料の使用が10～20%のウラン資源の節約となる評価の精査が必要                                                                                                                                                                              | 電事連                   |
| 30 | 山名             | 技術的選択枝の核不拡散については、幅が広いのでいくつかの視点(転用抵抗性、保障措置、計量管理、技術拡散)に絞った方がよい                                                                                                                                                     | 内閣府                   |
| 31 | 山名             | 政策選択枝の核不拡散・セキュリティについては、多国間管理など国際的な核不拡散動向に対する整合性を考えるべき                                                                                                                                                            | ステップ2で<br>対応          |
| 32 | 山名             | 政策選択枝の政策変更に伴う課題については、既存インフラに対する影響という視点で考えるべき                                                                                                                                                                     |                       |
| 33 | 又吉             | 国際的な技術貢献を、技術選択枝の評価軸に加えるべき                                                                                                                                                                                        |                       |
| 34 | 山名             | 廃棄物管理の最適化(再処理だけではなく、サイクル全体を含む)とそれに対する廃棄物マネジメントの自由度(埋設までの管理期間の合理化、コストの合理化)が、どれぐらいシナリオによって異なるかが評価には重要←代理からの問いかけにより、田中委員より、現状の記載で期間と量が入っているので十分だが、さらに低レベルについて含めればよいとご意見あり<br>→対応検討中(ステップ2でシナリオができてないと回答できないのではないか?) | 内閣府                   |
| 35 | 伴              | 被ばくリスクの観点から言えば、低レベル廃棄物の増加によるリスク増加についても記載するべき                                                                                                                                                                     | 電中研                   |
| 36 | 山地<br>(代理ご発言)  | 廃棄物の被ばくリスク評価は、フロントエンドからバックエンドまでのライフサイクルで考えるべき<br>→項目35と同時対応、OECD/NEAの2002、2003年頃のレポート(原産協会訳あり)の更新版があれば参考になるのではないか                                                                                                |                       |
| 37 | 伴              | ステップ2でも良いが、回収ウランの取扱いについて記載すべき                                                                                                                                                                                    | ステップ2で<br>対応<br>(電事連) |
| 38 | 伴              | 政策評価に当たっては、核燃料サイクルの他国の現状についてもまとめておくべき<br>→項目27で一緒に対応                                                                                                                                                             | ステップ2で<br>対応          |
| 39 | 田中             | 回収ウランの取扱は重要な視点                                                                                                                                                                                                   | ステップ2で<br>対応<br>(電事連) |
| 40 | 又吉             | 高レベルと低レベルの廃棄物を分けて整理する際に、総合的に管理しやすいという視点、総合的に見てどれが最適かという視点も重要                                                                                                                                                     |                       |
| 41 | 又吉             | 経済性についてはウラン価格の前提についても記載すべき<br>→技術小委におけるウラン価格の燃料コストへの感度解析を利用、高速炉のコストはJAEAにて検討                                                                                                                                     | 内閣府<br>JAEA           |



| 番号 | ご発言委員<br>(敬称略) | ご発言 (“→”は対応案)                                                                                      | アクション<br>担当  |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 42 | 田中             | ウラン価格だけではなく、ウラン資源を我が国が購入しやすいとか、国際競争、アジア地域での我が国の立ち位置という視点も重要<br>→エネルギーセキュリティの視点と解釈                  | ステップ2で<br>対応 |
| 43 | 伴              | 六ヶ所の現時点での成立性を踏まえて議論するために金子委員を呼んで話をしてもらうべき<br>→検討小委では対応しない                                          | 対応不要         |
| 44 | 山名             | 日本原燃の経営の話を、政策を議論するの事業の話をここするのはフェアではないので、ここするべきではない                                                 | 対応不要         |
| 45 | 山地             | 評価軸整理(案)の『経済性』は、技術選択肢が複数の原子炉の組み合わせとして設定する場合があるので、経済性評価を再度実施する必要がある。このとき、再処理等の経済性は、原子力規模を想定する必要がある。 | ステップ2で<br>対応 |
| 46 | 山地             | 政策選択肢の評価軸において、エネルギーセキュリティを評価軸に加えること                                                                | ステップ2で<br>対応 |
| 47 | 山地             | 政策選択肢の評価軸において、廃棄物・使用済燃料管理は、独立の評価軸とする費用は無く、他の評価軸の中で評価できる                                            | ステップ2で<br>対応 |

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年1月27日金曜日 13:37

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp);

経産省 ( @meti.go.jp); 経産省 (

@meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電中研

( @criepi.denken.or.jp); 日本原燃 ( @jnfl.co.jp); 文科

省 ( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp)

CC:

(科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力);

(原子力委員会); (原子力委員会);

(原子力委員会); (科技・原子力)

件名:  
添付ファイル:

【ご連絡】原子力発電・核燃料サイクル勉強会(軽水炉・高速炉サイクル)について  
120124\_アクション事項\_r5.xlsx

関係者各位

いつもお世話になっております。内閣府の です。  
昨日は、お忙しい中、勉強会にお集まり頂き有り難う  
ございました。

次回以降のサイクル勉強について、以下の通りご連絡致します  
ので、ご参集頂きますよう宜しくお願いいたします。

また、1/24の技術小委で発生したアクション事項を、昨日の  
コメントに基づいて修正(赤字で表示)しました。  
ご確認頂ければ幸いです。

アクションの結果につきまして、出来たものから次回の  
勉強会にご持参頂きますよう宜しくお願いいたします。

記

1. 次回日時 2月2日(木) 16:00-18:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館 743会議室

3. 内容

○1/18サイクル勉強会(軽水炉サイクル)時の宿題事項

・各評価軸における減原子力シナリオとの相関

・原子力の技術力の維持

・立地地域における原子力の雇用効果

○技術小委スツップ1対応

・分担に基づく資料案提示

○技術小委スツップ2対応

・技術小委の各委員から提出された書面に基づく

## 作業分担の決定

### 4. 次回以降の勉強会スケジュール

|           |             |         |
|-----------|-------------|---------|
| ○2月 8日(水) | 18:00-20:00 | @743会議室 |
| ○2月14日(火) | 16:00-18:00 | @743会議室 |
| ○2月16日(木) | 17:00-19:00 | @743会議室 |
| ○2月24日(金) | 13:00-15:00 | @743会議室 |

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関3-1-1 中央合同庁舎4号館7階  
内閣府原子力政策担当室

Tel: (ダイヤルイン)

Fax:

E-mail: @cao.go.jp

\*\*\*\*\*



## 1月24日 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第6回)

| 番号 | ご発言委員<br>(敬称略) | ご発言 (“→”は対応案)                                                                                                    | アクション<br>担当  |
|----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1  | 伴              | P. 7 P. 8 ブルーリボン委員会及びOECD/NEAで検討された燃料サイクルの各委員会における検討結果を追加すること                                                    | 内閣府          |
| 2  | 伴              | P. 15 放射性廃棄物が減容するとあるが、再処理することによって廃棄物の総量は増える。減容は高レベル廃棄物のことであり、今の記載は誤解を与えるので見直すこと                                  | 対応不要         |
| 3  | 伴              | P. 15 資源の乏しい日本とあるが、再生可能エネルギーがあることを考えるとウラン資源が乏しいと限定して記載すべき                                                        |              |
| 4  | 伴              | 技術選択肢を並べるだけでなく、どういう技術がどこまで成立し得るのかを議論していくべき<br>→評価軸整理の中に技術的成立性を追加するとともに、参考資料として燃料サイクルの絵をつけて視覚的にも補足する              | 内閣府          |
| 5  | 伴              | FRとFBRは技術的観点から大きく異なるのではないかと、その技術情報を提示すべき                                                                         | JAEA         |
| 6  | 山名             | P. 17 廃棄物・使用済燃料管理の施設数、保管量は、燃料サイクルに伴う物量、物流であり技術的特性ではないか。                                                          | ステップ2で<br>対応 |
| 7  | 山名             | 我が国が作ってきたインフラの現状あるいは今後、インフラを変えた場合にはどのようなものかを考えるべき                                                                |              |
| 8  | 田中             | MOX燃料を2, 3回とりサイクルすることが出来るのかという技術的、経済的な議論をすべき                                                                     | 電事連          |
| 9  | 田中             | MOXの使用済燃料を中期的には貯蔵しておくオプションも考慮すべき                                                                                 | ステップ2で<br>対応 |
| 10 | 田中             | MOX使用済燃料をどのような形(使用済燃料or粉末)で貯蔵しておくのが良いのかというオプションを検討しておくべき<br>→貯蔵の観点から、MOXの使用済燃料の特徴をまとめる                           | 電事連          |
| 11 | 近藤             | ウランの値段が上がればワンスルーでは発電単価が上がる、MOXのマルチリサイクルすると安全性の確保が難しくなると言った技術の特性については記載しておいても良い                                   |              |
| 12 | 田中             | アクチノイド燃焼については、どのような燃焼システムがよいのか技術開発の検討オプションとして幅広く検討しておくべき<br>→第6回委員会資料の参考で示した各炉型の特徴を次回再掲し、その一つとして1枚もののADS説明資料を加える | JAEA         |
| 13 | 伴              | 技術選択肢には現時点での到達点や課題を追記すべき                                                                                         | 内閣府          |
| 14 | 山名             | 技術選択肢に実用化までの課題を記載すべき                                                                                             |              |
| 15 | 伴              | フランスのフェニックスで発生した制御できない出力変動の原因調査を教えて欲しい                                                                           | JAEA         |
| 16 | 山名             | LWRとFBRが共存するサイクルがあってもよいのではないかと(FBRサイクルの中にこれが含まれると考えても良い)                                                         |              |
| 17 | 山名             | P. 10 海水ウラン捕集は、ウラン需給の話であるのでここでの記載は不要ではないか                                                                        | 会議で回答<br>済み  |
| 18 | 山名             | P. 13 新型転換炉はFRの代替とはならないのではないかと、どういう趣旨で書いたのか?                                                                     |              |
| 19 | 山地<br>(代理ご発言)  | P. 10-13に記載されている代替オプションは不要                                                                                       |              |
| 20 | 鈴木             | 各技術選択肢の実用化の可能性、そこまでの課題を書き込む                                                                                      | 内閣府          |
| 21 | 田中             | 第2ステップの議論が上手できるように第1ステップをまとめるべき                                                                                  | 対応不要         |
| 22 | 鈴木             | 各技術選択肢の中に、あるオプションを選択すると他の選択肢をとりづらくなるという特徴の記載を含める                                                                 | ステップ2で<br>対応 |
| 23 | 伴              | 各技術的選択肢を並列して評価していくことに違和感を感じる<br>→項目13, 14で対応                                                                     | 内閣府          |



| 番号 | ご発言委員<br>(敬称略) | ご発言 (“→”は対応案)                                                                                                                                                                                                     | アクション<br>担当           |
|----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 24 | 山名             | 100年程度のシナリオ対比評価をすべきである。これを政策評価と読んでいるのならば、シナリオ評価と呼ぶべき                                                                                                                                                              | ステップ2で<br>対応          |
| 25 | 又吉             | 評価軸として、各技術選択肢の技術的成熟度、現段階、今見えている将来のアウトルック、国内外を視野に入れた整理を加えるべき(過去に積み上げた知的財産等を取捨選択するに当たって、メリット・デメリットを評価するため)<br>→第4回策定会議資料2-1号P. 34の諸外国の使用済燃料の取扱いをベースに作成する。                                                           | 内閣府                   |
| 26 | 田中             | 各技術選択肢における燃料加工の観点からの技術的成立性や安全性について追加すること<br>→項目13, 14で対応                                                                                                                                                          | 内閣府                   |
| 27 | 伴              | ステップ2においては、日本の再処理政策が各国に及ぼす影響を記載した方がよい                                                                                                                                                                             | ステップ2で<br>対応          |
| 28 | 伴              | 評価軸におけるMOX燃料を使用した場合のウラン節約効果とあるが、本来の目的ではないのにこのように記載することはおかしい<br>→余剰Pu抑制のための処置であることの記載をするか検討する                                                                                                                      | 内閣府                   |
| 29 | 伴              | MOX燃料の使用が10～20%のウラン資源の節約となる評価の精査が必要<br>→前回大綱説明資料を見直す、ただし、歩留まり、冷却期間を考慮する                                                                                                                                           | 電事連                   |
| 30 | 山名             | 技術的選択肢の核不拡散については、幅が広いのでいくつかの視点(転用抵抗性、保障措置、計量管理、技術拡散)に絞った方がよい                                                                                                                                                      | 内閣府                   |
| 31 | 山名             | 政策選択肢の核不拡散・セキュリティについては、多国間管理など国際的な核不拡散動向に対する整合性を考えるべき                                                                                                                                                             | ステップ2で<br>対応          |
| 32 | 山名             | 政策選択肢の政策変更に伴う課題については、既存インフラに対する影響という視点で考えるべき                                                                                                                                                                      |                       |
| 33 | 又吉             | 国際的な技術貢献を、技術選択肢の評価軸に加えるべき                                                                                                                                                                                         |                       |
| 34 | 山名             | 廃棄物管理の最適化(再処理だけではなく、サイクル全体を含む)とそれに対する廃棄物マネジメントの自由度(埋設までの管理期間の合理化、コストの合理化)が、どれぐらいシナリオによって異なるかが評価には重要←代理からの問いかけにより、田中委員より、現状の記載で期間と量が入っているのが十分だが、さらに低レベルについて含めればよいとご意見あり<br>→対応検討中(ステップ2でシナリオができてないと回答できないのではないかと?) | 内閣府                   |
| 35 | 伴              | 被ばくリスクの観点から言えば、低レベル廃棄物の増加によるリスク増加についても記載するべき                                                                                                                                                                      | 電中研                   |
| 36 | 山地<br>(代理ご発言)  | 廃棄物の被ばくリスク評価は、フロントエンドからバックエンドまでのライフサイクルで考えるべき<br>→項目35と同時対応、OECD/NEAの2002、2003年頃のレポート(原産協会訳あり)の更新版があれば参考になるのではないかと                                                                                                |                       |
| 37 | 伴              | ステップ2でも良いが、回収ウランの取扱いについて記載すべき                                                                                                                                                                                     | ステップ2で<br>対応<br>(電事連) |
| 38 | 伴              | 政策評価に当たっては、核燃料サイクルの他国の現状についてもまとめておくべき<br>→項目27で一緒に対応                                                                                                                                                              | ステップ2で<br>対応          |
| 39 | 田中             | 回収ウランの取扱は重要な視点                                                                                                                                                                                                    | ステップ2で                |
| 40 | 又吉             | 高レベルと低レベルの廃棄物を分けて整理する際に、総合的に管理しやすいという視点、総合的に見てどれが最適かという視点も重要                                                                                                                                                      | 対応<br>(電事連)           |
| 41 | 又吉             | 経済性についてはウラン価格の前提についても記載すべき<br>→技術小委におけるウラン価格の燃料コストへの感度解析を利用、高速炉のコストはJAEAにて検討                                                                                                                                      | 内閣府<br>JAEA           |



| 番号 | ご発言委員<br>(敬称略) | ご発言 (“→”は対応案)                                                                                      | アクション<br>担当  |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 42 | 田中             | ウラン価格だけではなく、ウラン資源を我が国が購入しやすいとか、国際競争、アジア地域での我が国の立ち位置という視点も重要<br>→エネルギーセキュリティの視点と解釈                  | ステップ2で<br>対応 |
| 43 | 伴              | 六ヶ所の現時点での成立性を踏まえて議論するために金子委員を呼んで話をしてもらうべき<br>→検討小委では対応しない                                          | 対応不要         |
| 44 | 山名             | 日本原燃の経営の話を、政策を議論する場でするべきではない                                                                       | 対応不要         |
| 45 | 山地             | 評価軸整理(案)の『経済性』は、技術選択肢が複数の原子炉の組み合わせとして設定する場合があるので、経済性評価を再度実施する必要がある。このとき、再処理等の経済性は、原子力規模を想定する必要がある。 | ステップ2で<br>対応 |
| 46 | 山地             | 政策選択肢の評価軸において、エネルギーセキュリティを評価軸に加えること                                                                | ステップ2で<br>対応 |
| 47 | 山地             | 政策選択肢の評価軸において、廃棄物・使用済燃料管理は、独立の評価軸とする費用は無く、他の評価軸の中で評価できる                                            | ステップ2で<br>対応 |

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年1月31日火曜日 16:18

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp);

経産省 ( @meti.go.jp); 経産省 (

@meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電中研

( @criepi.denken.or.jp); 日本原燃 ( @jnf.co.jp); 文科

省 ( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp)

CC:

(原子力委員会); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力)

件名:

【ご確認】2/8のサイクル勉強会について

関係者各位

首記の件、先日の勉強会において

○2月 8日(水) 18:00-20:00 @743会議室

- ・スナツプ1の対応終了確認
- ・スナツプ2の整理表案
- ・各政策選択肢となった場合の既設発電所への影響
- ・想定Q&A

とお伝えしていましたが、策定会議に関する委員レクの都合上  
日時を変更する必要が生じました。

以下に の予定をベースに、変更日案を示しますので、  
恐れ入りますが、ご都合についてご連絡頂けますよう、  
宜しくお願いいたします。

|          |             |
|----------|-------------|
| 2月 7日(火) | 18:00-20:00 |
| 2月 8日(水) | 10:00-12:00 |
| 2月 9日(木) | 10:00-12:00 |
| 2月 9日(木) | 17:00-19:00 |
| 2月10日(金) | 10:00-12:00 |
| 2月10日(金) | 13:00-15:00 |
| 2月10日(金) | 18:00-20:00 |

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関 3-1-1 中央合同庁舎 4 号館 7 階  
内閣府原子力政策担当室

TEL: (ダイヤルイン)

FAX:

E-mail: @cao.go.jp

\*\*\*\*\*



(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年2月1日水曜日 11:13

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp);

経産省 ( @meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp);

( @meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 電事連

( @fepec.or.jp); 電事連 ( @fepec.or.jp); 電事連

( @fepec.or.jp); 電事連 ( @fepec.or.jp); 電中研

( @criepi.denken.or.jp); 日本原燃 ( @jfnl.co.jp); 文科

省 ( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp)

CC:

(原子力委員会); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力)

件名:

【日程変更確定】2/9のサイクル勉強会について

関係者各位

首記の件、先日ご連絡申し上げた日程変更ですが、  
ご関係者の皆様の出席がもっとも多くなる所として、  
以下となりましたので、ご連絡致します。

○2月 9日(木) 10:00-12:00 @743会議室

- ・スレップ1の対応終了確認
- ・スレップ2の整理表案
- ・各政策選択肢となった場合の既設発電所への影響
- ・想定Q&A

また、明日の勉強会は以下のとおりとなっていますので、  
ご参集のほど宜しくお願いいたします。

1. 日時 2月2日(木) 16:00-18:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館 743会議室

3. 内容

○1/18サイクル勉強会(軽水炉サイクル)時の宿題事項

- ・各評価軸における減原子力シナリオとの相関
- ・原子力の技術力の維持
- ・立地地域における原子力の雇用効果

○技術小委スレップ1対応

- ・分担に基づく資料案提示
- 技術小委スレップ2対応
- ・技術小委の各委員から提出された書面に基づく  
作業分担の決定

\*\*\*\*\*

内閣府原子力政策担当室

TEL: (ダイヤルイン)

Fax:

E-mail: [caao.go.jp](mailto:caao.go.jp)

\*\*\*\*\*

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年2月13日 月曜日 21:10

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp);

経産省 ( @meti.go.jp); 経産省 (

( @meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電中研

( @criepi.denken.or.jp); 日本原燃 ( @jnl.co.jp); 文科

省 ( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp)

(原子力委員会); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力)

件名:

【リクエスト】明日のサイクル勉強会の開催について

関係者各位

いつもお世話になっております。内閣府の です。

明日のサイクル勉強会について、以下の通りご連絡致しますので、ご参集頂けますよう宜しくお願いいたします。

また、次々回の2/24のサイクル勉強会については、13:00-15:00で行う予定でしたが都合により、別の時間もしくは別の日に変更したいと思います。

明日の勉強会にて、皆様のご予定をお伺いしてセットしたいと思いますので、宜しくお願いいたします。

記

1. 日時 2月14日(木) 16:00-18:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館 743会議室

3. 内容

○技術小委ステップ2対応(主にこちらを議論)

・政策選択肢の議論

・シナリオの議論

○技術小委ステップ1対応

・2/16の資料情報提供

○その他



\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関 3-1-1 中央合同庁舎 4 号館 7 階  
内閣府原子力政策担当室

TEL : (ダイヤルイン)

Fax :

E-mail : @cao.go.jp

\*\*\*\*\*

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年2月22日水曜日 15:34

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp);

経産省 ( @meti.go.jp); 経産省 (

@meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電中研

( @criepi.denken.or.jp); 日本原燃 ( @jnl.co.jp); 文科

省 ( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp)

CC:

(原子力委員会); (原子力委員会); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子力)

件名:

【情報共有 & 連絡】技術小委次第、座席表とサイクル勉強会について

添付ファイル:

第8回小委議事次第.pdf; 第8回座席表.pdf

関係者各位

いつもお世話になっております。内閣府の です。  
明日の技術小委の現時点における議事次第と座席表について  
共有致します。

また、2/24のサイクル勉強会について、時間と場所をご連絡  
致しますので、ご参集のほど宜しくお願い致します。

記

1. 日時 2月24日 (金) 10:00-12:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館 743会議室

3. 内容

○2/23 技術小委のアクション事項確認

○技術小委ステップ2対応

- ・ 3/1 技術小委のアイテム確認(重要課題：国際関係)
- ・ 政策選択肢の議論
- ・ シナリオの議論

○その他

- ・ 3月のサイクル勉強会日程調整

以上

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関 3-1-1 中央合同庁舎 4 号館 7 階  
内閣府原子力政策担当室

TEL: (タイヤルイン)

Fax:

E-mail: @cao.go.jp

\*\*\*\*\*



原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会  
(第8回)

議事次第

日 時：平成24年2月23日(木) 13:00～16:00

場 所：全国都市会館 第2会議室

議 題：

- (1) 政策選択肢を検討するに当たっての重要課題について
- (2) その他

配布資料：

資料第1－1号 核燃料サイクルの技術選択肢及び評価軸について(改訂版)  
資料第1－2号 核燃料サイクルの技術選択肢：第1ステップのまとめ(案)  
資料第2号 政策選択肢の重要課題：エネルギー安全保障について  
資料第3－1号 使用済燃料管理問題と中間貯蔵の重要性－世界の動向－  
資料第3－2号 政策選択肢の重要課題：使用済燃料管理について－国内の動向－

原子力委員会

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第8回）

日時：平成24年2月23日（木） 13：00～16：00  
会場：全国都市会館 第2会議室

関係者

山名委員 ☐  
山地委員 ☐  
松村委員 ☐  
又吉委員 ☐  
伴委員 ☐

電気事業連合会

小田部長

財団法人電力中央研究所

亘上席研究員

財団法人電力中央研究所

三枝首席研究員

文部科学省原子力課

生川課長

経済産業省資源エネルギー庁  
原子力立地・核燃料サイクル産業課

森本課長

経済産業省資源エネルギー庁  
原子力政策課

吉野課長

傍聴席

原子力委員会 ☐  
尾本委員 ☐  
原子力委員会 ☐  
大庭委員 ☐  
原子力委員会 ☐  
秋庭委員 ☐  
原子力委員会 ☐  
近藤委員長 ☐

☐ 泉政策統括官  
☐ 内閣府原子力政策担当室  
☐ 鈴木座長  
☐ 中村参事官  
☐ 内閣府原子力政策担当室  
☐ 吉野企画官  
☐ 内閣府原子力政策担当室

スケジュール

事務局

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年2月24日金曜日 14:27

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp);

経産省 ( @meti.go.jp); 経産省 (

( @meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電中研

( @criepi.denken.or.jp); 日本原燃 ( @jnfl.co.jp); 文科

省 ( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp)

CC:

(原子力委員会); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力)

件名:

【ご連絡】サイクル勉強会の今後の日程について

添付ファイル:

120223\_step2アクション事項\_r0.xlsx

関係者各位

いつもお世話になっております。内閣府の です。  
本日、今後の勉強会の日程を決定させて頂きましたが、  
次回以降の日程について、以下の通りご連絡いたします。  
ご参集のほど、宜しくお願いいたします。

|           |             |         |
|-----------|-------------|---------|
| 3月 2日 (金) | 18:00~20:00 | @743会議室 |
| 3月 8日 (木) | 17:00~19:00 | @743会議室 |
| 3月16日 (金) | 16:00~18:00 | @743会議室 |
| 3月22日 (木) | 17:00~19:00 | @743会議室 |

また、昨日の小委のアクションリストを送付いたしますので、  
過不足、事実誤認等あれば、ご連絡頂ければ幸いです。

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関 3-1-1 中央合同庁舎 4 号館 7 階  
内閣府原子力政策担当室

TEL: (ダイヤルイン)

Fax:

E-mail: @cao.go.jp

\*\*\*\*\*



## 2月23日 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第8回)

| 番号 | 資料  | ご発言委員 | ご発言（"→"は対応案）                                                       | アクション   |
|----|-----|-------|--------------------------------------------------------------------|---------|
| 29 | 1-1 | 山地    | P.44 放射性廃棄物の発生量の面積の定義を示すこと                                         | JAEA    |
| 30 | —   | 伴     | 放射性廃棄物の発生量に伴う処分場の総面積を示すこと<br>→シナリオ評価の時に示す                          | シナリオ評価時 |
| 31 | 1-2 | 尾本    | P.3 評価対象とする技術選択肢が選択された理由を示すこと(資料1-1号と同じ)                           | 内閣府     |
| 32 | 1-2 | 山地    | P.4 ワンススルー、MOX多重リサイクルが既に実用化とは言い過ぎなので表現を見直すこと                       | 内閣府     |
| 33 | 1-2 | 伴     | P.4 MOX多重リサイクルは実用化されていないので、表現を見直すべき                                | 内閣府     |
| 34 | 1-2 | 山名    | P.4 ワンススルーとMOX 多重リサイクルが既に実用化はしているとは言い過ぎ、表現を見直すこと                   | 内閣府     |
| 35 | 1-2 | 尾本    | P.4 "過去50年の研究開発を経てきているが実用化されていない。"という表現は、技術的な見込みが無いと読めるので表現を工夫すること | 内閣府     |
| 37 | 1-2 | 松村    | P.4 ウラン価格が上昇すると専門家が思っているのであれば、どの程度上昇すればMOXのコストを上回るのか評価すること         | 内閣府     |
| 38 | 1-2 | 松村    | P.5 資源制約解放の定義を記載すること                                               | 内閣府     |
| 39 | 1-2 | 山地    | P.5 長寿命炉は長寿命炉心に見直すこと                                               | 内閣府     |
| 40 | 1-2 | 山名    | P.5 長寿命炉の名前だけでは良くわからない                                             | 内閣府     |
| 41 | 1-2 | 山名    | P.6 ワンススルーの経済優位性は20年くらいは続くかもしれないが、30年は続かないと考える。<br>→その旨、併記する。      | 内閣府     |
| 42 | 1-2 | 山名    | P.9 保障措置とセキュリティは、それぞれの項目毎に記載すること。                                  | 内閣府     |
| 43 | 1-2 | 山地    | P.10 "MOXリサイクル"は"MOXを利用する"という表現の方が現段階では適切ではないか                     | 内閣府     |
| 44 | 1-2 | 山地    | P.10 MOXリサイクルからFBR移行がもっとも有望とあるが、有望とは何か表現を見直すこと                     | 内閣府     |
| 45 | 1-2 | 松村    | P.10 MOXリサイクルからFBR移行がもっとも有望とあるが、総合評価はしていないので表現を見直すこと               | 内閣府     |
| 46 | 2   | 山地    | P.3 核燃料サイクルの議論を行うに当たって、どのリスクが当てはまるのか定義を記載する(山地委員のコメントに対する代理        | 内閣府     |
| 47 | 2   | 松村    | P.10までの化石エネルギーとの比較については、この委員会の趣旨とは異なるのではないか?                       | 内閣府     |
| 48 | 2   | 近藤    | P.16 ウランの確認埋蔵量は630万tではなく、1500万tではないか?                              | 内閣府     |
| 49 | 2   | 鈴木代理  | 天然ウランについては、長期的な資源の問題よりは、短期的な供給不安のリスクの方がより課題として重要                   | 内閣府     |
| 50 | 2   | 鈴木代理  | Puの利用することが供給不安のリスク低減にどれだけ貢献するか議論が必要                                | 内閣府     |
| 51 | 2   | 鈴木代理  | 濃縮については、我が国の濃縮事業の位置づけに関する議論が必要                                     | 内閣府     |
| 52 | 3-1 | 山地    | P.9 軽水炉使用済燃料貯蔵の容量を示すこと                                             | 電中研     |
| 53 | 3-2 | 伴     | P.6 東海第2の乾式貯蔵の容量を示すこと                                              | 電事連     |
| 54 | 3-2 | 尾本    | P.9 "地元の理解と同意が重要である"とあるが、大綱の場でどのように地元の合意を得られるようにして行くべきかを投げかけるべき。   | ?       |
| 55 | 3-2 | 山名    | 貯蔵の定義を明確化すべき、長期貯蔵をする場合には長期の燃料の健全性を考える必要があるので、貯蔵方針を議論しておくべき         | ?       |



(科技·原子力)

差出人: (科技・原子力)

送信日時: 2012年3月8日木曜日 9:41

宛先: 経産省 ( @meti.go.jp): 経産省 (

(絶経省 @meti.go.jp); 絶経省 (

@meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 経産省

( @meti.go.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電中研 ( @cripi.denken.or.jp); 日本原燃

( @jinf.co.jp); 文科学 ( @mext.go.jp); 文科学

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp)

(原子力委員会) ; (科技・原子力) ; (科技・原子力) ;

(科技·原子力) ; (科技·原子力) ; (科技·原子力) ;

(科技·原子力) ; (科技·原子力) ; (科技·原子力) ;

(科技·原子力) ; (科技·原子力)

【リサイクル】本日のサイクル勉強会の開催について

關係者各位

いつもお世話になっております。内閣府の **健康・安全・環境政策課** です。

本日のサイクル勉強会について、以下の通りご連絡致しますので、ご参加頂きますようお願いいたします。

ॐ

1. 日時 3月8日(木) 17:00-19:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館 743会議室

### 3. 内容

○技術小委ステップ2,3対応

## ○その他

覺之書

本日以降の勉強会

○日時 3月16日(金) 16:00-18:00 @743会議室

○日時 3月22日(木) 17:00-19:00 @743会議室

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関3-1-1 中央合同庁舎4号館7階  
内閣府原子力政策担当室

TEL: (ダイヤルイン)

Fax:

E-mail : [@cao.go.jp](mailto:@cao.go.jp)

\*\*\*\*\*



(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年3月9日金曜日 9:47

宛先:

電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); JAEA ( @jaea.go.jp)

CC:

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力)

件名:

【ご連絡】スレッズ向け評価条件打合せについて

JAEA

様

電事連 様

いつもお世話になっております。内閣府の です。  
昨日の打合せ会でありました首記の件について、以下の通り  
場所をとりましたので、ご参集頂けますよう宜しくお願い  
いたします。

1. 日時 3月12日(月) 13:00-15:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館 743会議室

3. 内容

○技術小委スレッズ3対応

・入力条件に関する打合せ

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関3-1-1 中央合同庁舎4号館7階  
内閣府原子力政策担当室

Tel: (ダイヤルイン)

Fax:

E-mail: @cao.go.jp

\*\*\*\*\*

(科技·原子力)

差出人: (科技・原子力)

送信日時: 2012年3月26日月曜日 11:43

宛先: JAEA ( ) @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); JAEA ( @jaea.go.jp); 経産省

( ( @meti.go.jp); 経産省 ( (

@meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 経産省

( @meti.go.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fcec.or.jp): 雷中研 ( @criepi.denken.or.jp): 日本愿燃

( [redacted] @inf.co.jp): 文科省 ( [redacted] @mext.go.jp): 文科省

( @met no in): 文科省 ( @met no in): 文科省

( @mext no in) 文科省 ( @mext no in)

cc: (匿名) (匿名) (匿名)  
 (匿名) (匿名) (匿名)  
 (匿名) (匿名) (匿名)

(參詳・國子廿) : (參詳・國子廿) : (參詳・國子廿) :  
 (參詳・國子廿) : (參詳・國子廿) : (參詳・國子廿) :  
 (參詳・國子廿) : (參詳・國子廿) : (參詳・國子廿) :

|   |         |   |         |   |         |
|---|---------|---|---------|---|---------|
| 上 | (卷并回二十) | 上 | (卷并回二十) | 上 | (卷并回二十) |
| 下 | (卷并回二十) | 下 | (卷并回二十) | 下 | (卷并回二十) |

カ、          、          、          、          

(例)井田(十)、(例)井田(十)

【ご連絡】サイクル勉強会の今後の日程と場所について

位 於 加 拿 大

いつもお世話になっております。内閣府の[ ]です。

先日、今後の勉強会の日程を決定させて頂きましたが、

次回以降の日程と場所について、以下の通りご連絡いたします。

ご参集のほど、宜しくお願いいたします。

3月29日(木) 17:30~19:30 @743会議室

4月 6日(金) 15:00~17:00 @743会議室

4月12日(木) 17:00~19:00 @743会議室

会議室はいずれも743会議室であり、これまでと同一です。

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関3-1-1 中央合同庁舎4号館7階

内閣府原子力政策担当室

Id: (ダイヤルイン)

Fax :

E-mail : [caocao@caoc.go.jp](mailto:caocao@caoc.go.jp)

[illegible]



(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年3月28日水曜日 19:19

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); JAEA ( @jaea.go.jp); 経産省

( @meti.go.jp); 経産省 (

@meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 経産省

( @meti.go.jp); 電事連 ( @fepec.or.jp); 電事連

( @fepec.or.jp); 電事連 ( @fepec.or.jp); 電事連

( @fepec.or.jp); 電中研 ( @criepi.denken.or.jp); 日本原燃

( @jinf.co.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp)

(原子力委員会); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力)

件名:

【リマインド】明日のサイクル勉強会の開催について

関係者各位

いつもお世話になっております。内閣府の です。

明日のサイクル勉強会について、以下の通りご連絡致しますので、ご参集頂けますよう宜しくお願いいたします。

記

1. 日時 3月29日(木) 17:30-19:30

2. 場所 中央合同庁舎4号館 743会議室

3. 内容

○第10回技術等検討小委におけるアクション事項確認

○4/12に提示する内容の確認

○シナリオ定性評価内容の確認

○その他

覚え書き

本日以降の勉強会

○4月 6日(金) 15:00~17:00 @743会議室

○4月12日(木) 17:00~19:00 @743会議室

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関3-1-1 中央合同庁舎4号館7階

内閣府原子力政策担当室

TEL: (ダイヤルイン)

Fax:

E-mail: @cao.go.jp

\*\*\*\*\*



(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年4月9日月曜日 11:15

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA  
( @jaea.go.jp); JAEA ( @jaea.go.jp); 経産省  
( @meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 経産省  
( @meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 経産省  
( @meti.go.jp); 電事連 ( @fepec.or.jp); 電事連  
( @fepec.or.jp); 電事連 ( @fepec.or.jp); 電事連  
( @fepec.or.jp); 電中研 ( @cniepi.denken.or.jp); 日本原燃  
( @jnfr.co.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省  
( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省  
( @mext.go.jp)  
(科技・原子力); (科技・原子力);  
(科技・原子力); (科技・原子力);  
(科技・原子力); (科技・原子力);  
(科技・原子力); (科技・原子力);  
(科技・原子力)

件名:

【ご連絡】サイクル勉強会の今後の日程と場所について

関係者各位

いつもお世話になっております。内閣府の です。  
先日、今後の勉強会の日程を決定させて頂きましたが、  
次回以降の日程と場所について、以下の通りご連絡いたします。  
ご参集のほど、宜しくお願いいたします。

|           |             |         |
|-----------|-------------|---------|
| 4月12日 (木) | 17:00~19:00 | @743会議室 |
| 4月16日 (月) | 15:00~17:00 | @743会議室 |
| 4月19日 (木) | 17:00~19:00 | @743会議室 |
| 4月24日 (火) | 17:00~19:00 | @743会議室 |

会議室はいずれも743会議室であり、これまでと同一です。

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関3-1-1 中央合同庁舎4号館7階  
内閣府原子力政策担当室

TEL: (ダイヤルイン)

Fax:

E-mail: @cao.go.jp

\*\*\*\*\*

(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年4月11日水曜日 21:31

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @meti.go.jp); 経産省 ( @jaea.go.jp); 経産省

( @meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 経産省

( @meti.go.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電中研 ( @criepi.denken.or.jp); 日本原燃

( @jinl.co.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp)

(原子力委員会); (原子力委員会); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原子

力); (科技・原子力); (科技・原

子力)

[リマインド]明日のサイクル勉強会の開催について

件名:

[リマインド]明日のサイクル勉強会の開催について

関係者各位

いつもお世話になっております。内閣府の です。

明日のサイクル勉強会について、以下の通りご連絡致しますので、ご参集頂けますよう宜しくお願いいたします。

記

1. 日時 4月12日 (木) 17:00-19:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館 743会議室

3. 内容

○第11回技術等検討小委におけるアクション事項確認

○4/19に提示する内容の確認

○その他

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関3-1-1 中央合同庁舎4号館7階  
内閣府原子力政策担当室

TEL: (ダイヤルイン)

Fax:

E-mail: @cao.go.jp

\*\*\*\*\*



(科技・原子力)

差出人:

(科技・原子力)

送信日時:

2012年4月18日水曜日 22:15

宛先:

JAEA ( @jaea.go.jp); JAEA

( @jaea.go.jp); JAEA ( @jaea.go.jp); 経産省

( @meti.go.jp); 経産省 (

@meti.go.jp); 経産省 ( @meti.go.jp); 経産省

( @meti.go.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電事連 ( @fepc.or.jp); 電事連

( @fepc.or.jp); 電中研 ( @criepi.denken.or.jp); 日本原燃

( @jinl.co.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp); 文科省

( @mext.go.jp); 文科省 ( @mext.go.jp)

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力); (科技・原子力); (科技・原子力);

(科技・原子力)

件名:

【情報共有】4/19技術等検討小委資料セット版送付の件

添付ファイル:

第12回小委議事次第.pdf; 第12回座席表.pdf; 【資料1-1】スラップ3評価 (原子力比

率Ⅰ).pdf; 【資料1-2】スラップ3評価 (原子力比率Ⅱ).pdf; 【資料1-3】スラップ3評価

(原子力比率Ⅲ).pdf; 【資料1-4】SF返送リスク.pdf; 【資料1-5】20120419技術検討小

委【FEPC】.pdf; 【資料2】長期のサイクル諸量評価 (JAEA).pdf; 【資料3】構成員提出資

料.pdf

大網関係者各位

いつもお世話になっております。内閣府の です。

資料作成へのご協力有り難うございました。

明日の技術等検討小委の資料セット版を送付致しますので、  
宜しくご査収願います。

なお、伴委員から資料の提出がありましたので、合わせて  
ご連絡致します。(意見番号6にご注目下さい。)

また、明日のサイクル勉強会について、以下の通りご連絡致し  
ますので、ご参集頂けますよう宜しく願います。

記

1. 日時 4月19日 (木) 17:00-19:00

2. 場所 中央合同庁舎4号館 743会議室

3. 内容

○第12回技術等検討小委におけるアクション事項確認

○その他

\*\*\*\*\*

東京都千代田区霞が関3-1-1 中央合同庁舎4号館7階  
内閣府原子力政策担当室

TEL: (ダイヤルイン)

Fax:

E-mail: @cao.go.jp

\*\*\*\*\*



原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会  
(第12回)

議事次第

日時：平成24年4月19日(木) 9:00～12:00

場所：全国都市会館 第2会議室

議題：

- (1) 核燃料サイクルの政策選択肢の定量的評価について
- (2) その他

配布資料：

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| 資料第1－1号 | ステップ3の評価：2030年まで(原子力比率Ⅰのケース)          |
| 資料第1－2号 | ステップ3の評価：2030年まで(原子力比率Ⅱのケース)<br>(改訂版) |
| 資料第1－3号 | ステップ3の評価：2030年まで(原子力比率Ⅲのケース)          |
| 資料第1－4号 | 使用済燃料の返送リスクについて                       |
| 資料第1－5号 | サイクル関連施設の立地等にかかる社会受容性について             |
| 資料第2号   | 原子力比率Ⅱを対象とした長期のサイクル諸量評価               |
| 資料第3号   | 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会メンバー<br>からの提出資料 |

原子力委員会

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

日時：平成24年4月19日（木）9：00～12：00

会場：全国都市会館 第2会議室

傍聴席

電気事業連合会  
小田部長

近藤委員長  
原子力委員会

秋庭委員  
原子力委員会

尾本委員  
原子力委員会

山名委員

山地委員

日本原燃株式会社

田中常務

日本原子力研究開発機構

小野研究主席

文部科学省原子力課

生川課長

経済産業省資源エネルギー庁  
放射性廃棄物等対策室

苗村室長

関係者

関係者

松村委員  
又吉委員  
伴委員  
田中委員

森本課長  
経済産業省資源エネルギー庁  
原子力立地・核燃料サイクル産業課

鈴木座長  
内閣府原子力政策担当室

中村参事官

吉野課長  
原子力政策課

内閣府原子力政策担当室

吉野企画官

事務局

イングリッシュ



# ステップ3の評価:2030年まで (原子力比率 I のケース)

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会

平成24年4月19日

内閣府 原子力政策担当室

## シナリオ評価における評価項目について

- エネルギー安全保障、ウラン供給確保
  - 資源節約、燃料危機への抵抗力
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物
  - 使用済燃料貯蔵量、貯蔵容量、放射性廃棄物発生量
- 核燃料サイクルを巡る国際的視点
  - Pu利用(在庫量)、国際貢献
  - 核不拡散、核セキュリティスクへの影響
- 選択肢の確保(柔軟性)
  - 開発の柔軟性、政策変更への柔軟性
- 経済性
  - シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 など
- 社会受容性
  - 立地困難性(使用済燃料貯蔵施設及び最終処分施設)
- 政策変更または政策を実現するための課題
  - 使用済燃料貯蔵への影響、立地自治体との信頼関係への影響、雇用への影響、技術力への影響(人材、技術基盤・インフラストラクチャの影響)、日米原子力協定への影響、海外委託再処理に伴う返還廃棄物への影響、政策変更に伴う費用負担のあり方

# エネルギー安全保障：資源節約、燃料危機への抵抗力

## 共通事項

- シナリオ1～3の如何にかかわらず、原子力発電の特徴である燃料危機（価格高騰化、供給途絶）に対する抵抗性を確保できるので、エネルギーの安定供給に貢献する。
- FBRが実用化される迄の間は、天然ウラン・濃縮ウラン市場の逼迫への対応が必要。

### シナリオ1（全量再処理）

- 六ヶ所再処理工場で再処理されたPuをプルトニウムで利用することで、我が国のウラン消費量は年間約10%節約される。
- FBRが実用化された場合、ウラン資源制約から開放され、ウランの輸入なしに原子力発電が可能となる選択肢が確保される。

### シナリオ2（再処理処分併存）

- 六ヶ所再処理工場で再処理されたPuをプルトニウムで利用することで、我が国のウラン消費量は年間約10%節約される。
- FBRの実用化を目指す政策判断を先送りするため、燃料確保に関する将来の確実性が高まらない。

### シナリオ3（全量直接処分）

- 直接処分にはエネルギー安全保障上の追加的な価値がなく、共通事項と同じ。

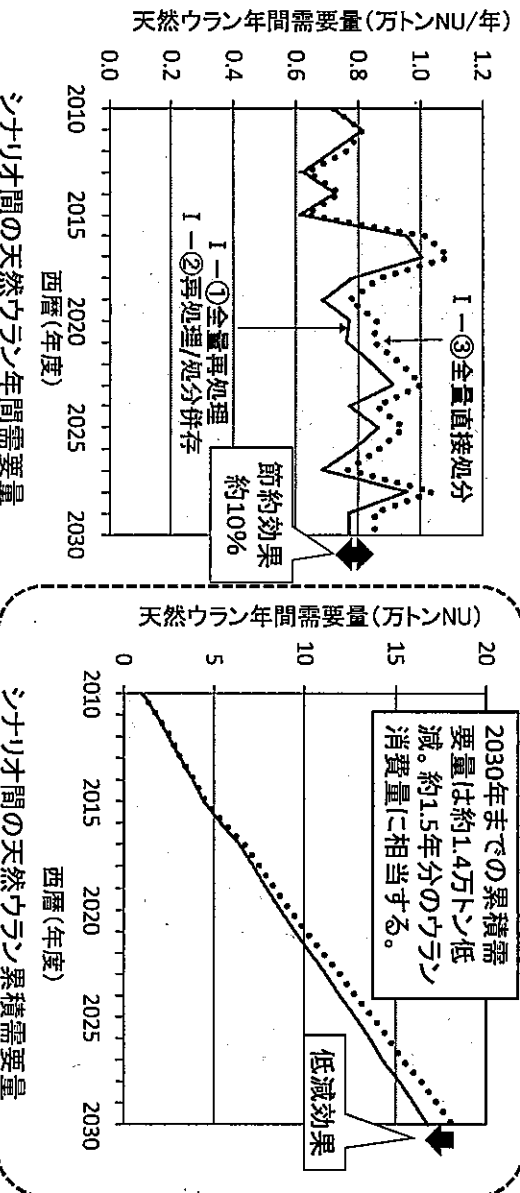
2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

2

## 解析結果（天然ウラン需要量）

- 六ヶ所再処理工場で回収されるPuをプルトニウムで利用することにより、六ヶ所再処理が現行計画通りに運用を開始した場合（I-①、I-②）、直接処分シナリオ（I-③）に比べ、天然ウラン、濃縮ウランの年間需要の最大10%程度が節約される。さらに累積需要量は2030年時点で約1.4万トン少なくなることが見込まれる。



2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

3



## 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物：使用済燃料貯蔵量、貯蔵容量

### 共通事項

- 2010年末時点の使用済燃料の総量は約1.7万tUである。2030年までに追加で発生する使用済燃料の発生量は、約2万tUであり、合計で約3.6万tUとなる。
- サイト内の使用済燃料プールの貯蔵容量は約2万tU(2010年時点)である。
- 六ヶ所再処理施設の貯蔵容量は0.3万tU、現在建設中のむつりサイクル燃料貯蔵施設(以下「むつRFS」という。)は0.5万tUの貯蔵容量がある。
- 今後は敷地内、敷地外にかかわらず、貯蔵容量の確保が課題。

### シナリオ1(全量再処理)

- 再処理を2030年まで運転した場合、使用済燃料の総量は約2.2万tUとなる。
- 再処理工場の稼働状況によっては、使用済燃料貯蔵容量が逼迫する可能性があるため、貯蔵容量の増強は必要である。

### シナリオ2(再処理処分併存)

- 貯蔵容量と使用済燃料発生総量はシナリオ1と同じ。
- むつRFSは再処理を前提とした貯蔵施設であるため、再処理を前提とした使用済燃料を貯蔵する。
- 再処理工場の稼働状況によっては、使用済燃料貯蔵容量が逼迫する可能性があるため、貯蔵容量の増強は必要である。

### シナリオ3(全量直接処分)

- 2030年まで廃棄物としての使用済燃料は約3.6万tU発生し、現在の貯蔵容量を超えることから、貯蔵容量の増強が喫緊の課題となる。
- むつRFSは再処理を前提とした貯蔵施設であるため、直接処分を前提とした利用に課題がある。
- また、六ヶ所再処理施設での貯蔵継続に課題がある。

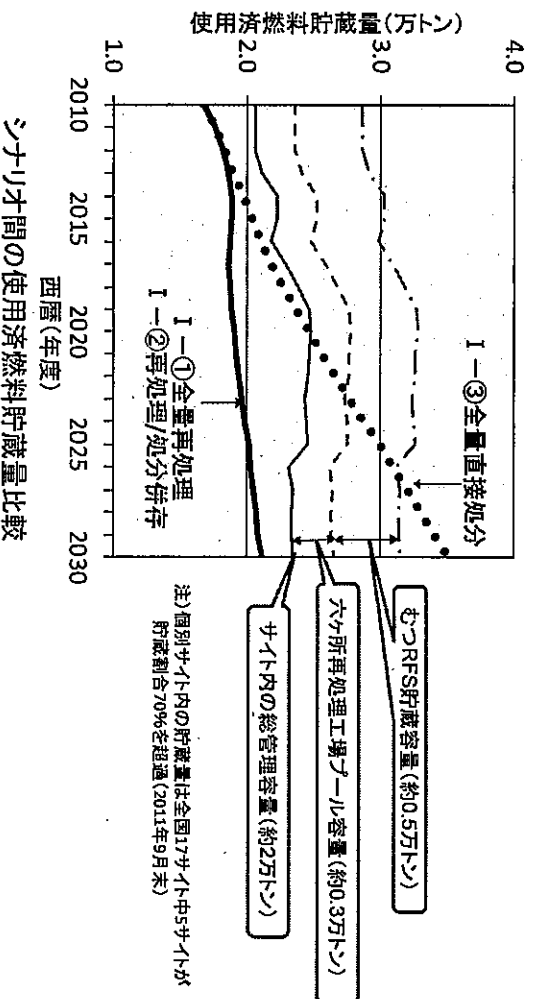
2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

4

## 解析結果(使用済燃料貯蔵量)

- 全量直接処分 I-③の場合、使用済燃料貯蔵量は直線的に増加し続けるが、六ヶ所再処理工場を運転する I-①および I-②の場合、使用済燃料貯蔵量はリサイクルするため、その増加を抑えることができる。



2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

5

# 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物：放射性廃棄物発生量(地層処分)

## 共通事項

- どのシナリオにおいても、最終処分施設の立地・建設が不可欠。

| シナリオ            | 2030年までの発生量         |                    |          | 埋設する場合の廃棄物としての合計体積(換算)                        | 廃棄物処分施設の合計面積(換算)                         |
|-----------------|---------------------|--------------------|----------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
|                 | 高レベル放射性廃棄物(固化体)     | 低レベル放射性廃棄物(地層処分)   | 使用済燃料    |                                               |                                          |
| シナリオ1(全量再処理)    | 0.3万m <sup>3</sup>  | 0.7万m <sup>3</sup> | 2.2万tU※1 | 67万m <sup>3</sup> ※2                          | 236万m <sup>2</sup>                       |
| シナリオ2(再処理/処分併存) | 0.3万m <sup>3</sup>  | 0.7万m <sup>3</sup> | 2.2万tU※3 | 67万m <sup>3</sup> ※4<br>116万m <sup>3</sup> ※5 | 236万m <sup>2</sup><br>440万m <sup>2</sup> |
| シナリオ3(全量直接処分)   | 0.04万m <sup>3</sup> | 0.1万m <sup>3</sup> | 3.6万tU※6 | 207万m <sup>3</sup> ※7                         | 624万m <sup>2</sup>                       |

※1. 3, 6 2030年時点で貯蔵されている使用済燃料。  
 ※2. 2030年時点で発生しているガラス固化体と低レベル放射性廃棄物(地層処分)及び※1を再処理した場合に発生する放射性廃棄物の合計体積  
 ※4. 2030年時点で発生しているガラス固化体と低レベル放射性廃棄物(地層処分)及び※3を再処理した場合に発生する放射性廃棄物の合計体積  
 ※5. 2030年時点で発生しているガラス固化体と低レベル放射性廃棄物(地層処分)及び※3を直接処分した場合に発生する放射性廃棄物の合計体積  
 ※7. 2030年時点で発生しているガラス固化体と低レベル放射性廃棄物(地層処分)及び※6を直接処分した場合に発生する放射性廃棄物の合計体積

# 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物：低レベル放射性廃棄物(地層処分以外)

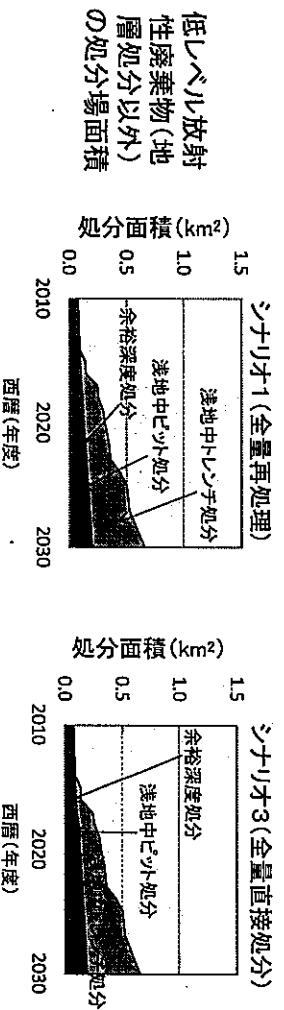
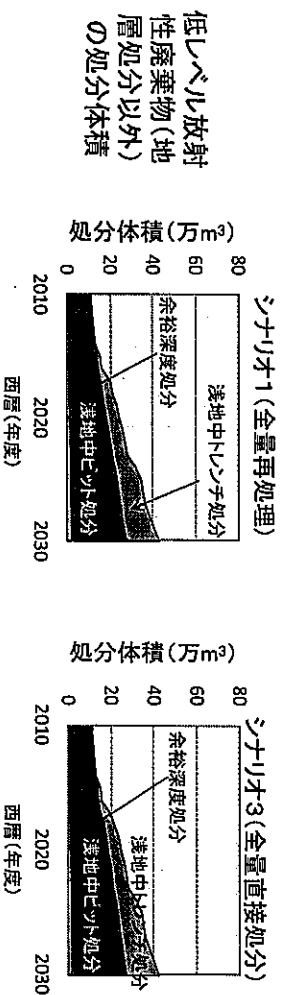
## 共通事項

- 低レベル放射性廃棄物は、原子力発電所の通常運転時及び廃止措置時に生じるものが大部分を占めており、シナリオ1による廃棄物発生量の差は大きくない。

| シナリオ            | 2030年までの発生量                       |                    |                    | 埋設する場合の廃棄物量の合計体積(換算) | 廃棄物処分施設の合計面積(換算)     |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
|                 | 余格強度処分、遠地中ビーム処分及び浅地中トリチウム処分廃棄物の合計 | 原子炉からの廃棄物          | 再処理施設からの廃棄物        | その他の廃棄物              |                      |
| シナリオ1(全量再処理)    | 39万m <sup>3</sup>                 | 1.9万m <sup>3</sup> | 1.4万m <sup>3</sup> | 47万m <sup>3</sup> ※1 | 69万m <sup>2</sup> ※1 |
| シナリオ2(再処理/処分併存) | 39万m <sup>3</sup>                 | 1.9万m <sup>3</sup> | 1.4万m <sup>3</sup> | 47万m <sup>3</sup> ※1 | 69万m <sup>2</sup> ※1 |
| シナリオ3(全量直接処分)   | 39万m <sup>3</sup>                 | 4.7万m <sup>3</sup> | 1.4万m <sup>3</sup> | 45万m <sup>3</sup>    | 68万m <sup>2</sup>    |

※1. 将来発生する再処理施設及びMOX燃料加工施設の廃止措置に伴う廃棄物を含めた値。

# 解析結果(低レベル放射性廃棄物(地層処分以外))



2012/4/19 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回) 8

## 核燃料サイクルを巡る国際的視点: Pu利用(在庫量)

### 共通事項

- 2010年末時点で、海外からの未返還分(約23tPu<sub>f</sub>)、国内発電所保管分(約1tPu<sub>f</sub>)及び抽出済み分(約2.3tPu<sub>f</sub>)が存在するため※、これらを減らすことが必要。
- 海外未返還分と国内発電所保管分は約1700万kW相当の原子炉によるプルサーマル約10年で利用可能。

### シナリオ1(全量再処理)

- 今後、再処理によってPuが発生(800t/年の場合、4tPu<sub>f</sub>/年強)するが、プルサーマルを実施する原子炉の規模を約1700万kWと仮定すると、現有Puを削減しつつ、現有Puがなくなつた後もPuを増やさずバランスしながらプルサーマルの実施が可能。

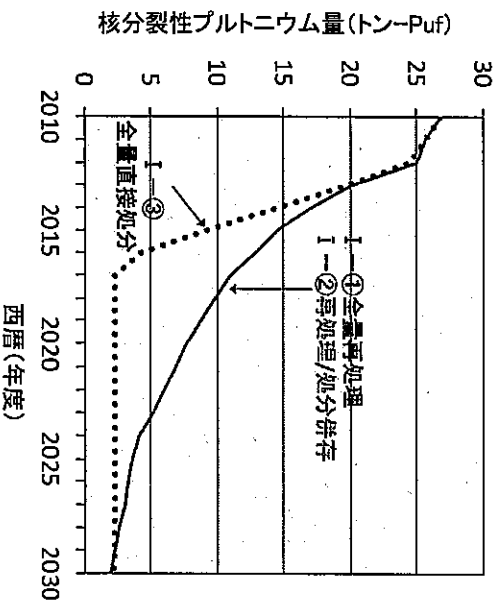
### シナリオ3(全量直接処分)

- 国内MOX燃料加工工場の建設は中止されるため、国内で抽出済みのPu約2.3tPu<sub>f</sub>をMOX燃料に加工する能力の確保が必要である。

※我が国には、その他研究用として約3.3tPu<sub>f</sub>存在する。



## 解析結果(Pu貯蔵量)



核分裂性プルトニウム貯蔵量の推移

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

10

## 核燃料サイクルを巡る国際的視点: 国際貢献

### 共通事項

- アジア、中東等における原子力発電所の利用が拡大していく中で、核不拡散、特に使用済燃料の的確な管理等が避けれられない課題。我が国は原子力発電に関する主要な技術保有国・輸出国であり、また、非核兵器保有国でありながら核燃料サイクル能力を有する独特の位置づけにある。

### シナリオ1(全量再処理)

### シナリオ2(再処理/処分併存)

- 高速炉サイクル技術を含む核燃料サイクル施設で培った安全、保障措置、核セキュリティに関する基盤技術を他の国に技術支援することにより、国際貢献できる。我が国の設備規模、運転状況に依存するが、多国間枠組みに我が国が積極的に関わることができる。

### シナリオ3(全量直接処分)

- 核燃料サイクル分野において国際貢献できる範囲はシナリオ1、シナリオ2と比べて狭まる。但し、その範囲において積極的にかかわることができる。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

11

# 核燃料サイクルを巡る国際的視点：核拡散、核セキュリティにおけるリスクへの影響

## 共通事項

- IAEA保障措置や核セキュリティの要求項目を満足させる必要がある。
- 世界の核拡散、核セキュリティにおけるリスクへの低減に貢献することが重要である。

## シナリオ1(全量再処理)

- 平和利用に限定することについて国際理解の増進が必要。
- 核拡散や核テロの発生に対する国際社会の懸念を招かないよう、Pu取放量や輸送量が増えることに対して国際社会で合意された厳格な保障措置、核セキュリティ対策を講じることが求められる。
- 我が国の再処理施設の保障措置のため、現状、査察に毎年約1,000人日※の人工数を要している(2010年実績で、原子炉等規制法で規制される全ての施設を対象とした査察に毎年約2,500人日を要する)。
- ガラス固化体は保障措置の適用外となるが、核セキュリティへの対応は必要。

## シナリオ2(再処理処分併存)

- 基本的にはシナリオ1と同様。
- 使用済燃料の直接処分にはPuが含まれるため、処分後の保障措置についての国際的な検討が必要。

## シナリオ3(全量直接処分)

- Pu取放量や輸送量が減るものの、現有再処理施設等にPu等の核物質が存在する限り、核不拡散、核セキュリティの取り組みの維持が必要。
- 使用済燃料の直接処分にはPuが含まれるため、処分後の保障措置についての国際的な検討が必要。

※ 平成23年第29回定例会資料4号「我が国における保障措置活動状況等について」参照

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

12

## 選択肢の確保：開発の柔軟性、政策変更への柔軟性

### シナリオ1(全量再処理)

- 政策選択肢が全量再処理に固定されているため、政策変更の柔軟性は限定される(政策課題が大きくなる)。
- 使用済燃料は資源として取扱われると固定される。
- 再処理技術、高速炉技術の実用化を目指すため、投資を集中できる。

### シナリオ2(再処理処分併存)

- 再処理もしくは直接処分のいずれかを選択できるので、他シナリオより柔軟性がある。
- 使用済燃料は資源または廃棄物として取扱われる。
- 再処理技術、高速炉技術、直接処分技術の実用化を全て目指すため、投資が分散する。

### シナリオ3(全量直接処分)

- 政策選択肢が全量直接処分に固定されているため、政策変更の柔軟性は限定される(政策課題が大きくなる)。
- 使用済燃料は廃棄物として取扱われると固定される。
- 直接処分技術のみ実用化を目指すこととなるため、投資を集中できる。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

13

# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 ー算定の考え方ー

## 共通事項

- 各シナリオ毎の総費用(2010～2030年)は下記の考え方で算出  
シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用  
＝ベース値＋シナリオを実現するために今後追加となる費用

- ベース値

サイクルコスト\*(円/kWh)×2010～2030年の総発電電力量(kWh)

\*：本小委員会にて実施した試算を元に各シナリオ毎のサイクルコストを試算。

- なお、立地自治体との条件の変更に伴い追加の可能性のある費用も算定

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

14

## 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 ーベース値ー

- 本小委員会で実施した試算を元に、各シナリオ毎のサイクルコストを試算。(単位：円/kWh)

|                                                | シナリオ1<br>(全量再処理)               | シナリオ2<br>(再処理処分併存)             | シナリオ3<br>(全量直接処分)              |
|------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 単位：円/kWh, 割引率3%                                |                                | 中間貯蔵分を再処理                      | 中間貯蔵分を直接処分                     |
| ウラン燃料<br>MOX燃料※<br>(フロントエンド計)                  | 0.77<br>0.07<br>(0.85)         | 0.77<br>0.07<br>(0.85)         | 0.78<br>0.06<br>(0.84)         |
| 再処理等<br>中間貯蔵<br>高レベル廃棄物処分<br>直接処分<br>(バックエンド計) | 0.51<br>0.04<br>0.04<br>(0.58) | 0.51<br>0.04<br>0.04<br>(0.58) | 0.39<br>0.04<br>0.03<br>(0.50) |
| 合計                                             | 1.43                           | 1.43                           | 1.34                           |
|                                                |                                |                                | 1.00～1.02                      |

× 6.8兆kWh (2010～2030年の総発電電力量)

|      |       |       |       |           |
|------|-------|-------|-------|-----------|
| ベース値 | 9.7兆円 | 9.7兆円 | 9.1兆円 | 6.8～6.9兆円 |
|------|-------|-------|-------|-----------|

※ 海外からの返還Puの利用費用及び返還放射性廃棄物処分費用は各シナリオとも含めていない。  
ただし、海外Pu利用は全てのシナリオで同等に扱っているので、各シナリオで費用は差は無い。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

15



# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用

－シナリオを実現するために今後追加となる費用－

|                 | シナリオ1, 2                                                               | シナリオ3              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 六ヶ所再処理事業中止に伴う費用 | ②廃止に必要な廃棄物処理設備等*の建設費及び既存施設も含めた工場全体の廃止までの操業費<br>*：現在未建設だが操業中と廃止中に使用する設備 | ベース値に含む<br>0.27 兆円 |
|                 | ③上記①及び②の建物・設備の廃止措置費用                                                   | 同上<br>1.51 兆円      |
|                 | ④発生活廃棄物(ガラス固化体及びITRU廃棄物)の輸送・処分費                                        | 同上<br>0.07 兆円      |
|                 | ⑤回収済Puの貯蔵管理・処分関係費用                                                     | 同上<br>α            |
|                 | 既発生分の使用済燃料の直接処分とガラス固化体の費用差<br>(1.7兆円×(14,500万円/トン)－8,500万円/トン)         | －<br>1.02 兆円       |

出典：日本原燃からの提供等に基づく

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

16

## 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用

－立地自治体との条件の変更に伴い追加の可能性のある費用－

- 六ヶ所再処理工場から国内各発電所に返送する可能性  
◆ 上記に伴う使用済燃料輸送費用 0.05兆円
- 海外からの返還廃棄物の受入れが滞って行き場を失う可能性 0.25兆円  
◆ 既存の海外返還廃棄物貯蔵施設(「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」)の未償却資産見合いの費用  
◆ 海外返還廃棄物の移送費用  
◆ 新規海外返還廃棄物貯蔵施設と将来の廃止費用  
※上記に加え、今後予定される海外返還予定廃棄物の返還時期延期による貯蔵費用の追加も発生し得る
- 六ヶ所低レベル放射性廃棄物処分施設の受入れが延滞する可能性 0.06兆円  
◆ 新規低レベル放射性廃棄物処分施設のうち港湾、敷地費用
- むつRFS建設計画中止の可能性(搬入予定の燃料が再処理されない場合) 0.03兆円  
◆ 現在までの建設投資額(キヤスク除く)

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

17

# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 —比率Ⅱ（総発電電力量5.6兆kWh）まとめ—

|   | シナリオ1<br>(全量再処理)        | シナリオ2<br>(再処理/処分併存) | シナリオ3<br>(全量直接処分) |         |           |
|---|-------------------------|---------------------|-------------------|---------|-----------|
|   |                         | 中間貯蔵分を再処理           | 中間貯蔵分を直接処分        |         |           |
| 1 | ベース値<br>未償却資産の<br>見合い費用 | 9.7兆円               | 9.7兆円             | 9.1兆円   | 6.8～6.9兆円 |
|   | —                       | —                   | —                 | —       | 1.78兆円    |
| 2 | 廃止に必要な設備・<br>廃止措置費用等    | ベース値に含む             | ベース値に含む           | ベース値に含む | 1.85兆円    |
|   | 直接処分とガラス固<br>化体の処分費用差   | —                   | —                 | —       | 1.02兆円    |

上記に加え立地自治体との条件の変更に伴い下記費用が発生する可能性がある。

|   |   |   |        |        |
|---|---|---|--------|--------|
| 3 | — | — | 0.03兆円 | 0.39兆円 |
|---|---|---|--------|--------|

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

18

## 社会受容性：立地困難性(使用済燃料貯蔵施設)

### 共通事項

- 政策選択肢の柔軟性の確保のため、使用済燃料の貯蔵容量の増強が必要である。
- 使用済燃料貯蔵容量の増強に関して、地元を理解、同意に時間を要する。(敷地内:使用済燃料プールの増強、貯蔵施設の追設、敷地外:貯蔵施設の建設)
- 敷地外の使用済燃料貯蔵施設に関しては地元の了解を得ているのはむづRFSI一箇所のみである。むづRFSIは、使用済燃料を資源として50年間貯蔵することで地元了解と国からの事業許可を得ている。
- いずれのシナリオでも、地元からは使用済燃料を搬出すること(特に時期)を求められる。

### シナリオ1(全量再処理)

- 貯蔵する使用済燃料の量は、他のシナリオと比較して相対的に少ない。
- 地元に対し、使用済燃料は資源として貯蔵することで申し入れる。

### シナリオ2(再処理/処分併存)

- 2030年までは、貯蔵する使用済燃料の量はシナリオ1と同じ。
- 地元に対して、従来説明し理解を得ている内容に修正を加え、使用済燃料は資源として貯蔵するか廃棄物として貯蔵するか、不明確な位置付けで申し入れることになる。
- 申し入れに当たり、使用済燃料の扱いの将来像が不明な場合には、搬出先についても求められる可能性がある。

### シナリオ3(全量直接処分)

- 貯蔵する使用済燃料の量は、他のシナリオと比較して相対的に多い。
- 地元に対して、従来説明し理解を得ている内容に修正を加え、使用済燃料は廃棄物として貯蔵することで申し入れる。
- 申し入れに当たり、搬出先についても求められる可能性がある。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

19

## 社会受容性：立地困難性（最終処分施設）

### 共通事項

- ・現時点で、貯蔵されている使用済燃料が約1.7万tU、ガラス固化体が約2,600本ある。放射性廃棄物の処分対策は将来世代に先送りすべきでない。
- ・最終処分施設の立地はいずれのシナリオでも容易ではない。

### シナリオ1（全量再処理）

- ・最終処分施設の面積は他のシナリオと比較して小さくなる。
- ・ガラス固化体を前提とした地層処分については、ガラス固化の安定性等の知見が得られており、それを踏まえた立地活動が行われてきている。

### シナリオ2（再処理/処分併行）

- ・直接処分も行う場合には、最終処分施設の面積はシナリオ1と3の中間となる。（直接処分を行う使用済燃料の量に応じて増大する。）
- ・直接処分も行う場合には、直接処分に関する十分な知見が得られるまで本格的な立地活動開始が困難なため、選定作業が遅れる可能性がある。
- ・プルトニウム等の核物質を埋設することに住民の理解の獲得が必要である。

### シナリオ3（全量直接処分）

- ・最終処分施設の面積は他のシナリオと比較して大きくなる。
- ・直接処分に関する十分な知見が得られるまで本格的な立地活動開始が困難なため、選定作業が遅れる可能性がある。
- ・プルトニウム等の核物質を埋設することに住民の理解の獲得が必要である。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

20

## 政策変更または 政策を実現するための課題



# 雇用への影響

## シナリオ3(全量直接処分)

- 再処理事業を中止した場合には、サイクル事業に関連して働く約5,000人(県内出身約7割)の多くを占める事業の雇用へ影響を及ぼす可能性がある。

| ■日本原燃(株)及び関連社員数 (人) |       |       |                                    |
|---------------------|-------|-------|------------------------------------|
| 会社名                 | 社員数   | 県内雇用数 | 備考                                 |
| 日本原燃(株)             | 2,442 | 1,374 | 昭和61年度以降の新採用者数は178人で、うち地元採用は1,345人 |
| 東海電力(株)             | 295   | 259   |                                    |
| 東海電力(株)伊豆事業所        | 31    | 25    |                                    |
| 中部電力(株)東海発電所        | 203   | 201   |                                    |
| 中部電力(株)東海発電所        | 165   | 165   |                                    |
| 中部電力(株)東海発電所        | 1,902 | 1,594 |                                    |
| 合計                  | 5,038 | 3,618 | H23.4.現在                           |

※サイクル施設及び付帯施設の関連業務(メンテナンス等)を行う会社 合計51社

出典:「豊かで活力ある地域づくりをめざして～原子燃料サイクル施設等の立地に伴う地域振興」より抜粋

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

22

## 経済面、技術基盤面への影響

- 我が国が培ってきた核燃料サイクルの技術力への影響(人材、技術基盤、インフラストラクチャーへの影響)

### シナリオ1(全量再処理)

- ・ 軽水炉サイクル及びFBRサイクル技術は現計画のままであり、今後開発を進めることで更なる発展が期待される。

### シナリオ2(再処理処分併行)

- ・ 軽水炉サイクル技術については、現計画のままであり、今後開発を進めることで更なる発展が期待される。
- ・ 直接処分技術について実用化に向けた研究開発を行うため、直接処分に関する人材、技術基盤、インフラが蓄積される。但し、ガラス固化体処分と技術的に重なる部分が多く、その研究開発成果を流用できる。
- ・ FBRサイクル技術については、実用化に向けた研究開発から、その実施の判断に必要な研究レベルに変わること、FBRに対する民間の投資意欲が減退する可能性がある。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

23

## 経済面、技術基盤面への影響

- 我が国が培ってきた核燃料サイクルの技術力への影響（人材、技術基盤、インフラストラクチャーへの影響）

### シナリオ3（全量直接処分）

- ・ 直接処分技術について実用化に向けた研究開発を行うため、直接処分に関する人材、技術基盤、インフラが蓄積される。但し、ガラス固化体処分と技術的に重なる部分が多く、その研究開発成果を流用できる。
- ・ 発電炉に比べて建設機会が非常に少ない再処理事業は、現在の施設の運転や改良工事を通じて知見の蓄積と改良を図りながら独自に技術力を維持・向上させる必要があり、事業が中止されれば、現時点で民間に蓄積されている建設・運転・保守の知見や人材は失われるため、再び再処理政策を選択したとしても、失われた技術を取り戻すために、長い期間や多大な費用が必要となる。
- ・ FBRサイクルの実用化に向けた研究開発を中止した場合、関連の研究開発については、基本的に規模の縮小／中止（予算減、人員減、関連研究施設の廃止）となり、これまで培ってきた技術を長期間維持することは困難になる。また、これまで、常陽、もんじゅ等の建設・運転や、FBR実用化に向けて進めてきた研究開発によって民間に蓄積された技術・人材は失われることとなり、再びFBR実用化を目指したとしても、失われた技術を取り戻すために、長い期間や多大な費用が必要となる。

（参考）○高速増殖炉サイクル開発に関わる人材規模

#### 【JAEA】

（核燃料サイクル工学研究所：約730名、高速増殖炉研究開発センター（もんじゅ）：約210名、大洗研究開発センター（常陽など）：約540名、次世代原子力システム研究開発部門：約200名）

【メーカー】 約900人（FBRサイクル開発業務に従事するエンジニア数）

○再処理事業に関わる人材規模

【日本原燃】 約 2400人

|           |                              |    |
|-----------|------------------------------|----|
| 2012/4/19 | 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回） | 24 |
|-----------|------------------------------|----|

## 日米原子力協定への影響

### 共通事項

- ・ 1974年のインボの核実験を契機としたカーター米大統領による核不拡散政策の強化により、旧動力炉・核燃料開発事業団（現日本原子力研究開発機構）東海再処理施設（1971年建設開始）の運転にかかる日米原子力協定に基づく米国の同意取り付けが難航。核不拡散強化方針を打ち出していった米国との間で10年にわたる交渉の結果再処理にかかる包括同意等を取り付けた（1988年）。

### シナリオ1（全量再処理）

- ・ 再処理を継続する場合でも、福島事故を踏まえ、核セキュリティの強化など、より厳格な不拡散に関する措置が求められる可能性がある。

### シナリオ2（再処理処分併存）

- ・ 再処理を実施する場合はシナリオ1と同じ。
- ・ 再処理能力を超えた使用済燃料の扱いが不明確のままであるため、その取扱いを米国と協議することが必要となる可能性がある。
- ・ 将来再処理するかどうか不明確な場合、改訂交渉が難航し、再処理の包括同意をとりつけない可能性はある。

### シナリオ3（全量直接処分）

- ・ 再処理を中止するため、日米協定にその内容を反映することが必要。
- ・ 一旦再処理政策を取りやめ、再び再処理政策を選択しようとする場合、改訂交渉が難航し、長期に亘って再処理ができない可能性がある。

# 海外再処理に伴う返還放射性廃棄物

## 共通事項

- ・ 仏国からの低レベル廃棄物、英国からの高レベル廃棄物が返還される予定。
- ・ 返還放射性廃棄物は、青森県の協力のもとに、ガラス固化体に関する廃棄物管理施設へ一時的に受け入れ、管理期間終了後に搬出することとなっている。

## シナリオ1(全量再処理)

- ・ ガラス固化体に関する廃棄物管理施設の位置付けは変わらず、返還放射性廃棄物を現行の廃棄物管理施設に受け入れる現計画に変更なし。

## シナリオ2(再処理/処分併存)

- ・ ガラス固化体に関する廃棄物管理施設の位置付けは変わらず、返還放射性廃棄物を現行の廃棄物管理施設に受け入れる現計画に変更なし。

## シナリオ3(全量直接処分)

- ・ 再処理を中止するため、六ヶ所再処理工場のガラス固化体に関する廃棄物管理施設への返還放射性廃棄物を受け入れることができなくなる可能性がある。
- ・ 上記の場合、返還放射性廃棄物を受け入れるための施設を準備する必要があるが、受け入れ先の選定に時間を有する場合、仏国で「放射性廃棄物管理の研究に関する法律※」に抵触する等、国際問題となる可能性がある。

※放射性廃棄物管理の研究に関する法律、第3条一外国からの放射性廃棄物は、仮にその廃棄物が再処理委託によって発生した場合でも、再処理上、技術的に必要とされる期間を越えて貯蔵してはならない。

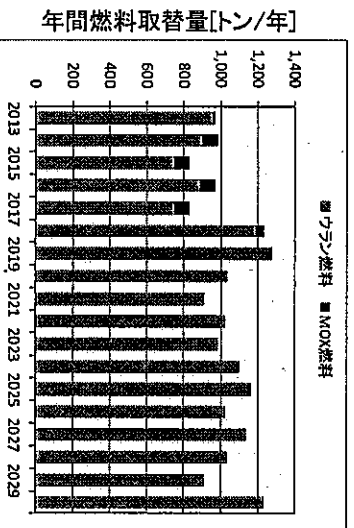
2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

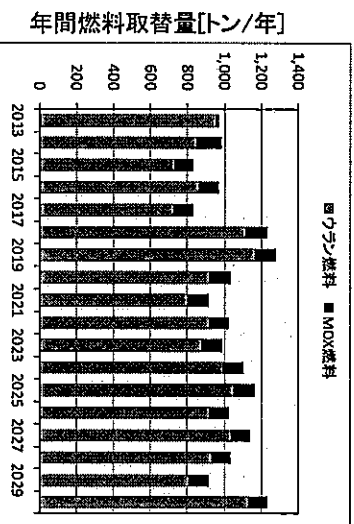
26

## 参考:天然ウランの節約効果の推移

全量直接処分③



全量再処理①



西暦(年度)

西暦(年度)

注)ウラン燃料には初装荷分を含む

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

27



参考:直接処分とMOXリサイクルの粗い比較

### 连续热分选式

単位: トン

[illegible]

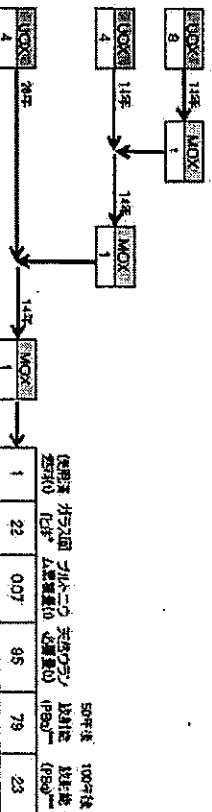
10 廣瀬ホウセイ

調査方法: カリフォルニア方式

|    |     |     |   |    |      |      |    |    |
|----|-----|-----|---|----|------|------|----|----|
| 17 | 11歳 | 30年 | 2 | 21 | 0.11 | 100. | 74 | 21 |
| 18 | 12歳 | 30年 | 2 | 21 | 0.11 | 100. | 74 | 21 |

(使用法: カリフォルニア方式)  
 性別: 男性 女性  
 年齢: 11歳 12歳  
 職業: 学生 労働者  
 収入: 100% 74% 21%

三國興業MOXU株式會社



\* 1 燃料あたり1.25倍と想定

低燃炭原燃料を想定し、少炭効に評価

※※※: 冷却時間の差と $\alpha$ 及び $\beta$ 放射線の差

出典：第11回新大綱策定会議（平成24年3月29日）、資料第5号、山名委員からの提出意見より抜粋

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

28

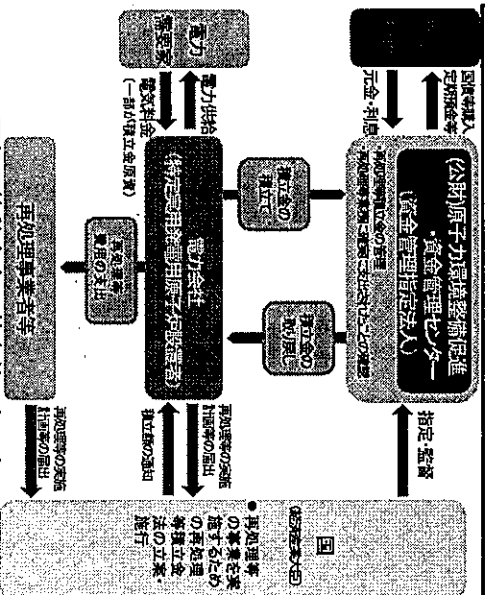
参考：再処理等積立金

○原子力発電所の使用済燃料を再処理する事業は、その費用が巨額であり、事業が長期にわたるため、世代間の公平性の観点から、必要な資金を透明性・安全性が担保された形で確保する必要がある。

○このため、法※に基づき、各電力会社は再処理等に必要な費用を積み立てることが定められており、その用途は再処理の実施に限られている。

○再処理等積立金は、再処理事業者や各電力会社の内部積立とはせず、透明性・安全性の観点から、法※に基づき、外部の資金管理法人に積み立て、管理・運用することとなっている。

※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



再処理等積立金の積立て状況

|      | 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  | 平成23年度  |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 総予算額 | 120,850 | 126,873 | 127,008 | 118,558 | 121,308 | 122,516 | 122,222 |
| 成立金額 | 10,364  | 12,479  | 15,862  | 18,389  | 21,443  | 24,416  | 28,575  |

(単位:億円)

※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(32,000tU)に係る再処理等の金額。

再処理等積立金の基本的スキーム

出典：（公財）原子力環境整備促進・資金管理センターHP

## 参考:最終処分積立金

○原子力発電所の使用済燃料から生じる高レベル放射性廃棄物等の最終処分事業は、その費用が巨額であり、事業が長期間にわたるため、世代間の公平性の観点から、必要な資金を透明性・安全性が担保された形で確保する必要がある。

○このため、法※に基づき、各電力会社等は最終処分に必要な費用を、毎年度、高レベル放射性廃棄物等の発生量に応じて、実施主体である原子力発電環境整備機構(NUMO)に拠出することが定められており、その使途はNUMOが実施する最終処分事業に限られている。

○最終処分拠出金は、NUMOの内部積立とせず、透明性・安全性の観点から、法※に基づき、外部の資金管理法人に積み立て、管理・運用することとなっている。

※特定放射性廃棄物の最終処分に關する法律



| 最終処分積立金の積立て状況 (単位:億円) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 年度                    | 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 | 平成23年度 | 平成24年度 | 平成25年度 |
| 拠出額                   | 27,652 | 27,728 | 27,879 | 27,582 | 27,922 | 27,769 | 27,183 | 27,652 | 27,728 |
| 積立額                   | —      | —      | 7,439  | 7,508  | 7,637  | 7,548  | 7,404  | 7,439  | 7,508  |
| 合計                    | 27,652 | 27,728 | 35,318 | 35,088 | 35,559 | 35,317 | 34,587 | 35,091 | 35,236 |

| 最終処分積立金の運用状況 (単位:億円) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 年度                   | 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 | 平成23年度 | 平成24年度 | 平成25年度 |
| 運用額                  | 4,236  | 4,999  | 5,763  | 6,498  | 7,394  | 8,201  | 8,798  | 9,614  | 10,421 |
| 支出額                  | —      | —      | —      | 95     | 137    | 175    | 216    | 267    | 318    |
| 合計                   | 4,236  | 4,999  | 5,763  | 6,592  | 7,530  | 8,375  | 9,014  | 9,881  | 10,739 |

出典:(公財)原子力環境整備促進・資金管理センターHP

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

30

## 参考;サイクルコスト試算条件(変更点)

| 項目         | 2011年10月技術小委                                          | 今回                               |
|------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|
| ラン燃料濃縮度    | 再処理モデル<br>現状モデル<br>直接処分モデル                            | BWR 3.7%<br>PWR 4.6%<br>PWR 4.5% |
| 平均取出燃焼度    | UO <sub>2</sub> 燃料:45,000 MWd/t<br>MOX燃料:40,000 MWd/t | ←                                |
| 炉内滞在時間     | 5年                                                    | ←                                |
| 熱効率        | 34.5%                                                 | ←                                |
| 為替レート      | 85.74 円/\$                                            | ←                                |
| 割引率        | 0.1, 3, 5 %                                           | 3%                               |
| 再処理:中間貯蔵比率 | 50: 50                                                | (使用済燃料発生量の減少に伴う)                 |
| 次世代生成率     | 15%                                                   | ←                                |
| 所内率        | 3.5%                                                  | 4.0%<br>(コスト等検証委員会に併せる)          |

※ 上表以外は変更なし。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

31

# ステップ3の評価：2030年まで (原子力比率Ⅱのケース) (改訂版)

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会

平成24年4月19日

内閣府 原子力政策担当室

## シナリオ評価における評価項目について

- エネルギー安全保障、ウラン供給確保
  - 資源節約、燃料危機への抵抗力
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物
  - 使用済燃料貯蔵量、貯蔵容量、放射性廃棄物発生量
- 核燃料サイクルを巡る国際的視点
  - Pu利用(在庫量)、国際貢献
- 核不拡散、核セキュリティスクへの影響
- 選択肢の確保(柔軟性)
  - 開発の柔軟性、政策変更への柔軟性
- 経済性
  - シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 など
- 社会受容性
  - 立地困難性(使用済燃料貯蔵施設及び最終処分施設)
- 政策変更または政策を実現するための課題
  - 使用済燃料貯蔵への影響、立地自治体との信頼関係への影響、雇用への影響、技術力への影響(人材、技術基盤・インフラストラクチャの影響)、日米原子力協定への影響、海外委託再処理に伴う返還廃棄物への影響、政策変更に伴う費用負担のあり方



# エネルギー安全保障：資源節約、燃料危機への抵抗力

## 共通事項

- シナリオ1～3の如何にかかわらず、原子力発電の特徴である燃料危機（価格高騰化、供給途絶）に対する抵抗性を確保できるので、エネルギーの安定供給に貢献する。
- FBRが実用化される迄の間は、天然ウラン・濃縮ウラン市場の逼迫への対応が必要。

### シナリオ1（全量再処理）

- 六ヶ所再処理工場で再処理されたPuをプルサーマルで利用することで、我が国のウラン消費量は年間約15%節約される。
- FBRが実用化された場合、ウラン資源制約から開放され、ウランの輸入なしに原子力発電が可能となる選択肢が確保される。

### シナリオ2（再処理/処分併存）

- 六ヶ所再処理工場で再処理されたPuをプルサーマルで利用することで、我が国のウラン消費量は年間約15%節約される。
- FBRの実用化を目指す政策判断を先送りするため、燃料確保に関する将来の確実性が高まらない。

### シナリオ3（全量直接処分）

- 直接処分にはエネルギー安全保障上の追加的な価値がなく、共通事項と同じ。

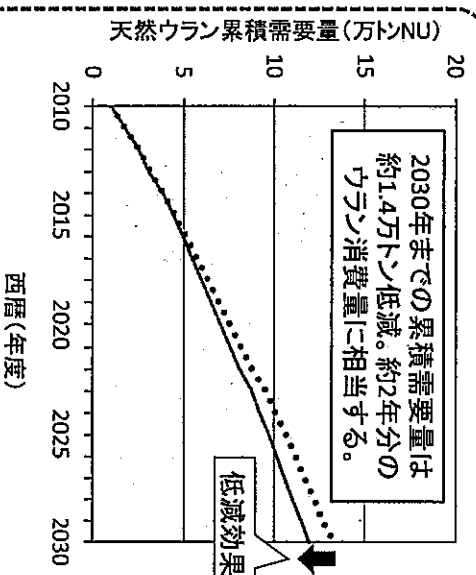
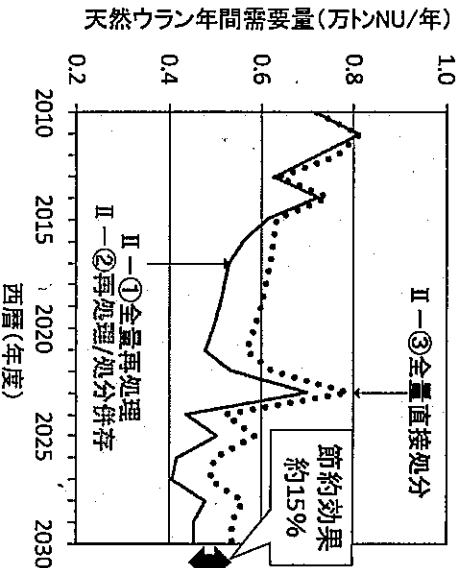
2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

2

## 解析結果（天然ウラン需要量）

- 六ヶ所再処理工場で回収されるPuをプルサーマルで利用することにより、六ヶ所再処理が現行計画通りに運用を開始した場合（Ⅱ-①）、全量直接処分シナリオに比べ、天然ウラン・濃縮ウランの年間需要の最大15%程度が節約される。さらに累積需要量は2030年時点で最大約1.4万トン少なくなることが見込まれる。



シナリオ間の天然ウラン年間需要量比較

シナリオ間の天然ウラン累積需要量比較

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

3

## 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物：使用済燃料貯蔵量、貯蔵容量

### 課題事項

- 2010年末時点の使用済燃料の総量は約1746万tUである。2030年までに追加で発生する使用済燃料の発生量は、約1.6万tUであり、合計で約3.2万tUとなる。
- サイト内の使用済燃料プールの貯蔵容量は約2万tU(2010年時点)である。また、原子力比率Ⅱの場合、設備容量が3000万kWまで減るため、使用済燃料プールの管理容量が徐々に減少する。六ヶ所再処理施設の貯蔵容量は0.3万tU、現在建設中のむつリサイクル燃料貯蔵施設(以下「むつRFS」という。)は0.5万tUの貯蔵容量がある。
- 今後は敷地内、敷地外にかかわらず、貯蔵容量の確保が課題。

### シナリオ1(全量再処理)

- 再処理を2030年まで運転した場合、使用済燃料の総量は約1.9万tUとなる。
- 再処理工場の稼働状況によっては、使用済燃料貯蔵容量が逼迫する可能性があるため、貯蔵容量の増強は必要である。

### シナリオ2(再処理施設増設)

- 貯蔵容量と使用済燃料発生総量はシナリオ1と同じ。
- むつRFSは再処理を前提とした貯蔵施設であるため、再処理を前提とした使用済燃料を貯蔵する。
- 再処理工場の稼働状況によっては、使用済燃料貯蔵容量が逼迫する可能性があるため、貯蔵容量の増強は必要である。

### シナリオ3(全量直接処分)

- 2030年まで廃棄物としての使用済燃料は約3.2万tU発生し、現在の貯蔵容量を超えることから、貯蔵容量の増強が喫緊の課題となる。
- むつRFSは再処理を前提とした貯蔵施設であるため、直接処分を前提とした利用に課題がある~~べきでない~~。また、六ヶ所再処理施設で~~μ~~の貯蔵継続に課題がある~~べきでない~~。

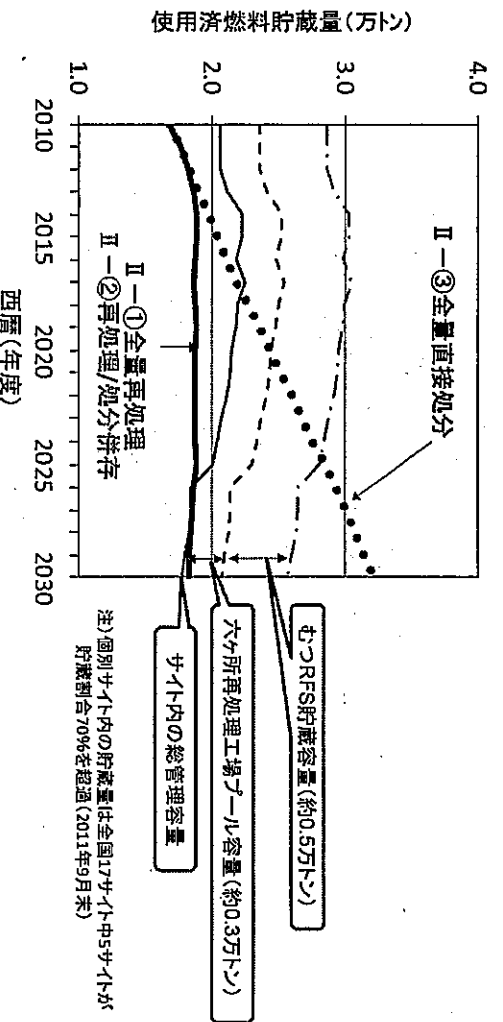
2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

4

## 解析結果(使用済燃料貯蔵量)

- 全量直接処分Ⅱ-③の場合、使用済燃料貯蔵量は直線的に増加し続けるが、六ヶ所再処理工場を運転するⅡ-①およびⅡ-②の場合、使用済燃料貯蔵量はリサイクルするため、その増加を抑えることができる。



シナリオ間の使用済燃料貯蔵量比較

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

5

# 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物：放射性廃棄物発生量(地層処分)

## 共通事項

- どのシナリオにおいても、最終処分施設の立地・建設が不可欠。

| シナリオ            | 2030年までの発生量         |                    |          | 埋設する場合の廃棄物としての合計体積(換算) | 廃棄物処分施設の合計面積(換算)      |
|-----------------|---------------------|--------------------|----------|------------------------|-----------------------|
|                 |                     |                    |          |                        |                       |
| シナリオ1(全量再処理)    | 0.3万m <sup>3</sup>  | 0.7万m <sup>3</sup> | 1.9万tU※1 | 57万m <sup>3</sup> ※2   | 245296万m <sup>2</sup> |
| シナリオ2(再処理/処分併存) | 0.3万m <sup>3</sup>  | 0.7万m <sup>3</sup> | 1.9万tU※3 | 37万m <sup>3</sup>      | 157万m <sup>2</sup>    |
|                 |                     |                    |          | 157万m <sup>3</sup>     | 157万m <sup>2</sup>    |
| シナリオ3(全量直接処分)   | 0.04万m <sup>3</sup> | 0.1万m <sup>3</sup> | 3.2万tU※6 | 187万m <sup>3</sup> ※7  | 567539万m <sup>2</sup> |

※1、3、6 2030年時点で貯蔵されている使用済燃料。  
 ※2 2030年時点で発生しているガラス固化体と低レベル放射性廃棄物(地層処分)及び※1を再処理した場合に発生する放射性廃棄物の合計体積  
 ※4 2030年時点で発生しているガラス固化体と低レベル放射性廃棄物(地層処分)及び※3を再処理した場合に発生する放射性廃棄物の合計体積  
 ※5 2030年時点で発生しているガラス固化体と低レベル放射性廃棄物(地層処分)及び※3を直接処分した場合に発生する放射性廃棄物の合計体積  
 ※7 2030年時点で発生しているガラス固化体と低レベル放射性廃棄物(地層処分)及び※6を直接処分した場合に発生する放射性廃棄物の合計体積

# 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物：低レベル放射性廃棄物(地層処分以外)

## 共通事項

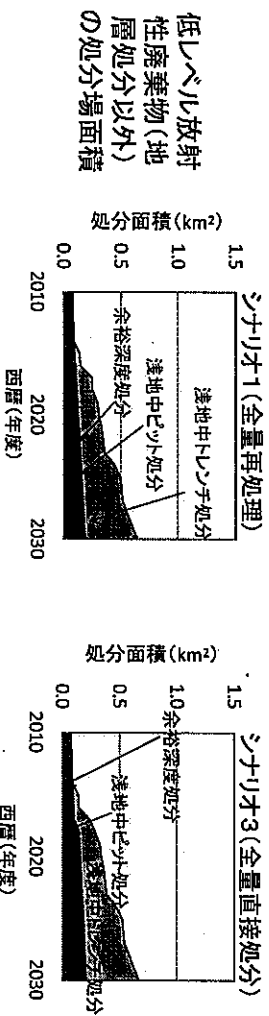
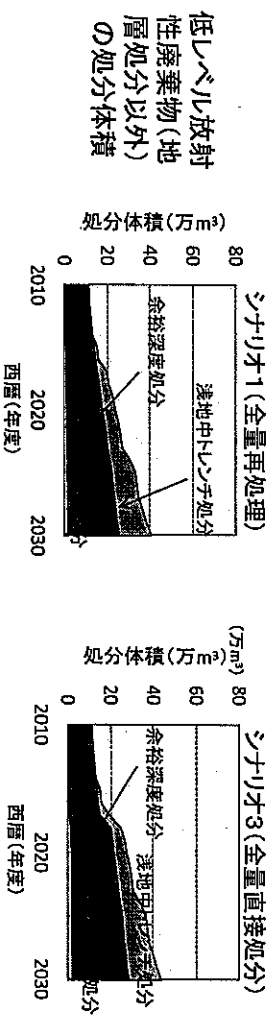
- 低レベル放射性廃棄物は、原子力発電所の通常運転時及び廃止措置時に生じるものが大部分を占めており、シナリオによる廃棄物発生量の差は大きくない。

| シナリオ            | 2030年までの発生量       |                    |                    | 埋設する場合の廃棄物量の合計体積(換算)   | 廃棄物処分施設の合計面積(換算)       |
|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
|                 |                   |                    |                    |                        |                        |
| シナリオ1(全量再処理)    | 37万m <sup>3</sup> | 1.9万m <sup>3</sup> | 1.3万m <sup>3</sup> | 4644万m <sup>3</sup> ※1 | 6863万m <sup>2</sup> ※1 |
| シナリオ2(再処理/処分併存) | 37万m <sup>3</sup> | 1.9万m <sup>3</sup> | 1.3万m <sup>3</sup> | 4644万m <sup>3</sup>    | 6773万m <sup>2</sup>    |
| シナリオ3(全量直接処分)   | 37万m <sup>3</sup> | 4.7万m <sup>3</sup> | 1.3万m <sup>3</sup> | 4644万m <sup>3</sup>    | 6773万m <sup>2</sup>    |

※1 将来発生する再処理施設及びMOX燃料加工施設の廃止措置に伴う廃棄物を含めた値。



# 解析結果(低レベル放射性廃棄物(地層処分以外))



2012/4/19 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回) 8

## 核燃料サイクルを巡る国際的視点：Pu利用(在庫量)

### 共通事項

- 2010年末時点で、海外からの未返還分(約23tPu<sub>f</sub>)、国内発電所保管分(約1tPu<sub>f</sub>)及び抽出済み分(約2.3tPu<sub>f</sub>)が存在するため※、これらを減らすことが必要。
- 海外未返還分と国内発電所保管分は約1700万kW相当の原子炉によるプルトニウム約10年で利用可能。

### シナリオ1(全量再処理)

### シナリオ2(再処理/処分併存)

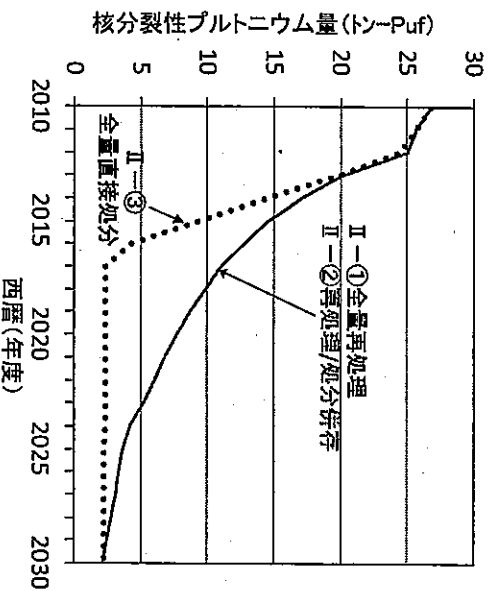
- 今後、再処理によってPuが発生(800t/年の場合、約54tPu<sub>f</sub>/年強)するが、プルトニウムを実施する原子炉の規模を約1700万kWと仮定すると、現有Puがなくなった後もPuを増やさずバランスしながらプルトニウムの実施が可能。

### シナリオ3(全量直接処分)

- 国内MOX燃料加工工場の建設は中止されるため、国内で抽出済みのPu約2.3tPu<sub>f</sub>をMOX燃料に加工する能力の確保が必要である。

※我が国には、その他研究用として約3.3tPu<sub>f</sub>存在する。

## 解析結果(Pu貯蔵量)



核分裂性プルトニウム貯蔵量の推移

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

10

## 核燃料サイクルを巡る国際的視点： 国際貢献

### 共通事項

- アジア、中東等における原子力発電所の利用が拡大していく中で、核不拡散、特に使用済燃料の的確な管理等が避けられない課題。我が国は原子力発電に関する主要な技術保有国・輸出国であり、また、非核兵器保有国でありながら唯一核燃料サイクル能力を有する独特の位置づけにあるを認識されている国。

### シナリオ1(全量再処理)

### シナリオ2(再処理/処分併存)

- 高速炉サイクル技術を含む核燃料サイクル施設で培った安全、保障措置、核セキュリティに関する基盤技術を他の国に技術支援することにより、国際貢献できる。我が国の設備規模、運転状況に依存するが、多国間枠組みに我が国が積極的に関わることができる。

### シナリオ3(全量直接処分)

- 核燃料サイクル分野において国際貢献できる範囲はシナリオ1、シナリオ2と比べて狭まる。但し、その範囲において積極的ににかかわることができる分野は再処理以外となる。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

11

# 核燃料サイクルを巡る国際的視点：核拡散、核セキュリティにおけるリスクへの影響

## 共通事項

- IAEA保障措置や核セキュリティの要求項目を満足させる必要がある。
- 世界の核拡散、核セキュリティにおけるリスクへの低減に貢献することが重要である。

## シナリオ1(全量再処理)

- 平和利用に限定することについて国際理解の増進が必要。
- 核拡散や核テロの発生に対する国際社会の懸念を招かないよう、Pu取扱量や輸送量が増えることに對して国際社会で合意された厳格な保障措置、核セキュリティ対策を講じることが求められる。
- 我が国の再処理施設の保障措置のため、現状、査察に毎年約1,000人日※の人工数を要している(2010年実績で、原子炉等規制法で規制される全ての施設を対象とした査察に毎年約2,500人日を要する)。
- 日本がサイクル施設を保有することによる核拡散・核セキュリティにおけるリスク増大の防止への影響。
- ガラス固化体は保障措置の適用外となるが、核セキュリティへの対応は必要。

## シナリオ2(再処理/処分併存)

- 基本的にはシナリオ1と同様。
- 使用済燃料の直接処分にはPuが含まれるため、処分後の保障措置についての国際的な検討が必要。

## シナリオ3(全量直接処分)

- Pu取扱量や輸送量が減るものの、現有再処理施設等にPu等の核物質が存在する限り、核不拡散、核セキュリティの取り組みの維持が必要。
- 再処理をやめることによる核拡散・核セキュリティリスク増大の防止への影響。
- 使用済燃料の直接処分にはPuが含まれるため、処分後の保障措置についての国際的な検討が必要。

※ 平成23年第29回定例会案資料4号「我が国における保障措置活動状況等について」参照

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

12

## 選択肢の確保：開発の柔軟性、政策変更への柔軟性

### シナリオ1(全量再処理)

- 政策選択肢が全量再処理に固定されているため、政策変更の柔軟性は限定される(政策課題が大きくなる)ない。
- 使用済燃料は資源として回収されると固定されるものの将来像が明確であるため、国民、立地自治体への説明が容易。
- 再処理技術、高速炉技術の実用化を目指すため、投資を集中できるが大きい。

### シナリオ2(再処理/処分併存)

- 再処理もしくは直接処分のいずれかを選択できるので、他シナリオより柔軟性がある。
- 使用済燃料は資源または廃棄物として回収されるものの将来像が不明確であるため、国民、立地自治体への説明が容易でない。
- 再処理技術、高速炉技術、直接処分技術の実用化を全て目指すため、投資が分散する最も大きくなる可能性がある。

### シナリオ3(全量直接処分)

- 政策選択肢が全量直接処分に固定されているため、政策変更の柔軟性は限定される(政策課題が大きくなる)ない。
- 使用済燃料は廃棄物として回収されると固定されるものの将来像が明確であるため、国民、立地自治体への説明が容易。
- 直接処分技術のみ実用化を目指すこととなるため、最も投資を集中できるが小さい。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

13



# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 ー算定の考え方ー

## 共通事項

- 各シナリオ毎の総費用(2010～2030年)は下記の考え方で算出  
シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用  
＝ベース値＋シナリオを実現するために今後追加となる費用
- ベース値  
サイクルコスト\*(円/kWh)×2010～2030年の総発電電力量(kWh)  
\*:本小委員会にて実施した試算を元に各シナリオ毎のサイクルコストを試算。
- なお、立地自治体との条件の変更に伴い追加の可能性のある費用も算定

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

14

# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 ーベース値ー

- 本小委員会で実施した試算を元に、各シナリオ毎のサイクルコストを試算。(単位:円/kWh)

|                | シナリオ1<br>(全量再処理) | シナリオ2<br>(再処理/処分併存) | シナリオ3<br>(全量直接処分) |
|----------------|------------------|---------------------|-------------------|
| 単位:円/kWh,割引率3% |                  | 中間貯蔵分を再処理           | 中間貯蔵分を直接処分        |
| ウラン燃料          | 0.77             | 0.77                | 0.77              |
| MOX燃料※         | 0.07             | 0.07                | 0.07              |
| (フロントエンド計)     | (0.85)           | (0.85)              | (0.85)            |
| 再処理等           | 0.57             | 0.57                | 0.51              |
| 中間貯蔵           | 0.02             | 0.02                | 0.02              |
| 高レベル廃棄物処分      | 0.04             | 0.04                | 0.04              |
| 直接処分           |                  |                     | 0.02              |
| (バックエンド計)      | (0.63)           | (0.63)              | (0.59)            |
| 合計             | 1.48             | 1.48                | 1.44              |
|                |                  |                     | 1.00～1.02         |

× 5.6兆kWh (2010～2030年の総発電電力量)

|      |       |       |       |           |
|------|-------|-------|-------|-----------|
| ベース値 | 8.3兆円 | 8.3兆円 | 8.1兆円 | 5.6～5.7兆円 |
|------|-------|-------|-------|-----------|

※ 海外からの返還Puの利用費用及び返還放射性廃棄物処分費用は全シナリオとも含めていない。  
ただし、海外Pu利用は全てのシナリオで同等に扱っているため、各シナリオで費用は差は無い。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

15

# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用

ーシナリオを実現するために今後追加となる費用ー

|                                                                    | シナリオ1, 2                                                               | シナリオ3              |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 六ヶ所再処理事業中止に伴う費用                                                    |                                                                        |                    |
|                                                                    | ②廃止に必要な廃棄物処理設備等*の建設費及び既存施設も含めた工場全体の廃止までの操業費<br>*：現在未建設だが操業中と廃止中に使用する設備 | ベース値に含む<br>0.27 兆円 |
|                                                                    | ③上記①及び②の建物・設備の廃止措置費用                                                   | 同上<br>1.51 兆円      |
|                                                                    | ④発生済廃棄物(ガラス固化体及びTRU廃棄物)の輸送・処分費                                         | 同上<br>0.07 兆円      |
|                                                                    | ⑤回収済Puの貯蔵管理・処分関係費用                                                     | 同上<br>α            |
| 既発生分の使用済燃料の直接処分とガラス固化体の費用差<br>(1.77兆円×(14,500万円/トントー8,500万円/トントー)) |                                                                        | ー<br>1.02 兆円       |

出典：日本原燃からの提供等に基づく

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

16

# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用

ー立地自治体との条件の変更に伴い追加の可能性のある費用

- 六ヶ所再処理工場から国内各発電所に返送する可能性  
 ◆ 上記に伴う使用済燃料輸送費用  
 O. 05兆円
- 海外からの返還廃棄物の受入れが滞って行き場を失う可能性  
 ◆ 既存の海外返還廃棄物貯蔵施設(「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」)の未償却資産見合いの費用  
 ◆ 海外返還廃棄物の移送費用  
 ◆ 新規海外返還廃棄物貯蔵施設と将来の廃止費用  
 ※上記に加え、今後予定される海外返還予定廃棄物の返還時期延期による貯蔵費用の追加も発生し得る  
 O. 25兆円
- 六ヶ所低レベル放射性廃棄物処分施設の受入れが延滞する可能性  
 ◆ 新規低レベル放射性廃棄物処分施設のうち港湾、敷地費用  
 O. 06兆円
- むつRFS建設計画中止の可能性(搬入予定の燃料が再処理されない場合)  
 ◆ 現在までの建設投資額(キヤスク除く)  
 O. 03兆円

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

17

# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 －比率Ⅱ（総発電電力量5.6兆kWh）まとめ－

|                       | シナリオ1<br>(全量再処理)     | シナリオ2<br>(再処理処分併存) | シナリオ3<br>(全量直接処分) |
|-----------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
|                       | 中間貯蔵分を再処理            |                    | 中間貯蔵分を直接処分        |
| 1                     | ベース値<br>8.3兆円        | 8.3兆円              | 8.1兆円             |
| 未償却資産の<br>見合い費用       | —                    | —                  | —                 |
| 1.78兆円                |                      |                    |                   |
| 2                     | 廃止に必要な設備・<br>廃止措置費用等 | ベース値に含む            | ベース値に含む           |
| 1.85兆円                |                      |                    |                   |
| 直接処分とガラス固<br>化体の処分費用差 | —                    | —                  | —                 |
| 1.02兆円                |                      |                    |                   |

上記に加え立地自治体との条件の変更に伴い下記費用が発生する可能性がある。

|   |   |   |        |        |
|---|---|---|--------|--------|
| 3 | — | — | 0.03兆円 | 0.39兆円 |
|---|---|---|--------|--------|

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

18

## 社会受容性：立地困難性(使用済燃料貯蔵施設)

### 共通事項

- 政策選択肢の柔軟性の確保のため、使用済燃料の貯蔵容量の増強が必要である。
- 使用済燃料貯蔵容量の増強に関して、地元の理解、同意に時間を要する。(敷地内：使用済燃料プールの増強、貯蔵施設の追設、敷地外：貯蔵施設の建設)
- 敷地外の使用済燃料貯蔵施設に関しては地元の了解を得ているのはむつRFS一箇所のみである。むつRFSは、使用済燃料を資源として50年間貯蔵することで地元了解と国からの事業許可を得ている。
- いずれのシナリオでも、地元からは使用済燃料を搬出すること(特に時期)を求められる。

### シナリオ1(全量再処理)

- 貯蔵する使用済燃料の量は、他のシナリオと比較して相対的に少ない。
- 地元に対して、使用済燃料は資源として貯蔵することで申し入れる。

### シナリオ2(再処理処分併存)

- 2030年まででは、貯蔵する使用済燃料の量はシナリオ1と同じ。
- 地元に対して、従来説明し理解を得ている内容に修正を加え、使用済燃料は資源として貯蔵するか廃棄物として貯蔵するか、不明確な位置付けで申し入れることになる。
- 申し入れに当たり、使用済燃料の扱いの将来像が不明な場合には、搬出先についても求められる可能性がある。

### シナリオ3(全量直接処分)

- 貯蔵する使用済燃料の量は、他のシナリオと比較して相対的に多い。
- 地元に対して、従来説明し理解を得ている内容に修正を加え、使用済燃料は廃棄物として貯蔵することで申し入れる。
- 申し入れに当たり、搬出先についても求められる可能性がある。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

19

## 社会受容性：立地困難性（最終処分施設）

### 共通事項

- ・現時点で、貯蔵されている使用済燃料が約1.746万tU、ガラス固化体が約2,600本ある。放射性廃棄物の処分対策は将来世代に先送りすべきでない。
- ・最終処分施設の立地はいずれのシナリオでも容易ではない。

### シナリオ1（全量再処理）

- ・最終処分施設の面積は他のシナリオと比較して小さくなる。
- ・ガラス固化体を前提とした地層処分については、ガラス固化の安定性等の知見が得られており、それを踏まえた立地活動が行われてきている。

### シナリオ2（再処理処分併行）

- ・直接処分も行う場合には、最終処分施設の面積はシナリオ1と3の中間となる。（直接処分を行う使用済燃料の量に応じて増大する。）
- ・直接処分も行う場合には、直接処分に關する十分な知見が得られるまで本格的な立地活動開始が困難なため、選定作業が遅れる可能性がある。
- ・プルトニウム等の核物質を埋設することに住民の理解の獲得が必要である。

### シナリオ3（全量直接処分）

- ・最終処分施設の面積は他のシナリオと比較して大きくなる。
- ・直接処分に關する十分な知見が得られるまで本格的な立地活動開始が困難なため、選定作業が遅れる可能性がある。
- ・プルトニウム等の核物質を埋設することに住民の理解の獲得が必要である。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

20

新規

## 政策変更または 政策を実現するための課題



## 雇用への影響

### シナリオ3(全量直接処分)

- 再処理事業を中止した場合には、サイクル事業に関連して働く約5,000人(県内出身約7割)の多くを占める事業の雇用へ影響を及ぼす可能性がある。

| ■日本原燃(株)及び関連社員数 |       |       |                                   |
|-----------------|-------|-------|-----------------------------------|
| 会社名             | 社員数   | 県内雇用数 | 備考                                |
| 日本原燃(株)         | 2,442 | 1,374 | 昭和61年度以降の新採用者を数に178人で、うち地元採用は134人 |
| 株式会社ラック         | 295   | 259   |                                   |
| 株式会社アールエス       | 31    | 25    |                                   |
| 中部電力原子力研究所      | 203   | 201   |                                   |
| 六ヶ所再処理工場        | 165   | 165   |                                   |
| 関連会社等           | 1,902 | 1,594 |                                   |
| 合計              | 5,038 | 3,618 |                                   |

※サイクル施設及び付帯施設の関連業務(メンテナンス等)を行う会社 合計51社

出典:「豊かで活力ある地域づくりをめざして～原子燃料サイクル施設等の立地に伴う地域振興より放射

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

22

## 経済面、技術基盤面への影響

- 我が国が培ってきた核燃料サイクルの技術力への影響(人材、技術基盤、インフラストラクチャーへの影響)

### シナリオ1(全量再処理)

- ・ 軽水炉サイクル及びFBRサイクル技術は現計画のままであり、今後開発を進めることで更なる発展が期待される。

### シナリオ2(再処理処分併行)

- ・ 軽水炉サイクル技術については、現計画のままであり、今後開発を進めることで更なる発展が期待される。
- ・ 直接処分技術について実用化に向けた研究開発を行うため、直接処分に関する人材、技術基盤、インフラが蓄積される。但し、ガラス固化体処分と技術的に重なる部分が多く、その研究開発成果を流用できる。
- ・ FBRサイクル技術については、実用化に向けた研究開発から、その実施の判断に必要な研究レベルに変わること、FBRに対する民間の投資意欲が減退する可能性がある。

## 経済面、技術基盤面への影響

- 我が国が培ってきた核燃料サイクルの技術力への影響（人材、技術基盤、インフラストラクチャーへの影響）

### シナリオ3（全量直接処分）

- ・ 直接処分技術について実用化に向けた研究開発を行うため、直接処分に関する人材、技術基盤、インフラが蓄積される。但し、ガラス固化体処分と技術的に重なる部分が多く、その研究開発成果を流用できる。
- ・ 発電炉に比べて建設機会が非常に少ない再処理事業は、現在の施設の運転や改良工事を通じて知見の蓄積と改良を図りながら独自に技術力を維持・向上させる必要があり、事業が中止されれば、現時点で民間に蓄積されている建設・運転・保守の知見や人材は失われるため、再び再処理政策を選択したとしても、失われた技術を取り戻すために、長い期間や多大な費用が必要となる。
- ・ FBRサイクルの実用化に向けた研究開発を中止した場合、関連の研究開発については、基本的に規模の縮小／中止（予算減、人員減、関連研究施設の廃止）となり、これまで培ってきた技術を長期間維持することは困難になる。また、これまで、常陽、もんじゅ等の建設・運転や、FBR実用化に向けて進めてきた研究開発によって民間に蓄積された技術・人材は失われることとなり、再びFBR実用化を目指したとしても、失われた技術を取り戻すために、長い期間や多大な費用が必要となる。

（参考）○高速増殖炉サイクル開発に関わる人材規模

【JAEA】

（核燃料サイクル工学研究所：約730名、高速増殖炉研究開発センター（もんじゅ）：約210名、大洗研究開発センター（常陽など）：約540名、次世代原子力システム研究開発部門：約200名）

【メーカー】約900人（FBRサイクル開発業務に従事するエンジニア数）

○再処理事業に関わる人材規模

【日本原燃】約 2400人

2012/4/19 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回） 24

## 日米原子力協定への影響

### 関連事項

- ・ 1974年のインボの核実験を契機としたカーター-米大統領による核不拡散政策の強化により、旧動力炉・核燃料開発事業団（現日本原子力研究開発機構）東海再処理施設（1971年建設開始）の運転にかかわる日米原子力協定に基づく米国の同意取り付けが難航。核不拡散強化方針を打ち出していった米国との間で10年にわたる交渉の結果再処理にかかわる包括同意等を取り付けた（1988年）。

### シナリオ1（全量再処理）

- ・ 再処理を継続する場合でも、福島事故を踏まえ、核セキュリティの強化など、より厳格な不拡散に関する措置が求められる可能性がある。

### シナリオ2（再処理処分併行）

- ・ 再処理を実施する場合はシナリオ1と同じ。
- ・ 再処理能力を超えた使用済燃料の扱いが不明確のままであるため、その取扱いを米国と協議することが必要となる可能性がある。
- ・ 将来再処理するかどうか不明確な場合、改訂交渉が難航し、再処理の包括同意をとりつけられない可能性がある。

### シナリオ3（全量直接処分）

- ・ 再処理を中止するため、日米協定にその内容を反映することが必要。
- ・ 一旦再処理政策を取りやめ、再び再処理政策を選択しようとする場合、改訂交渉が難航し、長期に亘って再処理ができない可能性がある。

## 海外再処理に伴う返還放射性廃棄物

### 共通事項

- ・ 仏国からの低レベル廃棄物、英国からの高レベル廃棄物が返還される予定。
- ・ 返還放射性廃棄物は、青森県の協力のもとに、ガラス固化体に関する廃棄物管理施設へ一時的に受け入れ、管理期間終了後に搬出することとなっている。

### シナリオ1(全量再処理)

- ・ ガラス固化体に関する廃棄物管理施設の位置付けは変わらず、返還放射性廃棄物を現行の廃棄物管理施設に受け入れる現計画に変更なし。

### シナリオ2(再処理処分併行)

- ・ ガラス固化体に関する廃棄物管理施設の位置付けは変わらず、返還放射性廃棄物を現行の廃棄物管理施設に受け入れる現計画に変更なし。

### シナリオ3(全量直接処分)

- ・ 再処理を中止するため、六ヶ所再処理工場のガラス固化体に関する廃棄物管理施設への返還放射性廃棄物を受け入れることがなくなる可能性がある。
- ・ 上記の場合、返還放射性廃棄物を受け入れるための施設を準備する必要があるが、受け入れ先の選定に時間を有する場合、仏国で「放射性廃棄物管理の研究に関する法律※」に抵触する等、国際問題となる可能性がある。

※放射性廃棄物管理の研究に関する法律 第3条一外国からの放射性廃棄物は、仮にその廃棄物が再処理委託によって発生した場合でも、再処理上、技術的に必要とされる期間を越えて貯蔵してはならない。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

26

合併

## 六ヶ所再処理工場の稼働が 5年遅れた場合の評価

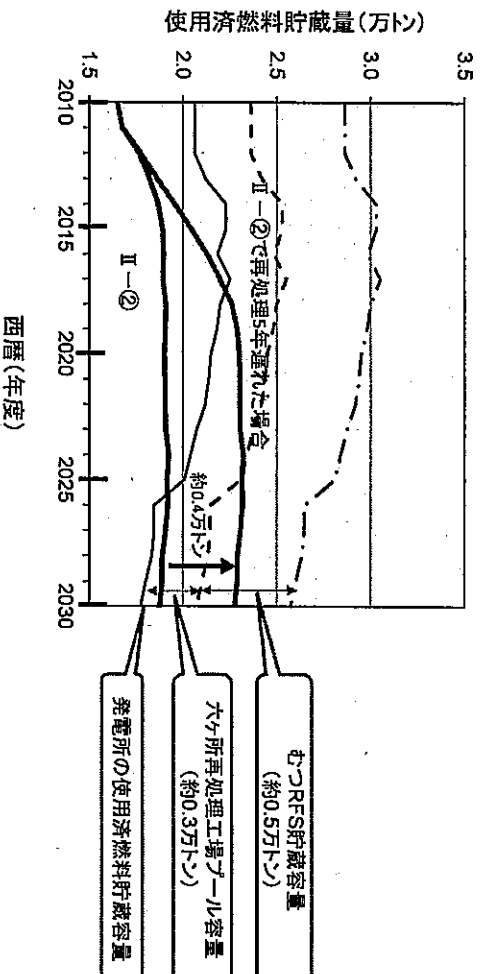
2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

27

# 六ヶ所再処理工場の稼働が5年遅れた場合の解析結果（使用済燃料貯蔵量の推移）

使用済燃料貯蔵量の推移（六ヶ所再処理工場5年遅れた場合の影響）



注) 個別サイト内の貯蔵量は全国17サイト中5サイトが貯蔵割合70%を超過(2011年9月末)

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

28

## 六ヶ所再処理工場の稼働が5年遅れた場合の影響

### 使用済燃料貯蔵量

- ① 再処理の稼働が5年留保遅れも、その後再処理を開始した場合には、国内における使用済燃料貯蔵量が2030年時点で再処理されない分(約0.4万トン)増加する。(青の実線⇒ピンクの実線)
- ② この場合、発電所の使用済燃料貯蔵容量に六ヶ所再処理工場プール容量を加えた容量(灰色の破線)を2025年頃に上回ることとなる。
- ③ なお、再処理の稼働が5年遅れ留保することによって、六ヶ所再処理工場から使用済燃料を搬出することを求められた場合※には、使用済燃料貯蔵量(ピンクの実線)は2018年頃に貯蔵容量(黒の実線)を上回ることとなる。

- ④ ②及び③の場合は、発電所毎に貯蔵状況は異なるので、上記の時期よりも早く貯蔵容量を超える発電所が出てくる可能性がある。

※青森県と事業者との覚書(H10.7.29)では、再処理事業の確実な実施が著しく困難となった場合には、協議の上、使用済燃料の施設外への搬出を含め、速やかに必要な措置を講ずることとなっている。

### サイクル関連事業の停滞

この間、六ヶ所再処理工場の安全確保、機能維持のために年間約1,000億円の出費が必要となる。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

29



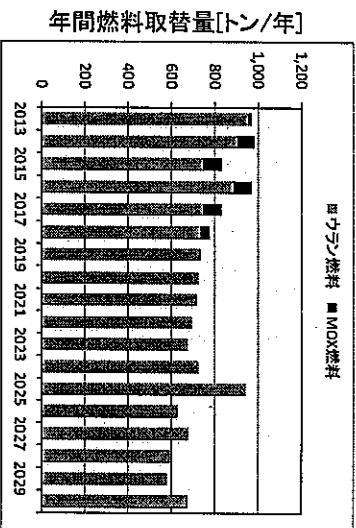
年間燃料取替量[トン/年]

1,200  
1,000  
800  
600  
400  
200  
0

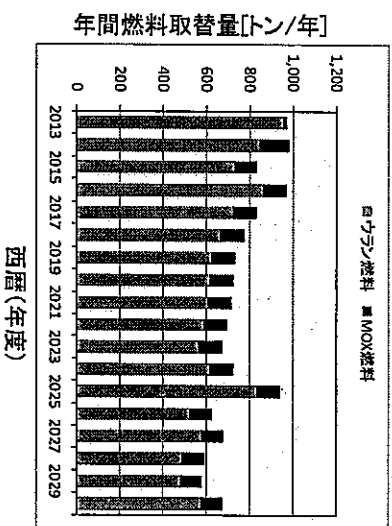
2013 2015 2021 2023 2025 2027

MOX燃料 ■ その他燃料

| Year | MOX Fuel (ton/year) | Other Fuel (ton/year) |
|------|---------------------|-----------------------|
| 2013 | 0                   | ~950                  |
| 2015 | 0                   | ~950                  |
| 2021 | 0                   | ~850                  |
| 2023 | ~100                | ~850                  |
| 2025 | ~100                | ~750                  |
| 2027 | ~1100               | ~750                  |



| 西暦(年度) | ウラン燃料 (トン/年) | MOX燃料 (トン/年) |
|--------|--------------|--------------|
| 2013   | 1000         | 0            |
| 2014   | 900          | 0            |
| 2015   | 850          | 0            |
| 2016   | 900          | 0            |
| 2017   | 850          | 0            |
| 2018   | 750          | 0            |
| 2019   | 700          | 0            |
| 2020   | 650          | 0            |
| 2021   | 600          | 0            |
| 2022   | 650          | 0            |
| 2023   | 600          | 0            |
| 2024   | 650          | 0            |
| 2025   | 1100         | 100          |
| 2026   | 700          | 0            |
| 2027   | 650          | 0            |
| 2028   | 550          | 0            |
| 2029   | 500          | 0            |



2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

30

参考：直接処分とMOXリサイクルの比較

### 直接积分方式

兼位：下

|      |     |
|------|-----|
| BOOK | 504 |
| 13   |     |

|                               | 50年経 | 100年経 |
|-------------------------------|------|-------|
| (使用系 カラシ木) フルニク 天然ゴロウ 炭打金 炭打金 | (Pb) | (Pb)  |
| 炭打金 炭打金 炭打金(炭打金)              | (Pb) | (Pb)  |
| 19                            | 0    | 0.18  |
|                               |      | 110   |
|                               |      | 50    |
|                               |      | 19    |

**1. 図解をMOXに加工する方法**

図 2 MOX燃料の燃費方式

The diagram illustrates the MOX fuel burnup mode. It shows a horizontal timeline starting from 1970 and ending at 2000. A box labeled 'MOX' with the number '17' inside is connected by an arrow to another box labeled 'MOX' with the number '2' inside. The timeline is marked with '1970' at the start and '2000' at the end.

|           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2         | 21        | 0.11      | 100       | 74        | 21        |
| (使用済) 水素灯 | (使用済) 水素灯 | (使用済) 水素灯 | (使用済) 水素灯 | (使用済) 水素灯 | (使用済) 水素灯 |
| 2         | 21        | 0.11      | 100       | 74        | 21        |
| (使用済) 水素灯 | (使用済) 水素灯 | (使用済) 水素灯 | (使用済) 水素灯 | (使用済) 水素灯 | (使用済) 水素灯 |

### 3. 脱脂率MOXリサイクル方式

|          | 50年産    | 100年産   |
|----------|---------|---------|
| 使用系 カナクニ | 天然ナクニ   | 改良ナクニ   |
| 本邦産 10%  | 本邦産 10% | 本邦産 10% |
| 1        | 22      | 23      |
|          | 0.07    | 0.03    |
|          | 9.5     | 7.9     |

\*: 1. 燃料あたり1.25倍と想定

\*\*\*: 若越虎度は、若越虎度、少々の評価  
\*\*\*: 若越虎度は、若越虎度、少々の評価

\*\*\*: 冷却時に生ずる反びの飲料能の差

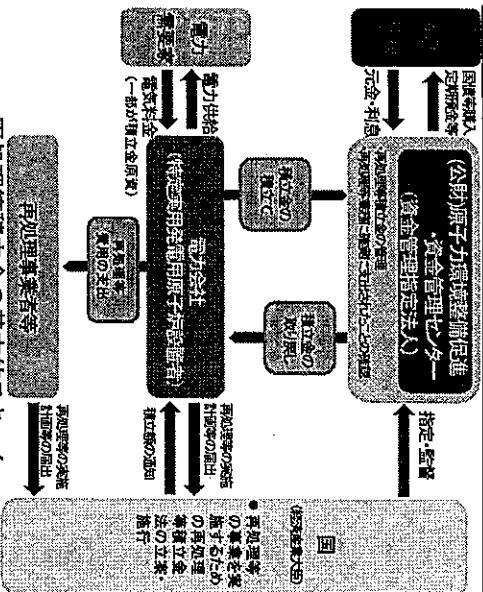
出典：第11回新大綱策定会議（平成24年3月29日）、資料第5号、山名委員からの提出意見より

## 参考：再処理等積立金

新規

- 原子力発電所の使用済燃料を再処理する事業は、その費用が巨額であり、事業が長期にわたるため、世代間の公平性の観点から、必要な資金を透明性・安全性が担保された形で確保する必要がある。
- このため、法※に基づき、各電力会社は再処理等に必要な費用を積み立てることが定められており、その用途は再処理の実施に限られている。
- 再処理等積立金は、再処理事業者や各電力会社の内部積立とはせず、透明性・安全性の観点から、法※に基づき、外部の資金管理法人に積み立て、管理・運用することとなっている。

※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



再処理等積立金の積立て状況

|      | 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  | 平成23年度  |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 総見積額 | 126,850 | 126,879 | 127,038 | 118,958 | 121,308 | 122,516 | 122,237 |
| 積立金額 | 10,384  | 12,479  | 15,682  | 18,389  | 21,443  | 24,416  | 26,572  |

※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(32,000tU)に係る再処理等の金額。

再処理等積立金の基本的スキーム  
出典：(公財)原子力環境整備促進・資金管理センターHP

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

32

## 参考：最終処分積立金

新規

- 原子力発電所の使用済燃料から生じる高レベル放射性廃棄物等の最終処分事業は、その費用が巨額であり、事業が長期間にわたるため、世代間の公平性の観点から、必要な資金を透明性・安全性が担保された形で確保する必要がある。
- このため、法※に基づき、各電力会社等は最終処分に必要な費用を、毎年度、高レベル放射性廃棄物等の発生量に応じて、実施主体である原子力発電環境整備機構(NUMO)に拠出することが定められており、その用途はNUMOが実施する最終処分事業に限られている。
- 最終処分拠出金は、NUMOの内部積立とせず、透明性・安全性の観点から、法※に基づき、外部の資金管理法人に積み立て、管理・運用することとなっている。

※特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律



最終処分積立金の積立て状況

|      | 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 | 平成23年度 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 総見積額 | 27,652 | 27,728 | 27,879 | 27,582 | 27,922 | 27,769 | 27,183 |
| 積立金額 | —      | —      | 7,439  | 7,506  | 7,637  | 7,548  | 7,404  |
| 合計   | 27,652 | 27,728 | 35,318 | 35,088 | 35,559 | 35,317 | 34,587 |

※総見積額は法※に基づき算定

※総見積額については、平成18年の特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律の改正により増減され、平成20年度から拠出を開始。

(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 | 平成23年度 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 総見積額 | 4,236  | 4,999  | 5,763  | 6,498  | 7,394  | 8,201  | 8,708  |
| 積立金額 | —      | —      | —      | 95     | 137    | 175    | 216    |
| 合計   | 4,236  | 4,999  | 5,763  | 6,592  | 7,530  | 8,375  | 9,014  |

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

33

## 参考; サイクルコスト試算条件(変更点)

| 項目          | 2011年10月技術小委                                            |          |  | 今回                        |
|-------------|---------------------------------------------------------|----------|--|---------------------------|
| ウラン燃料濃縮度    | 再処理モデル                                                  | BWR 3.7% |  | ←                         |
|             | 現状モデル                                                   | PWR 4.6% |  |                           |
|             | 直接処分モデル                                                 | PWR 4.5% |  | ←                         |
| 平均取出燃焼度     | UO <sub>2</sub> 燃料: 45,000 MWd/t<br>MOX燃料: 40,000 MWd/t |          |  | ←                         |
| 炉内滞在時間      | 5年                                                      |          |  | ←                         |
| 熱効率         | 34.5%                                                   |          |  | ←                         |
| 為替レート       | 85.74 円/\$                                              |          |  | ←                         |
| 割引率         | 0.1, 3, 5 %                                             |          |  | 3%                        |
| 再処理: 中間貯蔵比率 | 50:50                                                   |          |  | 80:20<br>(使用済燃料発生量の減少に伴う) |
| 次世代生成率      | 15%                                                     |          |  | ←                         |
| 所内率         | 3.5%                                                    |          |  | 4.0%<br>(コスト等検証委員会に併せる)   |

※ 上表以外は変更なし。

## ステップ3の評価:2030年まで (原子力比率Ⅲのケース)

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会

平成24年4月19日

内閣府 原子力政策担当室

### 原子力比率Ⅲのケースにおける 評価シナリオについて

- 原子力比率Ⅲの場合には、2020年までに原子力発電比率がゼロとなることから、再処理路線を採るシナリオを想定することは困難である。
- よって、原子力比率Ⅲのケースにおいては、シナリオ3(全量直接処分)のみを評価する。



## シナリオ評価における評価項目について

- エネルギー安全保障、ウラン供給確保
  - 資源節約、燃料危機への抵抗力
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物
  - 使用済燃料貯蔵量、貯蔵容量、放射性廃棄物発生量
- 核燃料サイクルを巡る国際的視点
  - Pu利用(在庫量)、国際貢献
  - 核不拡散、核セキュリティリスクへの影響
- 選択肢の確保(柔軟性)
  - 開発の柔軟性、政策変更への柔軟性
- 経済性
  - シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 など
- 社会受容性
  - 立地困難性(使用済燃料貯蔵施設及び最終処分施設)
- 政策変更または政策を実現するための課題
  - 使用済燃料貯蔵への影響、立地自治体との信頼関係への影響、雇用への影響、技術力への影響(人材、技術基盤・インフラストラクチャの影響)、日米原子力協定への影響、海外委託再処理に伴う返還廃棄物への影響、政策変更に伴う費用負担のあり方

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

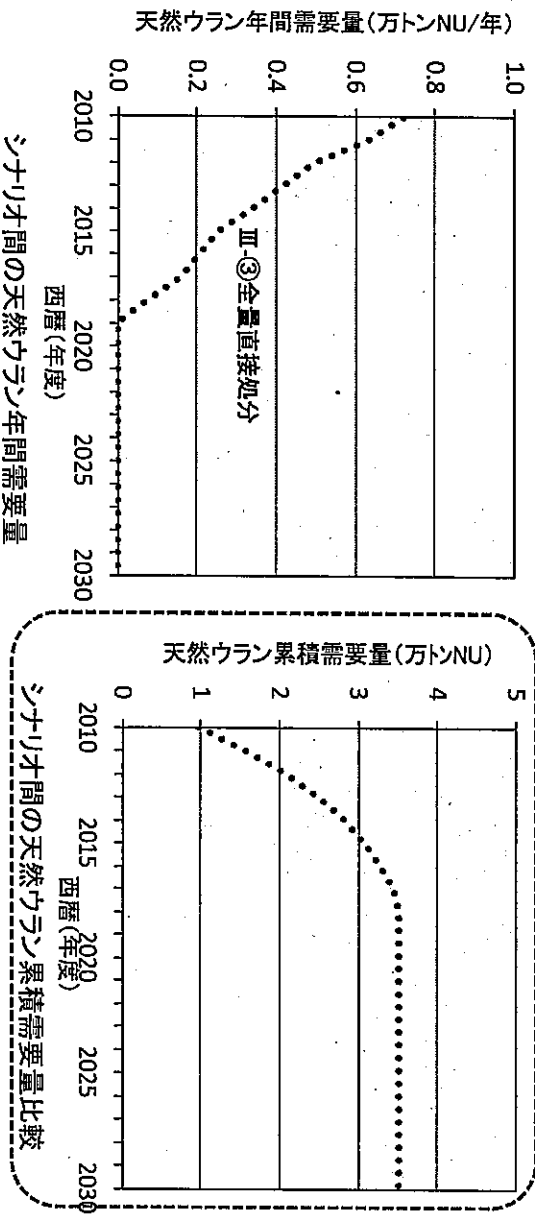
2

## エネルギー安全保障：資源節約、燃料危機への抵抗力

### シナリオ3(全量直接処分)

- ・ 原子力発電の特徴である燃料危機(価格高騰化、供給途絶)に対する抵抗性を確保できるので、エネルギーの安定供給に貢献するが、原子力比率が低くなるにつれてその効果は小さくなる。
- ・ 直接処分にはエネルギー安全保障上の追加的な価値がない。

## 解析結果(天然ウラン需要量)



2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

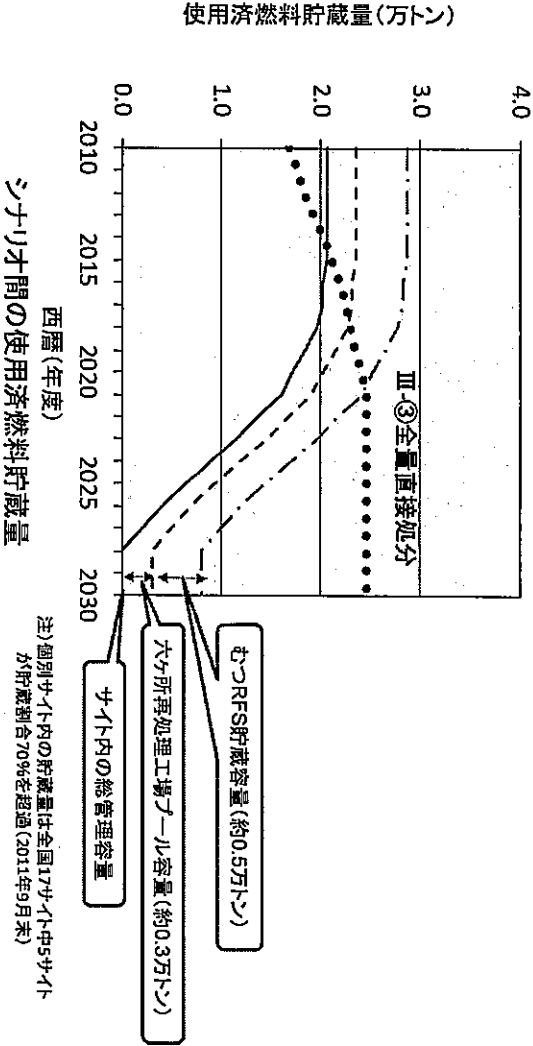
4

## 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物：使用済燃料貯蔵量、貯蔵容量

### シナリオ3(全量直接処分)

- 2010年末時点の使用済燃料の総量は約1.7万tUである。2020年までに追加で発生する使用済燃料の発生量は、約0.8万tUであり、合計で約2.4万tUとなる。
- サイト内の使用済燃料プールの貯蔵容量は約2万tU(2010年時点)である。
- 2020年まで廃棄物としての使用済燃料は約2.5万tU発生し、2015年頃、サイト内の使用済燃料プールの貯蔵容量を超える。
- また、2020年までに原子力比率がゼロとなるため、全ての原子力発電所の廃止措置が必要である。
- 原子力発電所の廃止措置のためにはサイト内の使用済燃料プールから使用済燃料を搬出する必要がある。
- 今後は新たな貯蔵施設の早期の確保が必須。
- むつRFSは再処理を前提とした貯蔵施設であるため、直接処分を前提とした利用に課題がある。
- また、六ヶ所再処理施設での貯蔵継続に課題がある。

解析結果(使用済燃料貯蔵量)



使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物：放射性廃棄物発生量(地層処分)

シナリオ3(全量直接処分)

- 最終処分施設の立地・建設が不可欠。
- 再処理を行わないため、ガラス固化体は新たに発生しないが、現在保有する約1.6万tUの使用済燃料及び2020年までの発電により発生する約0.9万tUの使用済燃料を地層処分する必要がある。
- しかしその結果、深い地層に埋設する場合の廃棄物としての合計体積は10万m<sup>3</sup>を超え、処分施設の合計面積も400万m<sup>2</sup>を超える。

| シナリオ          | 2030年までの発生量        |                   |          | 埋設する場合の廃棄物としての合計体積(換算) | 廃棄物処分施設の合計面積(換算)   |
|---------------|--------------------|-------------------|----------|------------------------|--------------------|
|               | 高レベル放射性廃棄物が固化体     | 低レベル放射性廃棄物(地層処分)  | 使用済燃料    |                        |                    |
| シナリオ3(全量直接処分) | 0.04m <sup>3</sup> | 0.2m <sup>3</sup> | 2.4万tU※1 | 143万m <sup>3</sup> ※2  | 437万m <sup>2</sup> |

※1 2030年時点で貯蔵されている使用済燃料。  
※2 2030年時点で発生しているガラス固化体と低レベル放射性廃棄物(地層処分)及び※1を直接処分した場合に発生する放射性廃棄物の合計体積

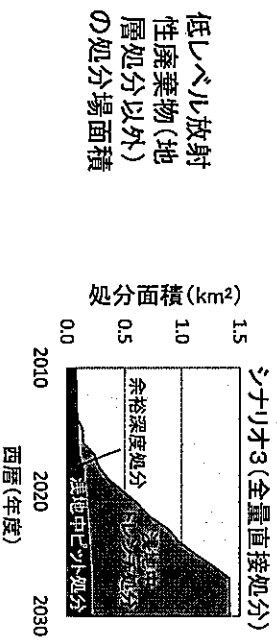
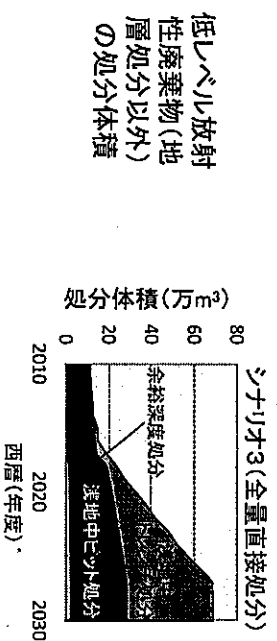
# 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物：低レベル放射性廃棄物（地層処分以外）

## シナリオ3（全量直接処分）

- 低レベル放射性廃棄物は、原子力発電所の通常運転時及び廃止措置時に生じるものが大部分を占めている。
- 2030年までに原子力発電所をはじめとする廃止措置が集中するため、放射性廃棄物の発生量が短期的に増加する。

| シナリオ          | 2030年までの発生量<br>余裕深度処分、浅地中ピット処分及び浅地中トレンチ処分廃棄物の合計 |                    |                  | 埋設する場合の廃棄物量の合計体積（換算） | 廃棄物量の最終処分場の合計面積（換算） |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------|---------------------|
|               | 原子炉からの廃棄物                                       | 再処理施設からの廃棄物        | その他の廃棄物          |                      |                     |
| シナリオ3（全量直接処分） | 63万m <sup>3</sup>                               | 4.7万m <sup>3</sup> | 1万m <sup>3</sup> | 68万m <sup>3</sup>    | 142万m <sup>2</sup>  |

## 解析結果（低レベル放射性廃棄物（地層処分以外））





# 核燃料サイクルを巡る国際的視点：Pu利用（在庫量）

## シナリオ3（全量直接処分）

- 2010年末時点で、海外からの未返還分（約23tPu<sub>f</sub>）、国内発電所保管分（約1tPu<sub>f</sub>）及び抽出済み分（約2.3tPu<sub>f</sub>）が存在するため、これらを減らすことが必要。
- 海外未返還分と国内発電所保管分は約1600万kW相当の原子炉によるプルサーマル約10年で利用可能。
- 海外におけるMOX燃料製造スケジュールによっては、2020年までに燃焼しきれない可能性がある。
- 国内MOX燃料加工工場の建設は中止されるため、国内で抽出済みのPu約2.3tPu<sub>f</sub>をMOX燃料に加工する能力の確保が必要である。

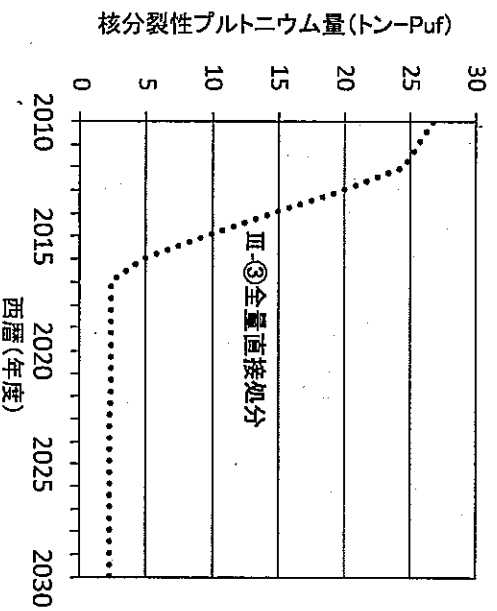
※我が国には、その他研究用として約3.3tPu存在する。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

10

## 解析結果（Pu貯蔵量）



核分裂性プルトニウム貯蔵量の推移

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

11

# 核燃料サイクルを巡る国際的視点： 国際貢献

シナリオ3(全量直接処分)

- ・ 原子力発電比率が0となるため、原子力発電を含め核燃料サイクル分野において国際貢献は困難となる。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

12

## 核燃料サイクルを巡る国際的視点：核拡散、核セキ キュリティにおけるリスクへの影響

シナリオ3(全量直接処分)

- ・ IAEA保障措置や核セキュリティの要求項目を満足させる必要がある。
- ・ 世界の核拡散、核セキュリティにおけるリスクへの低減に貢献することが重要である。
- ・ Pu取扱量や輸送量が減るものの、現有再処理施設等にPu等の核物質が存在する限り、核不拡散、核セキュリティの取り組みの維持が必要。
- ・ 使用済燃料の直接処分にはPuが含まれるため、処分後の保障措置についての国際的な検討が必要。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

13

## 選択肢の確保：開発の柔軟性、政策変更への柔軟性

### シナリオ3(全量直接処分)

- ・ 政策選択肢が全量直接処分に固定されているため、政策変更の柔軟性は限定される(政策課題が大きくなる)。
- ・ 使用済燃料は廃棄物として取扱われると固定される。
- ・ 直接処分技術のみ実用化を目指すこととなるため、投資を集中できる。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

14

## 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 —算定の考え方—

### 共通事項

- ・ 各シナリオ毎の総費用(2010～2030年)は下記の考え方で算出  
シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用

＝ベース値＋シナリオを実現するために今後追加となる費用

- ・ ベース値

サイクルコスト\*(円/kWh)×2010～2030年の総発電電力量(kWh)

\*:本小委員会にて実施した試算を元に各シナリオ毎のサイクルコストを試算。

- ・ なお、立地自治体との条件の変更に伴い追加の可能性のある費用も算定

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

15

# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 ーベース値ー

・ 本小委員会が実施した試算を元に、各シナリオ毎のサイクルコストを試算。（単位：円/kWh）

| シナリオ3<br>(全量直接処分)                                   |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| 単位：円/kWh、割引率3%                                      |             |
| ウラン燃料                                               | 0.81        |
| MOX燃料※1                                             | —           |
| (プロントエンド計)                                          | (0.81)      |
| 再処理等                                                | —           |
| 中間貯蔵                                                | 0.09        |
| 高レベル廃棄物処分                                           | —           |
| 直接処分※2                                              | 0.11～0.12   |
| (バックエンド計)                                           | (0.11～0.12) |
| 合計                                                  | 1.01～1.03   |
| × 2. 0兆kWh (2010～2030年の総発電電力量)<br>ーベース値 2. 0～2. 1兆円 |             |

※1 海外からの返還Puの利用費用及び返還放射性廃棄物処分費用は含めていない。  
 ※2 原子力比率Ⅲの場合には2030年までに発生する使用済燃料は2.2万tU、処分施設のスケール効果を考慮し、直接処分単価を1.1倍とした。

2012/4/19 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回) 16

# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 ーシナリオを実現するために今後追加となる費用ー

|                                                                        | シナリオ3   |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| 六ヶ所再処理事業中止に伴う費用                                                        |         |
| ②廃止に必要な廃棄物処理設備等*の建設費及び既存施設も含めた工場全体の廃止までの操業費<br>*：現在未建設だが操業中と廃止中に使用する設備 | 0.27 兆円 |
| ③上記①及び②の建物・設備の廃止措置費用                                                   | 1.51 兆円 |
| ④発生済廃棄物(ガラス固化体及びVTRU廃棄物)の輸送・処分費                                        | 0.07 兆円 |
| ⑤回収済Puの貯蔵管理・処分関係費用                                                     | α       |
| 既発生分の使用済燃料の直接処分とガラス固化体の費用差<br>(1.7万トン×(14,500万円/トンU－8,500万円/トンU))      | 1.02 兆円 |



## 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 －立地自治体との条件の変更に伴い追加の可能性のある費用

1. 六ヶ所再処理工場から国内各発電所に返送する可能性  
◆ 上記に伴う使用済燃料輸送費用 0.05兆円
2. 海外からの返還廃棄物の受入れが滞って行き場を失う可能性 0.25兆円  
◆ 既存の海外返還廃棄物貯蔵施設（「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」）の未償却資産見合いの費用  
◆ 海外返還廃棄物の移送費用  
◆ 新規海外返還廃棄物貯蔵施設と将来の廃止費用  
※上記に加え、今後予定される海外返還予定廃棄物の返還時期延期による貯蔵費用の追加も発生し得る
3. 六ヶ所低レベル放射性廃棄物処分施設の受入れが延滞する可能性 0.06兆円  
◆ 新規低レベル放射性廃棄物処分施設のうち港湾、敷地費用
4. むつRFS建設計画中止の可能性（搬入予定の燃料が再処理されない場合） 0.03兆円  
◆ 現在までの建設投資額（キヤスク除く）

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

18

## 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 －比率Ⅲ（総発電電力量2.0兆kWh）まとめ－

|                            | シナリオ3<br>(全量直接処分) |
|----------------------------|-------------------|
| 1. ベース値 2.0～2.1兆円          |                   |
| 未償却資産の<br>見合い費用 1.78兆円     |                   |
| 2. 廃止に必要な設備・廃止措置費用等 1.85兆円 |                   |
| 直接処分とガラス固化体の処分費用差 1.02兆円   |                   |
| 3. 0.39兆円                  |                   |

上記に加え立地自治体との条件の変更に伴い下記費用が発生する可能性がある。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

19

## 社会受容性：立地困難性(使用済燃料貯蔵施設)

### シナリオ3(全量直接処分)

- ・ 2020年までに原子力比率がゼロとなるため、全ての原子力発電所の廃止措置が必要である。
- ・ 原子力発電所の廃止措置のためにはサイト内の使用済燃料プールから使用済燃料を搬出する必要がある。
- ・ 使用済燃料貯蔵容量の増強に関して、地元の理解、同意に時間を要する。(敷地内：使用済燃料プールの増強、貯蔵施設の追設、敷地外：貯蔵施設の建設)
- ・ 敷地外の使用済燃料貯蔵施設に関しては地元の了解を得ているのはむつRFS一箇所のみである。むつRFSは、使用済燃料を資源として50年間貯蔵することで地元了解と国からの事業許可を得ている。
- ・ 地元に対して、従来説明し理解を得ている内容に修正を加え、使用済燃料は廃棄物として貯蔵することで申し入れる。
- ・ 申し入れに当たり、地元からは使用済燃料を搬出すること(特に時期)を求められるほか、搬出先についても求められる可能性がある。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

20

## 社会受容性：立地困難性(最終処分施設)

### シナリオ3(全量直接処分)

- ・ 現時点で、貯蔵されている使用済燃料が約1.7万tU、ガラス固化体が約2,600本ある。放射性廃棄物の処分対策は将来世代に先送りすべきでない。
- ・ 最終処分施設の立地は容易ではない。
- ・ 直接処分に關する十分な知見が得られるまで本格的な立地活動開始が困難なため、選定作業が遅れる可能性がある。
- ・ プルトニウム等の核物質を埋設することに住民の理解の獲得が必要である。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

21

# 政策変更または 政策を実現するための課題

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

22

## 雇用への影響

### シナリオ3(全量直接処分)

- 再処理事業を中止した場合には、サイクル事業に関連して働く約5,000人(県内出身約7割)の多くを占める事業の雇用へ影響を及ぼす可能性がある。

| 日本原燃(株)及び関連社員数 |       |       |                                          | (人) |
|----------------|-------|-------|------------------------------------------|-----|
| 会社名            | 社員数   | 県内雇用数 | 備                                        | 考   |
| 日本原燃(株)        | 2,442 | 1,374 | 昭和61年度以降の新<br>規採用者は178人で、<br>うち地元採用は134人 |     |
| 相シエムエナジー       | 295   | 259   |                                          |     |
| 再処理施設等所管事業所    | 31    | 25    |                                          |     |
| むつ川川原原燃興産(株)   | 203   | 201   |                                          |     |
| 六ヶ所原燃興産(株)     | 165   | 165   |                                          |     |
| 関連会社※          | 1,902 | 1,594 |                                          |     |
| 合計             | 5,038 | 3,618 |                                          |     |

H23.4.1現在

※サイクル施設及び付帯施設の関連業務(メンテナンス等)を行う会社 合計51社

出典:「豊かで活力ある地域づくりをめざして～原子燃料サイクル施設等の立地に伴う地域振興」より抜粋

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

23

## 経済面、技術基盤面への影響

- 我が国が培ってきた核燃料サイクルの技術力への影響（人材、技術基盤、インフラストラクチャーへの影響）

### シナリオ3（全量直接処分）

- ・ 直接処分技術について実用化に向けた研究開発を行うため、直接処分に関する人材、技術基盤、インフラが蓄積される。但し、ガラス固化体処分と技術的に重なる部分が多く、その研究開発成果を流用できる。
- ・ 発電炉に比べて建設機会が非常に少ない再処理事業は、現在の施設の運転や改良工事を通じて知見の蓄積と改良を図りながら独自に技術力を維持・向上させる必要があり、事業が中止されれば、現時点で民間に蓄積されている建設・運転・保守の知見や人材は失われるため、再び再処理政策を選択したとしても、失われた技術を取り戻すために、長い期間や多大な費用が必要となる。
- ・ FBRサイクルの実用化に向けた研究開発を中止した場合、関連の研究開発については、基本的に規模の縮小／中止（予算減、人員減、関連研究施設の廃止）となり、これまで培ってきた技術を長期間維持することは困難になる。また、これまで、常陽、もんじゅ等の建設・運転や、FBR実用化に向けて進めてきた研究開発によって民間に蓄積された技術・人材は失われることとなり、再びFBR実用化を目指したとしても、失われた技術を取り戻すために、長い期間や多大な費用が必要となる。

（参考）○高速増殖炉サイクル開発に関わる人材規模

【JAEA】

（核燃料サイクル工学研究所：約730名、高速増殖炉研究開発センター（もんじゅ）：約210名、大洗研究開発センター（常陽など）：約540名、次世代原子力システム研究開発部門：約200名）

【メーカー】約900人（FBRサイクル開発業務に従事するエンジニア数）

○再処理事業に関わる人材規模

【日本原燃】約 2400人

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

24

## 政策変更または政策を実現するための課題 ：日米原子力協定

### シナリオ3（全量直接処分）

- ・ 再処理事業が中止になるため、日米協定にその内容を反映することが必要。
- ・ 一旦再処理政策を取りやめ、再び再処理政策を選択しようとする場合、改訂交渉が難航し、長期に亘って再処理ができない可能性がある。
- ・ 原子力発電比率が0となることにともない、濃縮事業も中止となる可能性があるため、日米協定にその内容を反映することが必要。
- ・ 一旦再処理政策を取りやめ、再び濃縮事業を再開しようとする場合、改訂交渉が難航し、長期に亘って濃縮ができない可能性がある。



# 政策変更または政策を実現するための課題 : 海外再処理に伴う返還放射性廃棄物

## シナリオ3(全量直接処分)

- 再処理を中止するため、六ヶ所再処理工場のガラス固化体に関する廃棄物管理施設への返還放射性廃棄物を受け入れることがなくなる可能性がある。
  - 上記の場合、返還放射性廃棄物を受け入れるための施設を準備する必要があるが、受け入れ先の選定に時間を有する場合、仏国で「放射性廃棄物管理の研究に関する法律※」に抵触する等、国際問題となる可能性がある。
- ※放射性廃棄物管理の研究に関する法律 第3条一 外国からの放射性廃棄物は、仮にその廃棄物が再処理業社によって発生した場合でも、再処理上、技術的に必要とされる期間を越えて貯蔵してはならない。

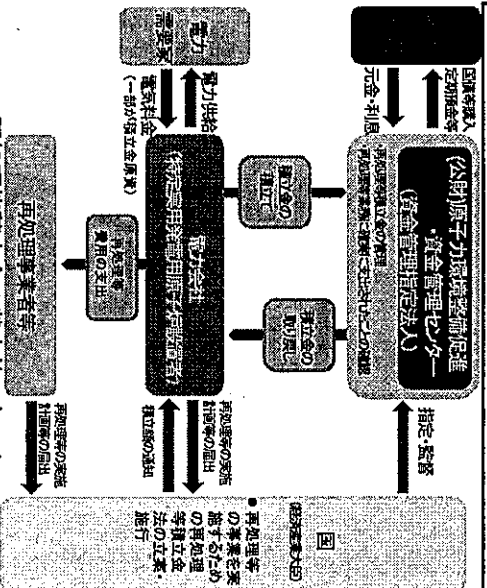
## 参考: 再処理等積立金

○原子力発電所の使用済燃料を再処理する事業は、その費用が巨額であり、事業が長期にわたるため、世代間の公平性の観点から、必要な資金を透明性・安全性が担保された形で確保する必要がある。

○このため、法※に基づき、各電力会社は再処理等に必要な費用を積み立てることが定められており、その用途は再処理の実施に限られている。

○再処理等積立金は、再処理事業者や各電力会社の内部積立とはせず、透明性・安全性の観点から、法※に基づき、外部の資金管理法人に積み立て、管理・運用することとなっている。

※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



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  | 平成23年度  |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 総見当額 | 126,850 | 126,673 | 127,038 | 118,958 | 121,308 | 122,316 | 122,237 |
| 積立金高 | 10,384  | 12,479  | 15,682  | 18,389  | 21,443  | 24,416  | 26,572  |

※総見当額は法に基づき算定

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

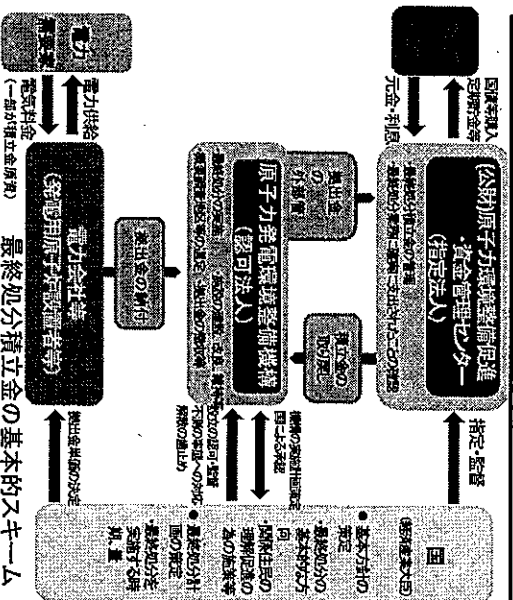
## 参考：最終処分積立金

○原子力発電所の使用済燃料から生じる高レベル放射性廃棄物等の最終処分事業は、その費用が巨額であり、事業が長期間にわたるため、世代間の公平性の観点から、必要な資金を透明性・安全性が担保された形で確保する必要がある。

○このため、法※に基づき、各電力会社等は最終処分に必要な費用を、毎年度、高レベル放射性廃棄物等の発生量に応じて、実施主体である原子力発電環境整備機構（NUMO）に拠出することが定められており、その用途はNUMOが実施する最終処分事業に限られている。

○最終処分拠出金は、NUMOの内部積立とせず、透明性・安全性の観点から、法※に基づき、外部の資金管理法人に積み立て、管理・運用することとなっている。

※特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律



最終処分積立金運用実績

| 年度               | 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 | 平成23年度 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 最終処分積立金          | 4,236  | 4,999  | 5,763  | 6,498  | 7,394  | 8,201  | 8,798  |
| 最終処分積立金（役員報酬を除く） | —      | —      | —      | 95     | 137    | 175    | 216    |
| 最終処分積立金（役員報酬を含む） | 4,236  | 4,999  | 5,763  | 6,592  | 7,530  | 8,376  | 9,014  |

（単位：億円）

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

28

## 参考：サイクルコスト試算条件(変更点)

| 項目       | 2012年10月技術小委                                            |                      | 今回                                                          |
|----------|---------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------|
| ウラン燃料濃縮度 | 再処理モデル                                                  | BWR 3.7%<br>PWR 4.6% | ←                                                           |
|          | 現状モデル                                                   | PWR 4.5%             | ←                                                           |
| 平均取出燃焼度  | UO <sub>2</sub> 燃料: 45,000 MWd/t<br>MOX燃料: 40,000 MWd/t |                      | ←                                                           |
| 炉内滞在時間   | 5年                                                      |                      | ←                                                           |
| 熱効率      | 34.5%                                                   |                      | ←                                                           |
| 為替レート    | 85.74 円/\$                                              |                      | ←                                                           |
| 割引率      | 0.1, 3.5%                                               |                      | 3%                                                          |
| 次世代生成率   | 15%                                                     |                      | ←                                                           |
| 所内率      | 3.5%                                                    |                      | 4.0%<br>(コスト等検証委員会に併せる)                                     |
| 直接処分単価   | 17,400~20,100万円/lu<br>(3.2万luの直接処分場で使用済燃料を処分する場合の単価)    |                      | 19,100~22,100万円/lu<br>(2.4万luの直接処分場で使用済燃料を処分する場合の単価: 29頁参照) |

※ 上表以外は変更なし。

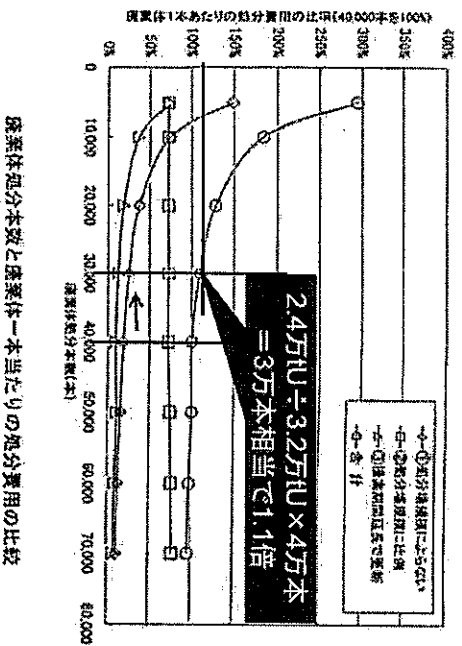
2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

29

## 参考：直接処分施設のスケール効果

処分施設規模と処分スケジュールの設定



- 先図はガラス固化体の処分単価に関するスケール効果の評価結果(平成11年原子力部会資料より)。ガラス固化体の最終処分単価は4万本(SFが3.2万tU相当)以下では、スケールデザイクトの効果で大きく上昇する。
- 直接処分事業は深地下に坑道を掘削し、廃棄体を定置、埋設することから、ガラス固化体の処分事業と同様のスケール効果が適用できるとして推定した。
- 原子力比率Ⅲの場合では、2.4万tUの使用済燃料が発生することから、発生量は3/4となり、左記図を元に、3.2万tUの処分単価の1.1倍と推定。

# 使用済燃料の返送リスクについて

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会

平成24年4月19日

内閣府 原子力政策担当室

## 使用済燃料の現状と懸念されるリスク

### ・ 現状

- 国内では、六ヶ所再処理工場、並びに各発電所サイトの貯蔵能力が、満杯に近づきつつある。
- 青森県と事業者との覚書(H10.7.29)では、再処理事業の確実な実施が著しく困難となった場合には、協議の上、使用済燃料の施設外への搬出を含め、速やかに必要な措置を講ずることとなっている。
- ・ 懸念されるリスク
  - 六ヶ所再処理工場に貯蔵している使用済燃料が、搬出元の発電所に返送されたとした場合に、いくつかの発電所において使用済燃料プールの管理容量を超過し、順次、発電所の運転を停止せざるを得なくなるのではないか。



原子力発電所運転停止による発電電力量の  
損失分を定量的に評価

# 六ヶ所貯蔵燃料返送による発電所管理容量の超過時期

既設発電所における  
運転可能期間

| 電力会社  | 発電出力<br>(kW) | 貯蔵燃料<br>管理容量<br>(tU) | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|-------|--------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 北海道電力 | 2,070        | 2025                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 東北電力  | 2,174        | 2017                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 東京電力  | 1,409        | 2027                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 中部電力  | 1,884        | 2013                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 関西電力  | 4,400        | 2012                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 中国電力  | 3,212        | 2014                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 四国電力  | 3,817        | 2016                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 九州電力  | 1,898        | 2025                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 琉球電力  | 1,663        | 2015                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 新潟電力  | 3,382        | 2015                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 大連電力  | 4,710        | 2016                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 中国電力  | 1,230        | 2014                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 四国電力  | 2,022        | 2016                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 九州電力  | 3,473        | 2012                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 九州電力  | 1,730        | 2022                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 日本電力  | 1,517        | 2016                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 日本電力  | 1,100        | 2012                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

※使用済燃料の管理容量を超過した発電所は、運転できない。  
(今年度中に六ヶ所再処理工場から搬出元の発電所に使用済燃料が返送された場合を仮定し試算)  
(今年度から運転を再開し、再処理稼働なしと仮定し試算)

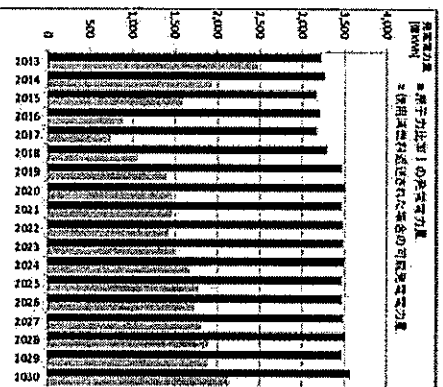
2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

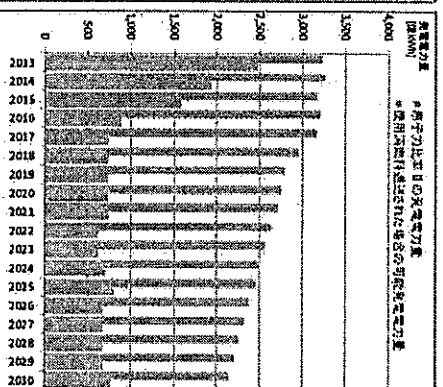
2

## 使用済燃料が返送された場合に懸念される影響

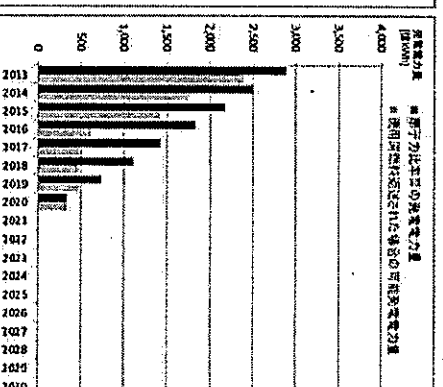
原子力比率Ⅰ



原子力比率Ⅱ



原子力比率Ⅲ



2013~2030年度の合計発電電力量

返送された場合 約2.9兆kWh

損失分：約3.2兆kWh

原子力比率Ⅱ 約4.9兆kWh  
返送された場合 約1.7兆kWh

損失分：約3.2兆kWh

返送された場合 約0.8兆kWh

損失分：約0.5兆kWh

2012/4/19

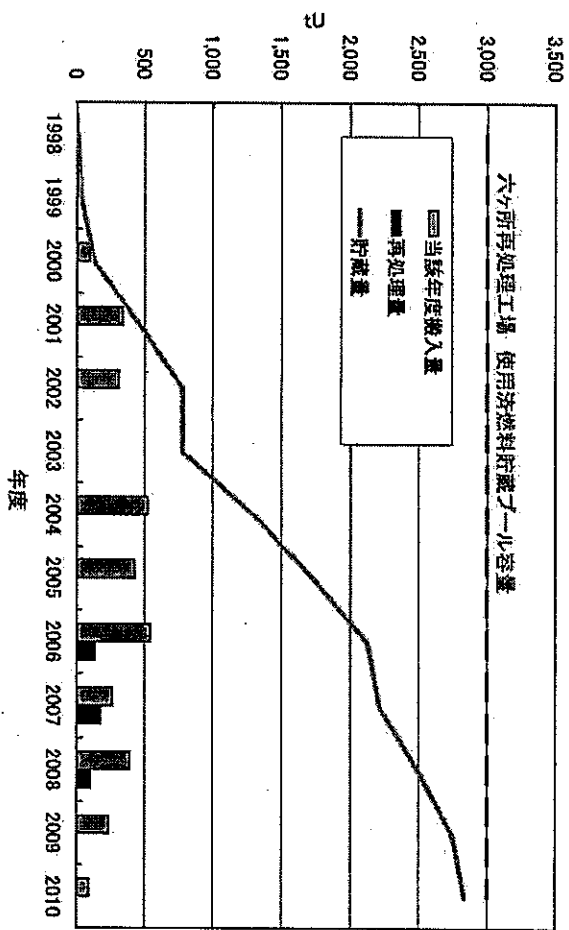
原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

3



(参考)六ヶ所再処理工場における使用済燃料貯蔵の状況

●六ヶ所再処理工場の使用済燃料貯蔵量は、余裕がなくなってきている。



第8回原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(H24.2.23)資料3-2を一部改訂

2012/4/19 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回) 4

(参考)各発電所(軽水炉)における使用済燃料の貯蔵状況

●各社発電所では使用済燃料を各発電所内の使用済燃料プール等に貯蔵している。

(2011年9月末現在)

| 電力会社名 | 発電所名    | 1炉心(tU) | 1取替分(tU) | 管理容量(tU) | 貯蔵量(tU) | 貯蔵割合(%) |
|-------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|
| 北海道電力 | 泊       | 170     | 50       | 1,000    | 380     | 38      |
|       | 女川      | 260     | 60       | 790      | 420     | 53      |
|       | 東通      | 130     | 30       | 440      | 100     | 23      |
| 東北電力  | 福島第一    | 580     | 140      | 2,100    | 1,960   | 93      |
|       | 福島第二    | 520     | 120      | 1,360    | 1,120   | 82      |
|       | 柏崎刈羽    | 960     | 230      | 2,910    | 2,300   | 79      |
| 東京電力  | 中部電力    | 410     | 100      | 1,740    | 1,140   | 66      |
|       | 浜岡      | 210     | 50       | 690      | 150     | 22      |
|       | 志賀      | 160     | 50       | 680      | 390     | 57      |
| 北陸電力  | 美浜      | 290     | 100      | 1,730    | 1,180   | 68      |
|       | 大飯      | 360     | 110      | 2,020    | 1,400   | 69      |
|       | 島根      | 170     | 40       | 600      | 390     | 65      |
| 中国電力  | 伊方      | 170     | 50       | 940      | 590     | 63      |
|       | 玄海      | 270     | 90       | 1,070    | 830     | 78      |
|       | 川内      | 140     | 50       | 1,290    | 870     | 67      |
| 九州電力  | 敦賀      | 140     | 40       | 860      | 580     | 67      |
|       | 東海第二    | 130     | 30       | 440      | 370     | 84      |
|       | 日本原子力発電 |         |          |          |         |         |
| 合計    |         | 5,070   | 1,340    | 20,630   | 14,200  | 69      |

注1) 管理容量は、原則として貯蔵容量から1炉心+1取替分を差し引いた容量。  
注2) 四捨五入の誤差で合計値は、各項目を加算した数値と一致しない部分がある。  
なお、中部電力の浜岡1-2号機の管理容量は、1-2号機の運転終了により、貯蔵容量と同様としている。  
注3) 東部電力の福島第一は、東日本大震災による事故発生時の値としている。  
注4) 中部電力の浜岡は、1-2号機の運転終了により、1炉心、1取替分は3～5号機の合計値としている。

第8回原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(H24.2.23)資料3-2抜粋

# (参考)立地自治体と事業者等との協定等

## 再処理工場の例

## 21 覚 書

青森県及び六ヶ所村と日本原燃株式会社は、電気事業連合会の立会いのもと、下記のとおり覚書を締結する。

記

再処理事業の確実な実施が著しく困難となった場合には、青森県、六ヶ所村及び日本原燃株式会社が協議のうえ、日本原燃株式会社は、使用済燃料の施設外への搬出を含め、速やかに必要かつ適切な措置を講ずるものとする。

平成10年7月29日

出典：冊子青森県の原子力行政(抜粋)

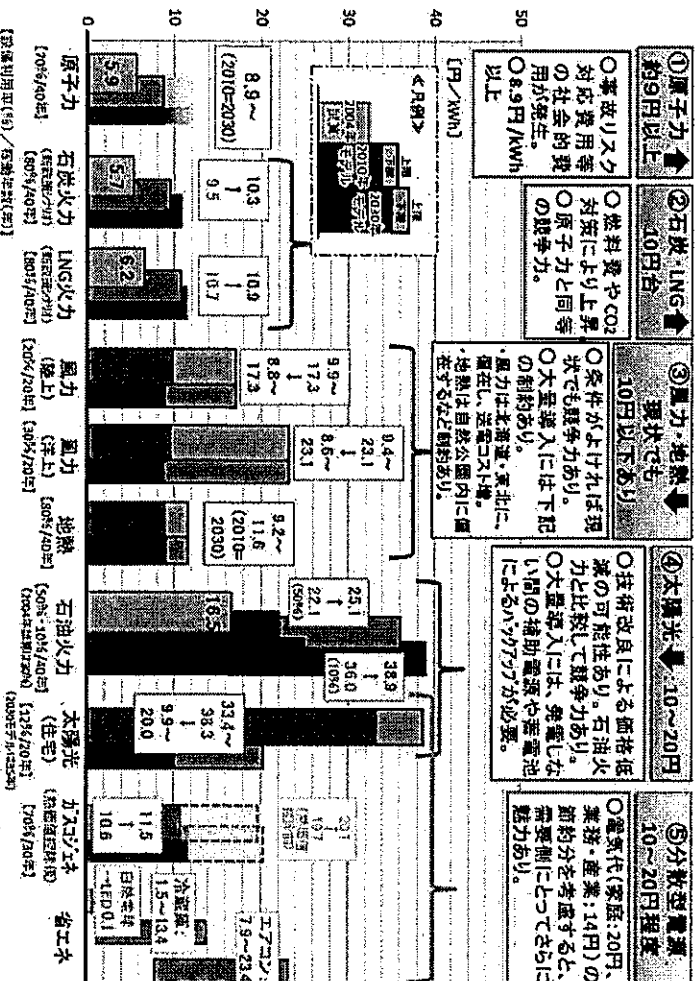
2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

6

第8回原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(H24.2.23)資料3-2抜粋

## (参考)2030年における電源別コスト



2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

7

第5回エネルギー・環境会議(H23.12.21)資料1抜粋

## サイクル関連施設の立地等にかかる 社会受容性について

(立地自治体との合意形成について)

2012年4月19日  
電気事業連合会

### サイクル関連施設の立地等に係るこれまでの状況

2

○事業者(電力・日本原燃)は、  
「使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、  
ウラン等を有効利用する核燃料サイクルを確立する」  
(参考資料①)

という我が国の基本方針に沿って、核燃料サイクル施設等の立地  
に関する地元理解活動を実施。

○事業者―地元自治体間の合意にあたっては、上記基本方針を前  
提とした協定・覚書等を締結している。 3頁

〔青森県との間の核燃料サイクル事業にかかる事項〕(参考資料②)

- ▶ サイクル三施設(再処理施設等)は、長期に亘る理解活動の上で、国のエネルギー政策、原子力政策に沿う重要な事業との認識のもと、立地を受諾いただいている。
- ▶ 再処理事業の確実な実施が著しく困難となった場合には、使用済燃料の施設外への搬出を含めた、適切な措置を講ずることを約束。
- ▶ むつ市の中間貯蔵施設(RFS)は、「使用済燃料を再処理するまでの間一時貯蔵する施設」として立地を受諾いただいている。


〔原子力発電所立地自治体との間の使用済燃料貯蔵等にかかる事項〕

(使用済燃料貯蔵容量増強)(参考資料③)


- ▶ 原子力発電所で発生する使用済燃料は、再処理施設へ搬出される前に、使用済燃料プール等に一時的に保管することを前提としている。
- ▶ リラッキング等の使用済燃料貯蔵容量の増強にかかるご了解についても、リサイクル資源としての使用済燃料を、再処理施設への搬出前に一時的に保管することを前提としている。
- (プルサーマル計画)(参考資料④)
- ▶ プルサーマル計画は、国のエネルギー政策である核燃料サイクルの一環であることのご理解を頂いたうえで実現・推進できたものと認識。

核燃料サイクルに関する基本方針を変更した際に考えられる影響 4

- サイクル関連施設の立地・計画の推進にかかる事業者一地元自治体との合意は、核燃料サイクルの確立という国の基本方針が前提。

 基本方針が変更された場合には、白紙の状態から協議することになり、困難を極める。

- サイクル政策の直接処分路線への変更や、再処理・直接処分並存への変更といった核燃料サイクルに関する基本方針の変更、ないし不透明化は、これまでの事業者一地方自治体間の合意の前提を否定するものであり、立地の困難性が増す。

 地方自治体からは、国の明確な方針や説明責任を求める声が強まる可能性が高い。

- なお、実施主体であるNUMOによる高レベル放射性廃棄物の最終処分場の立地においても、直接処分への変更ないし不透明化により、立地が更に困難となる可能性が高い。

## 原子力政策大綱(平成17年10月11日)より抜粋

## (4) 軽水炉によるMOX燃料利用 (プルサーマル)

我が国においては、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用するという基本的方針を踏まえ、当面、プルサーマルを着実に推進することとする。このため、国においては、国民や立地地域

使用済燃料は、当面は、利用可能になる再処理能力の範囲で再処理を行うこととし、これを超えて発生するものは中間貯蔵することとする。中間貯蔵された使用済燃料及びプルサーマルに伴って発生する軽水炉使用済MOX燃料の処理の方策は、六ヶ所再処理工場の運転実績、高速増殖炉及び再処理技術に関する研究開発の進捗状況、核不拡散を巡る国際的な動向等を踏まえて2010年頃から検討を開始する。この検討は使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用するという基本的方針を踏まえ、柔軟性にも配慮して進めるものとし、その結果を踏まえて建設が進められるその処理のための施設の操業が六ヶ所再処理工場の操業終了に十分に間に合う時期までに結論を得ることとする。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

国は、これらの進捗状況等を適宜評価して、柔軟性のある戦略的な研究開発の方針を国民に提示していくべきである。特に、「実用化戦略調査研究」の取りまとめを受け、高速増殖炉サイクルの適切な実用化像と2050年頃からの商業ベースでの導入に至るまでの段階的な研究開発計画について2015年頃から国としての検討を行うことを念頭に、実用化戦略調査研究フェーズIIの成果を速やかに評価して、その後の研究開発の方針を提示するものとする。なお、実用化に向けた次の段階の取組に位置付けられるべき実証炉については、これらの研究開発の過程で得られる種々の成果等を十分に評価した上で、具体的計画の決定を行うことが適切である。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)



「原子力政策大綱」の基本方針に沿ったものとして、次のような「基本シナリオ」を想定することが適当であり、この「基本シナリオ」の実現を目指して、国家的動向を十分注視しながら、遅滞することなく、技術開発等必要な取組を進めるべきである。

原子力立国計画(平成18年  
8月8日)より 抜粋

＜基本シナリオ＞ (図3.3.1、図3.3.2)

- 1) 早期にFBR原型炉「もんじゅ」の運転を再開し、“発電プラントとしての信頼性の実証”と“運転経験を通じたナトリウム取扱技術の確立”を実現する。
- 2) 商業ベースでのFBR導入までは、軽水炉使用済燃料を再処理して回収したプルトニウムはプルトニウムで再利用し、プルトニウム使用済燃料はFBR用に貯蔵する。
- 3) 2015年頃までに「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究」を完了し、FBRサイクルの適切な実用化像とそこに至るまでの研究開発計画を提示する。
- 4) その後、実用化戦略調査研究の検討結果を踏まえ、実証炉及び関連サイクル施設の2025年頃までの実現を目指し、必要な実証プロセスを実施する。併せて、FBRサイクルの実用化に向けた再処理及び燃料加工に関するホット工学規模試験及び実用規模試験を行う。
- 5) 2030年前後から始まる既設炉の代替に伴う大量建設に際しては、次世代軽水炉を開発して対応する。
- 6) 2050年前の商業ベースでのFBRの導入に合うように、炉及び核燃料サイクル関係施設の実証プロセスを完了する。
- 7) 六ヶ所再処理工場の操業終了時頃(2045年頃)に第二再処理工場の操業を開始し、回収されるプルトニウムはFBRで再利用する。
- 8) 2050年より前に商業ベースでのFBRの導入を開始し、以降、運転を終える既設の軽水炉は順次FBRにリプレイスする。

#### 参考資料②-1

8

原子燃料サイクル 基本協定書 抜粋

## 7 原子燃料サイクル施設の立地への協力に関する基本協定書

青森県 (以下「甲」という。) 及び六ヶ所村 (以下「乙」という。) と日本原燃サービス株式会社 (以下「丙」という。) 及び日本原燃産業株式会社 (以下「丁」という。) は、電気事業連合会 (以下「戊」という。) が甲及び乙に協力要請をした原子燃料サイクルの主要施設である再処理施設、ウラン濃縮施設及び低レベル放射性廃棄物貯蔵施設 (以下「サイクル三施設」という。) の立地に関し次のとおり協定を締結する。

#### (基本的事項)

- 第1条 甲及び乙は、丙及び丁がサイクル三施設を青森県上北郡六ヶ所村のむつ小川原開発地区内に立地することに関し協力するものとし、丙及び丁は、甲及び乙がこれを契機に推進を図る地域振興対策に協力するものとする。
- 2 丙及び丁は、甲及び乙がサイクル三施設の立地が国のエネルギー政策、原子力政策に沿う重要な事業であるとの認識のもとに、同施設の安全確保を第一義に、地域振興に寄与することを前提としてその立地協力要請を受諾したものであることを確認し、同施設の建設及び管理運営並びに前項の地域振興対策への協力が当たっては、甲及び乙の意向を最大限に尊重するものとする。

昭和60年4月18日

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

## 21 覚書

青森県及び六ヶ所村と日本原燃株式会社は、電気事業連合会の立会いのもと、下記のとおり覚書を締結する。

記

再処理事業の確実な実施が著しく困難となった場合には、青森県、六ヶ所村及び日本原燃株式会社が協議のうえ、日本原燃株式会社は、使用済燃料の施設外への搬出を含め、速やかに必要かつ適切な措置を講ずるものとする。

平成10年7月29日

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

参考資料②-3

10

使用済燃料中間貯蔵施設 協定書 抜粋

## 38 使用済燃料中間貯蔵施設に関する協定書

青森県(以下「甲」という。)、及びむつ市(以下「乙」という。)、は、東京電力株式会社(以下「丙」という。)、及び日本原子力発電株式会社(以下「丁」という。))が、使用済燃料を再処理するまでの間一時貯蔵する施設である使用済燃料中間貯蔵施設(以下「貯蔵施設」という。)を青森県むつ市大字関根字水川目地内に立地することに関し了承し、甲、乙、丙及び丁は、県民の安全、安心を確保する観点から、貯蔵期間終了後における使用済燃料の搬出及び品質保証体制の構築のため、次のとおり協定を締結する。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

## 参考資料③-1

## 伊方原子力発電所 安全協定 抜粋

## 伊方原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書

愛媛県（以下「甲」という。）及び伊方町（以下「乙」という。）と四国電力株式会社（以下「丙」という。）は、丙が設置する伊方原子力発電所（以下「発電所」という。）に関し、丙が発電所周辺の安全確保及び環境保全について、最大の努力をする責務を有するものであることを確認し、これが一層の徹底を期することにより、地域住民の福祉に資することを目的として、次のとおり協定する。

## （使用済燃料の処理）

第3条 丙は、使用済燃料を、浄化冷却装置を備えた使用済燃料ピット内で、その崩壊熱を除去し、安全を十分確認した後、再処理工場へ搬出したなければならない。

- 2 丙は、使用済燃料の処理に当たっては、その計画をあらかじめ、甲及び乙に提出しなければならない。

2012/4/19 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

参考資料④ 12

## 北海道電力:泊3号(プルサーマル)主要経緯 泊3号 プルサーマル

※ 下記の2年程度前から、自治体、議会議員および各種団体等に対して、世界・日本のエネルギー情勢やプルサーマルを含む核燃料サイクルの必要性などについて説明を実施。

|       |        |                                                 |
|-------|--------|-------------------------------------------------|
| 平成20年 | 4月18日  | 安全協定に基づき、北海道および地元4町村（泊村、共和町、岩内町、神恵内村）に事前協議を申し入れ |
|       | 5月 7日  | 道・4町村が「有識者検討会議設置（12月14日まで計9回開催）                 |
|       | 5月24日  | 北海道電力主催の地元説明会開催（～25日）                           |
|       | 5月30日  | 道・4町村主催「ご意見を伺う会」開催（～6月1日）                       |
|       | 6月16日  | 北海道電力主催の地元地区別説明会開催（～7月26日）                      |
|       | 8月31日  | 国主催「プルサーマルシンポジウム」開催                             |
|       | 10月12日 | 道・4町村主催の公開シンポジウム開催                              |
|       | 12月14日 | 有識者検討会議の最終報告取りまとめ、知事・4町村長に提言                    |
| 平成21年 | 1月15日  | 道議会委員会にて集中審議                                    |
|       | 3月 5日  | 道・4町村が事前了解、道から北海道電力に対し8項目の要請                    |
|       | 3月 9日  | 原子炉設置変更許可申請                                     |
|       | 3月30日  | 道から国に対し9項目の要望                                   |

|                                  |
|----------------------------------|
| 泊 安全協定 第2条 ⇒ 別紙1<br>国への要望書 ⇒ 別紙2 |
|----------------------------------|

2012/4/19 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

## 別紙1

## 泊原子力発電所 安全協定 抜粋

## 泊発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書

北海道（以下「甲」という。）並びに泊村、共和町、岩内町及び神恵内村（以下「乙」という。）と北海道電力株式会社（以下「丙」という。）とは、丙の設置する泊発電所（1号機、2号機及び3号機をいう。以下「発電所」という。）周辺における地域住民の健康を守り、生活環境の保全を図る目的で次のとおり協定する。

## （計画等に対する事前了解）

第2条 丙は、原子炉施設及びこれに関連する主要な施設を新増設し、変更し、又は廃止しようとするときは、甲及び乙と協議し、事前に了解を得るものとする。

2012/4/19 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

## 別紙2

14

泊原子力発電所3号機 プルサーマル計画に関する  
北海道知事から国への要望書 抜粋

北海道では、平成20年4月18日に「泊発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定」第2条に基づき、北海道電力株式会社から事前協議の申し入れがあった。泊発電所3号機におけるプルサーマル計画について、国による「核燃料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法第1第26条に基づく安全審査を前送で了解すること」とし、平成21年3月5日付けで北海道電力株式会社に戻されたところです。

本計画の検討にあたり、北海道としては、これまで越前4町村（佐村、共和町、岩内町、神恵内村）と同様に「プルサーマル計画に関する有識者検討会議」を設置するなど、慎重に検討を進めるとともに、道民から数多くの意見等に丁寧に対応してきたところですが、プルサーマルは、国のエネルギー政策である核燃料サイクルの一環であり、その推進にあうては、国の一元的な安全管理や、地元の要請にあった環境取組等の推進が必要不可欠であると考えられるものです。

このため、本道においてプルサーマルを進めるにあたり、原子力発電の厳格な安全性の確保とともに、立地地域との共生や道民の理解感、安心感を高めるべく、道民から、次の事項について適切に措置されるよう強く要望します。

平成21年3月30日

内閣府 特命担当大臣（科学技術政策）

野田 聖子 様

内閣府 特命担当大臣（防災）

佐 藤 勉 様

経済産業大臣

二 階 俊 博 様

文部科学大臣

塩 谷 立 様

厚生労働大臣

舩 坂 異 一 様

原子力委員会委員長

近 藤 聡 介 様

原子力安全委員会委員長

鈴木 薫 之 様

2 使用済 MOX 燃料の再処理の検討及び高レベル放射性廃棄物の最終処分場の確保

（経済産業省）

使用済 MOX 燃料が泊発電所に長期間貯蔵され続けまいよう、使用済 MOX 燃料の処理の具体的方策について、可能な限り速やかに検討を進めること。また、使用済燃料の高レベル放射性廃棄物の最終処分場を早期に確保し、適切な処理処分が確実に行われるよう最大限努めること。

# 原子力比率Ⅱを対象とした 長期のサイクル諸量評価

第12回 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会  
平成24年4月19日

日本原子力研究開発機構  
次世代原子炉システム研究開発部門  
小 野 清

## 評価の目的

技術等検討小委員会で提示された2030年までの3つの原子力比率のうち、比率Ⅱ「2030年までに30GWまで減少」について、参考として2030年以降の期間も含め、天然ウランの需要量、使用済燃料の貯蔵量、廃棄物の発生量や処分量等の核燃料サイクル諸量を試算する。

### 【対象としたシナリオ】

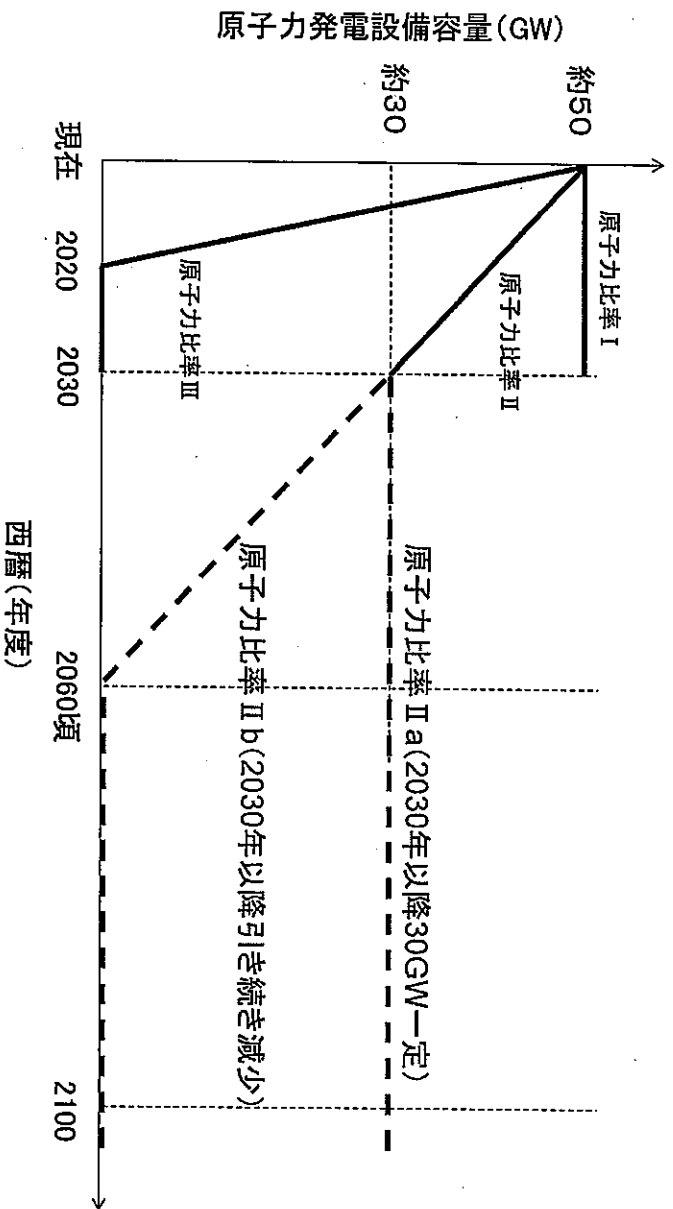
- ①全量再処理(高速炉導入)
- ②部分再処理(六ヶ所再処理工場導入)
- ③全量直接処分

### 【対象とした期間】

軽水炉から高速炉への移行の影響が現れる2150年頃までを対象とする。



## 原子力発電設備容量の設定(1/2)



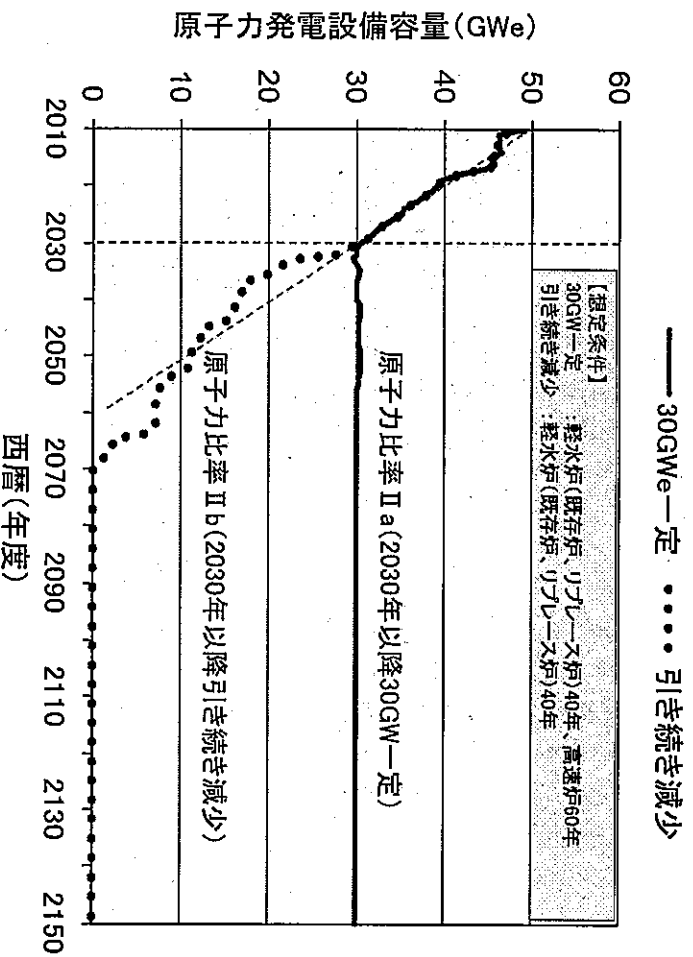
### 原子力発電設備容量の設定の考え方

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

2

## 原子力発電設備容量の設定(2/2)



### 想定した原子力発電設備容量

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

3

# 原子力比率と代表シナリオの組合せ

|                       | ①全量再処理 | ②再処理/処分並存 | ③全量直接処分 |
|-----------------------|--------|-----------|---------|
| 原子力比率Ⅰ<br>(2030年50GW) | I－①    | I－②       | I－③     |
| 原子力比率Ⅱ<br>(2030年30GW) | Ⅱ－①    | Ⅱ－②       | Ⅱ－③     |
| 原子力比率Ⅲ<br>(2020年0GW)  | Ⅲ－①    | Ⅲ－②       | Ⅲ－③     |

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

4

## 解析ケース

| シナリオ                 | ①全量再処理<br>(高速炉導入) | ②部分再処理<br>(軽水炉再処理導入) | ③全量直接処分 |
|----------------------|-------------------|----------------------|---------|
| 原子力比率Ⅱ               |                   |                      |         |
| Ⅱa 2030年以降<br>30GW一定 | Ⅱa－①              | —                    | Ⅱa－③    |
| Ⅱb 2030年以降<br>引き続き減少 | —                 | Ⅱb－②                 | Ⅱb－③    |

\*14頁では小委員会での表記に合わせて「②再処理/処分並存」としているが、本長期計画においては、原子力比率が2030年以降引き続き減少するケースを対象に六ヶ所再処理施設のみを導入し再処理できなかった使用済燃料は直接処分することを想定したので、5頁以降は「部分再処理」と表現する。

### 【シナリオの概要】

- ①全量再処理  
全ての使用済燃料を再処理する。2050年以降、軽水炉のリプレイスにより高速炉を導入する。
- ②部分再処理  
現在の再処理施設の処理能力を超えるもの及び同施設閉鎖後の使用済燃料は、中間貯蔵後に直接処分する。
- ③全量直接処分  
全ての使用済燃料を直接処分する。

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

5

## シナリオ評価における評価項目について

- ・ エネルギー安全保障、ウラン供給確保
  - － 天然ウラン需要量
 ⇒再処理施設や高速炉の導入による天然ウラン需要量への影響を示す。
- ・ 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物
  - － 使用済燃料貯蔵量
  - － 放射性廃棄物発生量(高レベル廃棄物、低レベル廃棄物)
  - － 処分場面積
 ⇒再処理施設や高速炉の導入による使用済燃料貯蔵量、放射性廃棄物発生量、および処分場面積への影響を示す。

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

6

## 2030年以降の定量評価の前提条件(原子炉)

| 項 目    | 条 件*                                            | シナリオ |   |   |
|--------|-------------------------------------------------|------|---|---|
|        |                                                 | 1    | 2 | 3 |
| 導入時期等  | 実証炉:2025年度に導入<br>実用炉:2050年度に導入(ナトリウムバランスに応じて導入) | ○    | × | × |
| 平均燃焼度  | 実証炉:60(初期)～150GWd/t<br>実用炉:約150 GWd/t           | ○    | × | × |
| 増殖比    | 実証炉:1.1<br>実用炉:導入初期は約1.1、その後1.03                | ○    | × | × |
| 単基の容量  | 実証炉:0.75GW/基<br>実用炉:1.5GW/基                     | ○    | × | × |
| プラント寿命 | 60年                                             | ○    | × | × |
| 設備利用率  | 約80%                                            | ○    | × | × |
| 軽水炉    | 平均燃焼度<br>2030年度以降60GWd/t                        | ○    | ○ | ○ |

\*1)上記以外の軽水炉関係の前提条件は、第11回小委員会資料第1-1号の「2030年までの定量評価の前提条件(13～15頁)」に同じ。

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

7

## 2030年以降の定量評価の前提条件(加工、再処理)

| 項 目       | 条 件*1                                                                                          | シナリオ |   |   |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|
|           |                                                                                                | 1    | 2 | 3 |
| 高速炉燃料加工施設 | 高速炉導入前に導入、処理規模:100tソ/年または200tソ/年を需要に応じて建設、MA濃度上限5%                                             | ○    | × | × |
| 燃料加工施設    | 高速炉サイクル実証施設(加工)                                                                                | ○    | × | × |
| 廃棄物発生量    | 実証炉導入前に運転開始、実証炉燃料等を製造                                                                          | ○    | × | × |
| 再処理施設     | STEP1の結果に基づく                                                                                   | ○    | × | × |
| 高速炉再処理施設  | 高速炉導入後に運転開始、処理規模:100tソ/年または200tソ/年を需要に応じて建設、MA回収を考慮                                            | ○    | × | × |
| 高速炉再処理施設  | 実証炉導入後に運転開始、実証炉燃料等を再処理                                                                         | ○    | × | × |
| 使用済燃料輸送   | 冷却期間後、処理可能な場合は再処理施設に輸送し、無理な場合は炉サイト内貯蔵を継続                                                       | ○    | × | × |
| ガラス固化施設   | 各施設に付属、高速炉再処理の固化体製造条件:FP酸化物10%、2.3kW/体                                                         | ○    | × | × |
| 廃棄物発生量    | STEP1の結果に基づく                                                                                   | ○    | × | × |
| 軽水炉再処理施設  | 六ヶ所再処理施設の廃止後に導入、フルサーマル燃料と高燃焼度燃料の再処理も可能、MA回収を考慮、設備容量の範囲内でBWRとPWR燃料を混合再処理(年間受け入れる全使用済燃料を混合すると想定) | ○    | ○ | ○ |

\*1) 上記以外の軽水炉関係の前提条件は、第11回小委員会資料第1-1号の「2030年までの定量評価の前提条件(13～15頁)」に同じ。

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

8

## 2030年以降の定量評価の前提条件(貯蔵、処分他)

| 項 目               | 条 件*1                                      | シナリオ |   |     |
|-------------------|--------------------------------------------|------|---|-----|
|                   |                                            | 1    | 2 | 3   |
| 貯蔵施設              | SF貯蔵施設                                     | ○    | ○ | ○   |
| 高レベル廃棄物受入れ・貯蔵管理施設 | 貯蔵期間:50年、当面は計画にしたがって建設、以降は需要に応じて増設         | ○    | ○ | ○*2 |
| 廃棄物処分施設           | 地層処分場(ガラス固化体処分)                            | ○    | ○ | ○*2 |
| 地層処分場(SF直接処分)     | 2047年度頃から操業開始、基本的には前回政策大綱の結果に基づくが、硬岩縦置きを想定 | ×    | ○ | ○   |
| 低レベル廃棄物処分場        | 需要に応じて操業開始(地層処分低レベル廃棄物は除く)                 | ○    | ○ | ○   |
| 炉外サイクル時間          | 高速炉サイクル:最短5年(冷却期間4年)                       | ○    | × | ×   |
| 海外回収Puの利用         | フルサーマル利用と想定                                | ○    | ○ | ○   |
| その他               | 高速炉サイクルのロス率                                | ○    | × | ×   |
|                   | 燃料製造0.1%、再処理約0.1%(原子力機構想定値)                | ○    | × | ×   |

\*1) 上記以外の軽水炉関係の前提条件は、第11回小委員会資料第1-1号の「2030年までの定量評価の前提条件(13～15頁)」に同じ。  
\*2) シナリオ3であっても、東海再処理施設や六ヶ所再処理工場で既に発生した廃棄物は貯蔵あるいは処分する。

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

9

## 原子力比率Ⅱa(2030年以降30GWe一定)の結果

- ①全量再処理(高速炉導入)
- ③全量直接処分

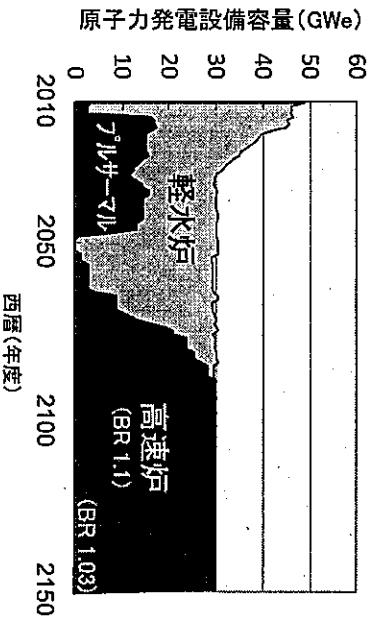
2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

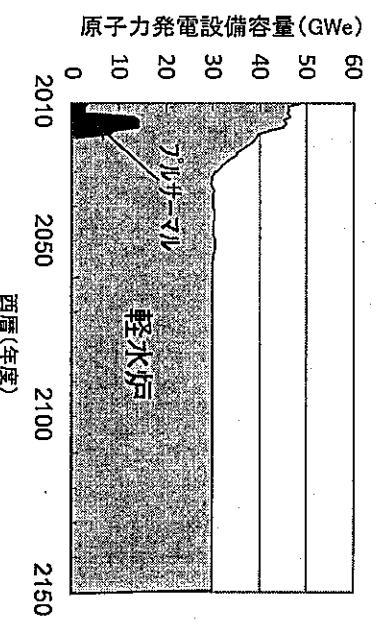
10

### 「30GWe一定」の解析結果(発電設備構成)

- 「全量再処理」では、高速炉の実用化以前は、最大18GWe程度のプルトニウムを40年程度に亘って導入し、海外および六ヶ所再処理から回収したプルトニウムを利用する。
- 高速炉の実用化以降は、軽水炉再処理および高速炉再処理から回収したプルトニウムを利用し、約40年で全ての軽水炉が高速炉に置き換わる。
- 「全量直接処分」では、最大14GWe程度のプルトニウムを10年程度導入し、海外から回収したプルトニウムを利用する。



原子力発電設備容量(全量再処理/高速炉導入)



原子力発電設備容量(全量直接処分)

2012/04/19

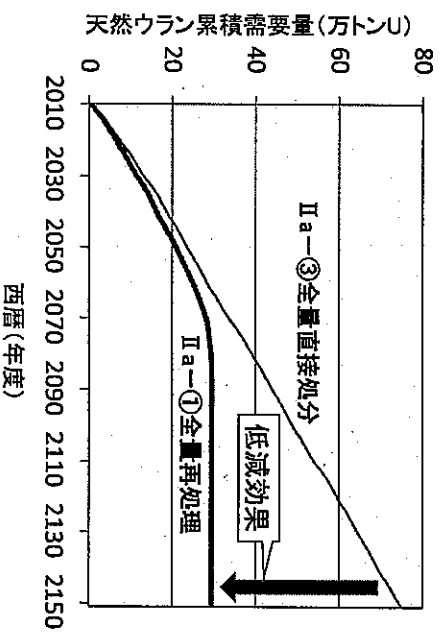
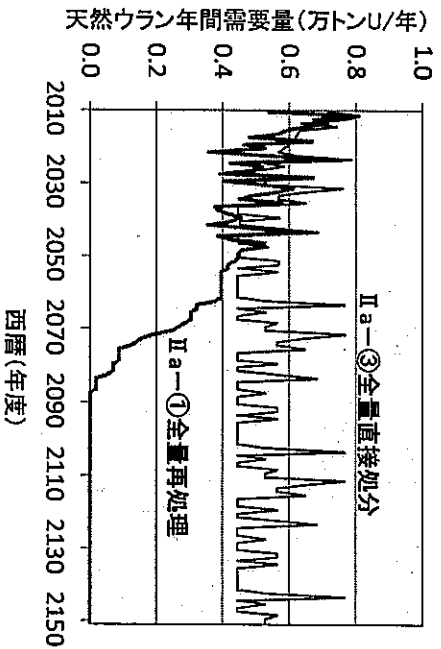
原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

11



## 「30GWe一定」の解析結果(天然ウラン需要量)

- 「全量再処理」では、高速炉の実用化以前においては、六ヶ所再処理工場で回収されるPuをフルサーマルで利用することにより、「全量直接処分」に比べ、天然ウランの年間需要が節約される。
- さらに、高速炉の実用化以降においては、ウラン消費量は減少し、2087年以降ウラン資源輸入の必要がなくなり、ウランの輸入なしに原子力発電が可能となる。
- 「全量直接処分」に比べ、累積需要量は2150年時点で約45万トン少なくなることが見込まれる。



天然ウラン年間需要量の比較

天然ウラン累積需要量の比較

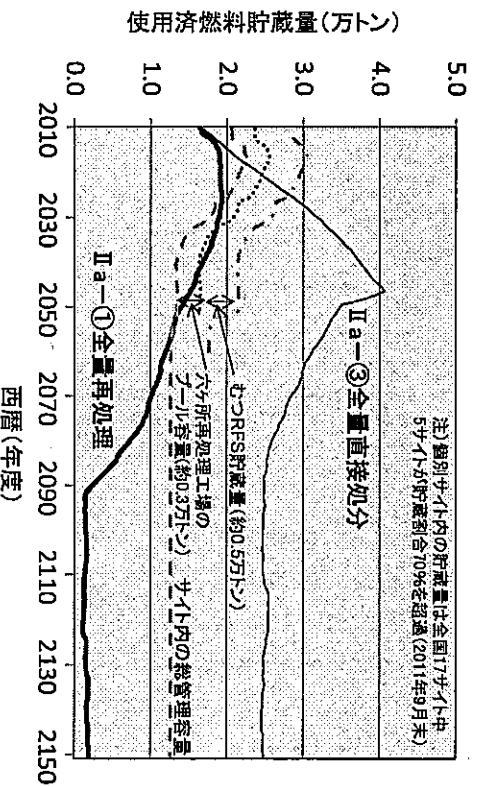
2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

12

## 「30GWe一定」の解析結果(使用済燃料貯蔵量)

- 「全量再処理」では、2060年頃までは約2～約1.2万トンで推移する。再処理工場の稼働状況によっては、使用済燃料貯蔵容量が逼迫する可能性がある。また、2060年以降もむつリサイクル燃料貯蔵施設の閉鎖等によって使用済燃料貯蔵容量が逼迫する可能性があるため、貯蔵容量の増強が必要である。
- 「全量直接処分」では、2050年手前で最大約4万トンに達し、2080年以降、約2.5万トンで一定となる。1万～2万トンの貯蔵容量の増強が課題となる。なお、むつリサイクル燃料貯蔵施設や六ヶ所再処理工場のプールが利用できない場合は最大で3万トン近くの増強が必要となる。



使用済燃料貯蔵量の比較

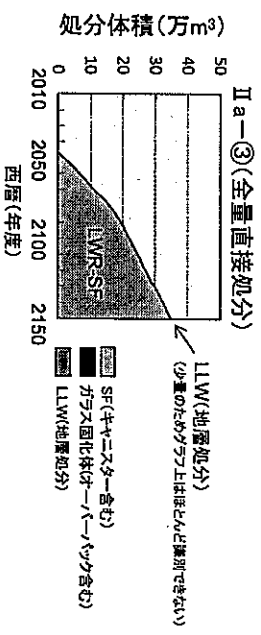
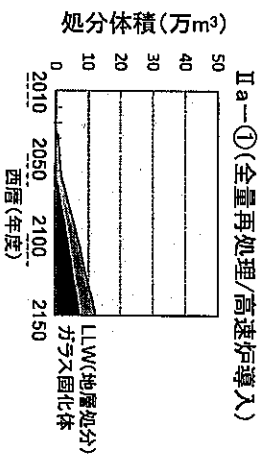
2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

13

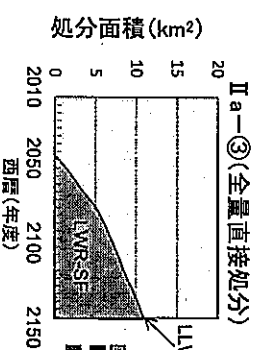
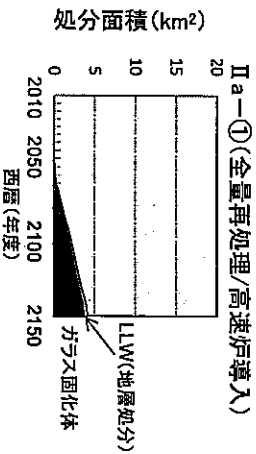
## 「30GWe一定」の解析結果(放射性廃棄物発生量(地層処分))

- 「全量再処理」では、再処理施設等の導入により低レベル廃棄物(地層処分)の発生量は増加するものの、高レベル廃棄物(ガラス固化体)の発生量が減少するため、処分体積及び処分面積全体としては、「全量再処理」の方が「全量直接処分」よりも減少する。



高レベル廃棄物と低レベル廃棄物(地層処分)の処分体積 ※1

※1 処分時点のガラス固化体と低レベル廃棄物(地層処分)と使用済燃料の体積



高レベル廃棄物と低レベル廃棄物(地層処分)の処分場面積 ※2

※2 処分時点のガラス固化体と低レベル廃棄物(地層処分)と使用済燃料の面積

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

## 「30GWe一定」の解析結果(低レベル放射性廃棄物(地層処分以外))

- 低レベル廃棄物(地層処分以外)は、原子力発電所の通常運転時及び廃止措置時に生じるものが大部分を占める。
- 再処理施設の導入により余裕深度処分廃棄物の発生量は増加するものの、高速炉からの操業時の浅地中ピット処分廃棄物および廃止時の浅地中トレンチ処分廃棄物の発生量が減少するため、処分体積及び処分面積全体としては、「全量再処理」の方が「全量直接処分」よりも減少する。

| シナリオ                       | 2150年までの累積処分量(体積)<br>余裕深度処分、浅地中ピット処分、<br>及び浅地中トレンチ処分の廃棄物の合計 |                 |             |        | 2150年までの<br>累積処分場面積 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------|---------------------|
|                            | 原子炉からの<br>廃棄物                                               | 再処理施設<br>からの廃棄物 | その他の<br>廃棄物 | 合計     |                     |
| II a-①<br>全量再処理<br>(高速炉導入) | 135万m³                                                      | 16万m³           | 4万m³        | 155万m³ | 285万m²              |
| II a-③<br>全量直接処分           | 171万m³                                                      | 5万m³            | 4万m³        | 179万m³ | 345万m²              |

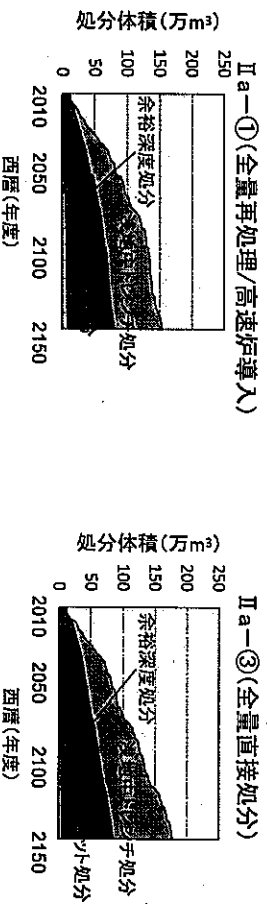
四捨五入の關係で数値が合わない場合がある。

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

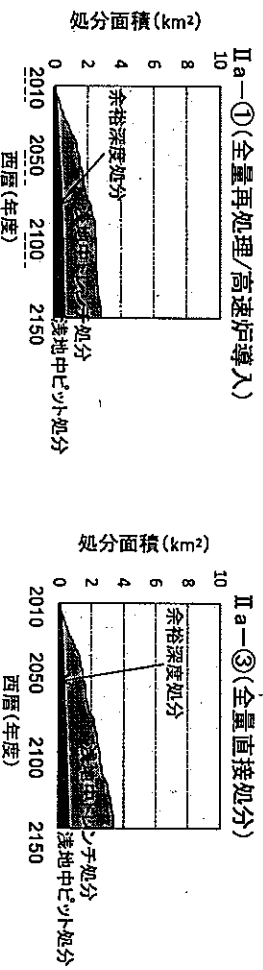
# 「30GWe一定」の解析結果(低レベル放射性廃棄物(地層処分以外))

- 再処理施設の導入により余裕深度処分廃棄物の発生量は増加するものの、高速炉からの操業時の浅地中ピット処分廃棄物および廃止時の浅地中トレンチ処分廃棄物の発生量が減少するため、処分体積及び処分面積全体としては、「全量再処理」の方が「全量直接処分」よりも減少する。



※1. 処分時点の低レベル廃棄物(地層処分以外)の体積

※2. 処分時点の低レベル廃棄物(地層処分以外)の面積



※1. 処分時点の低レベル廃棄物(地層処分以外)の体積

※2. 処分時点の低レベル廃棄物(地層処分以外)の面積

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

2012/04/19

## 「30GWe一定」の解析のまとめ

### 【エネルギー安全保障・ウラン供給確保】

- 「全量再処理(高速炉導入)」では、「全量直接処分」に比べウラン消費量は減少し、累積需要量は2150年時点で約45万トン少なくなる。
- 高速炉の導入により、2087年以降ウラン資源輸入の必要がなくなり、ウランの輸入なしに原子力発電が可能となる。

### 【使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物】

- 「全量再処理」では、2030年以降も再処理工場の稼働状況やむつりサイクル燃料貯蔵施設の閉鎖等によって、使用済燃料貯蔵容量が逼迫する可能性があるため、貯蔵容量の増強が必要である。
- 「全量直接処分」では、将来、1万～2万トンの貯蔵容量の増強が課題となる。むつりサイクル燃料貯蔵施設や六ヶ所再処理工場のプールの利用できない場合は最大で3万トン近くの増強が必要となる。
- 地層処分する廃棄物(高レベル廃棄物、地層処分低レベル廃棄物)については、処分時の体積および面積のいずれで比較しても「全量再処理」の方が「全量直接処分」よりも小さい。
- 低レベル廃棄物(地層処分低レベル廃棄物を除く)の処分については、再処理施設等から発生する廃棄物の分は増加するものの、原子炉等から発生する低レベル廃棄物も含めた全体で比較した場合、体積・面積ともに「全量再処理」の方が「全量直接処分」よりも小さい。

## 原子力比率Ⅱb(2030年以降引き続き減少)の結果

- ②部分再処理(六ヶ所再処理導入)
- ③全量直接処分

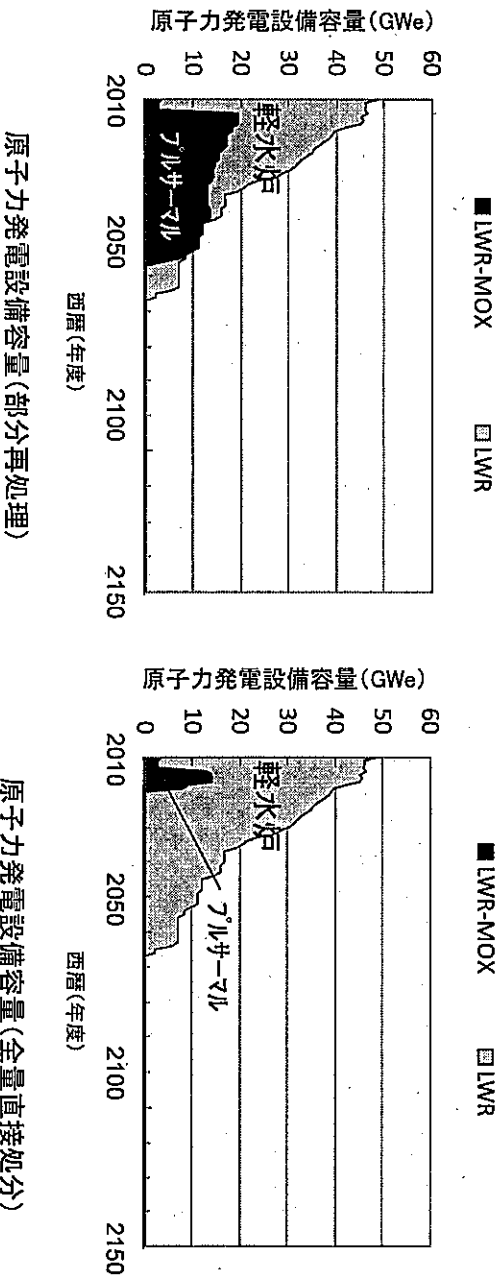
2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

18

### 「引き続き減少」の解析結果(発電設備構成)

- 「部分再処理」では、最大20GW程度のプルトニウムを50年程度に亘って導入し、海外および六ヶ所再処理から回収したプルトニウムを利用する。
- 「全量直接処分」では、最大14GW程度のプルトニウムを10年程度導入し、海外から回収したプルトニウムを利用する。



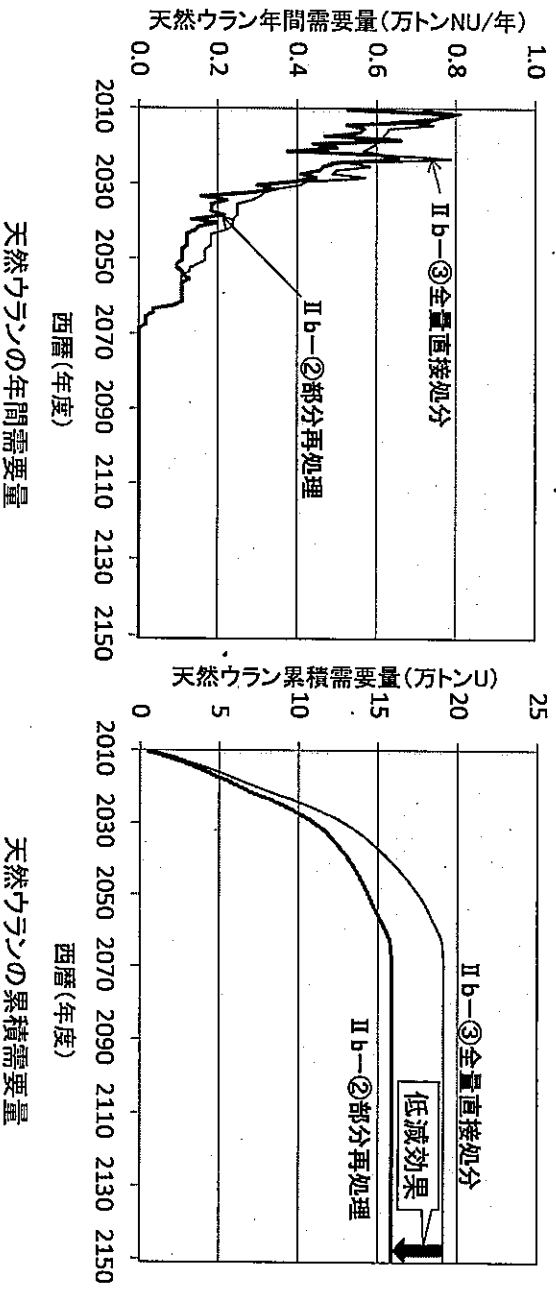
2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

19

## 「引き続き減少」の解析結果(天然ウラン需要量)

- 部分再処理シナリオでは、六ヶ所再処理施設で回収されるPuをフルサークルで利用することにより、全量直接処分シナリオに比べ、天然ウランの年間需要が節約される。
- 全量直接処分シナリオに比べ、累積需要量は2150年時点で約3万トン少なくなることが見込まれる。



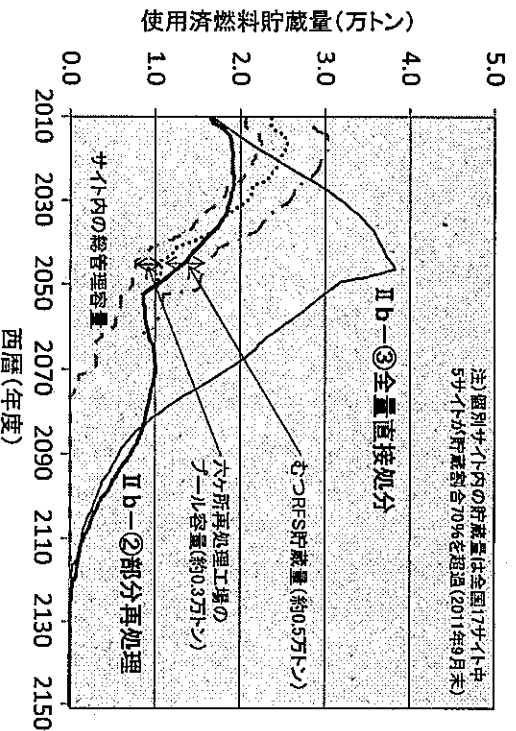
2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

20

## 「引き続き減少」の解析結果(使用済燃料貯蔵量)

- 「部分再処理」では、使用済燃料貯蔵量は2万トン以下で推移する。2030年以降も再処理工場の稼働状況やむつりサイクル燃料貯蔵施設の閉鎖等によって、使用済燃料貯蔵容量が逼迫する可能性があるため、新たな中間貯蔵施設の建設等貯蔵容量の増強が必要である。
- 「全量直接処分」では、2050年手前で最大4万トン弱に達する。必要とされる貯蔵容量は最大2万トン程度となり、貯蔵容量の増強が「部分再処理」以上に課題となる可能性がある。なお、むつりサイクル燃料貯蔵施設や六ヶ所再処理工場のプールの利用できない場合は最大で3万トン近くの増強が必要となる。



使用済燃料貯蔵量の比較

2012/04/19

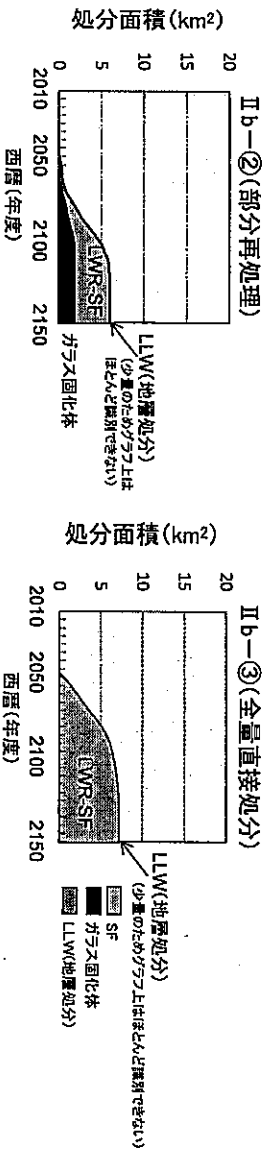
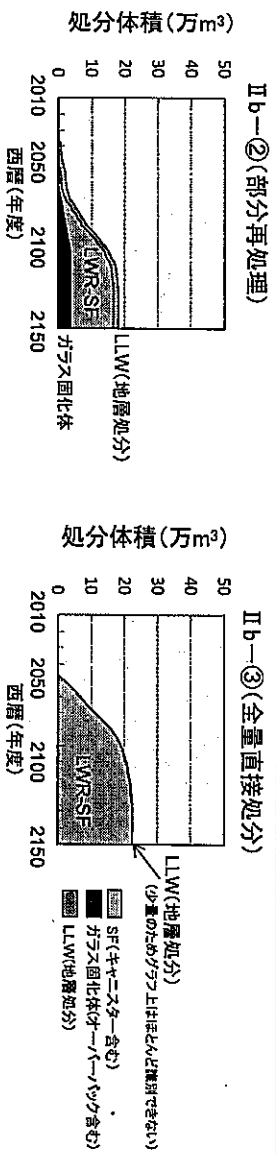
原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

21



## 「引き続き減少」の解析結果(放射性廃棄物発生量(地層処分))

- 「部分再処理」では、「全量直接処分」と比較して、地層処分低レベル廃棄物が増加するものの、低レベル廃棄物も含めた地層処分対象の廃棄物全体としては、処分時の体積と面積は減少する。



2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

22

## 「引き続き減少」の解析結果(低レベル放射性廃棄物(地層処分以外))

- 低レベル廃棄物は、原子力発電所の通常運転時及び廃止措置時に生じるものが大部分を占めている。
- 「部分再処理」では「全量直接処分」に比べて若干増加する。これは、主に六ヶ所再処理施設の運転時に発生する廃棄物(余裕深度処分、浅地中ピット処分)に起因する。

| シナリオ            | 2150年までの累積処分量(体積)<br>余裕深度処分、浅地中ピット処分、<br>及び浅地中トレンチ処分の廃棄物の合計 |                 |             |       | 2150年までの<br>累積処分場面積 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|-------|---------------------|
|                 | 原子炉からの<br>廃棄物                                               | 再処理施設<br>からの廃棄物 | その他の<br>廃棄物 | 合計    |                     |
| IIb-②<br>部分再処理  | 85万m³                                                       | 8万m³            | 2万m³        | 95万m³ | 184万m²              |
| IIb-③<br>全量直接処分 | 85万m³                                                       | 5万m³            | 2万m³        | 92万m³ | 181万m²              |

四捨五入の関係で数値が合わない場合がある。

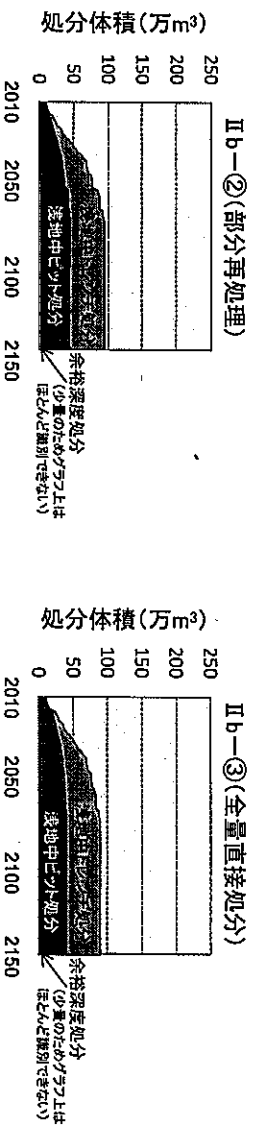
2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

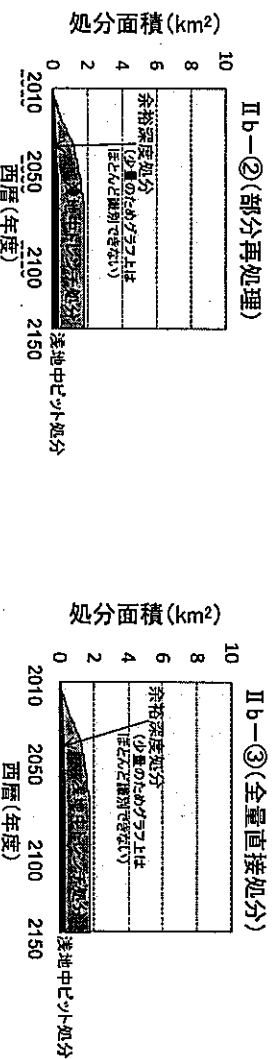
23

## 「引き続き減少」の解析結果(低レベル放射性廃棄物(地層処分以外))

- 「部分再処理」は、「全量直接処分」と比較しても、六ヶ所再処理施設の廃止措置時に発生する低レベル廃棄物(余裕深度処分、浅地中ピット処分)の発生が若干増加するものの、大きな差は見られない。



※1 処分時点の低レベル廃棄物(地層処分以外)の体積



※2 処分時点の低レベル廃棄物(地層処分以外)の面積

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

## 「引き続き減少」の解析のまとめ

### 【エネルギー安全保障、ウラン供給確保】

- 「部分再処理」では、「全量直接処分」に比べウラン消費量は減少し、累積需要量は2150年時点で約3万トン少なくなる。

### 【使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物】

- 「部分再処理」では、2030年以降も再処理工場の稼働状況やむつりサイクル燃料貯蔵施設の閉鎖等によって、使用済燃料貯蔵容量が逼迫する可能性があるため、貯蔵容量の増強が必要である。
- 「全量直接処分」では、将来、最大2万トン程度の貯蔵容量の増強が課題となる。むつりサイクル燃料貯蔵施設や六ヶ所再処理工場のプールが利用できない場合は最大で3万トン近くの増強が必要となる。
- 地層処分する廃棄物(高レベル廃棄物、地層処分低レベル廃棄物)については、処分時の体積および面積のいずれで比較しても「部分再処理」の方が「全量直接処分」よりも小さい。
- 低レベル廃棄物(地層処分低レベル廃棄物を除く)の処分については、「部分再処理」では再処理施設の運転時に発生する低レベル廃棄物量(余裕深度処分、浅地中ピット処分)が若干増加するものの、全体系として「全量直接処分」と比較して大きな差は見られない。

2012/04/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

## 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会メンバー

### からの提出資料

## 第12回原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会意見書

2012.4.19

原子力資料情報室 伴英幸

1. 再処理を20年間遅らせる案を政策選択肢に入れるべき。一案として、定量評価では、六ヶ所再処理工場を解体するのではなく、最低限の措置を講じて、建物などを維持しておき、20年後に再処理が有利となれば、使うようにすればよい。そしてその案は政策選択肢としてはあり得ると考える。定量評価をするべきだ。
2. 核燃料サイクルを巡る国際的視点の中に、具体的な利用計画がない状態では再処理をしないこと明記するべきだ。これまで原子力委員会の決定に基づく利用計画は机上の計画に近かった。しかし、オバマ大統領の核サミットでの発言に見られるように、余剰プルトニウムを持たないことへの国際的な関心がいっそう高まっている。この状況を考えれば、例えば、ドイツではMOX製造契約がないと再処理できないと規制されているように、より厳しい姿勢が求められている。
3. 選択肢の確保：開発の柔軟性で、シナリオ1（全量再処理）では開発失敗のリスクが書かれていない。FR/FBRの実用化に失敗するリスクがある。そうすると、集中した投資が無駄になる。その可能性があることを書き込むべきだ。
4. 社会的受容性：立地困難性に、「むつRFSは使用済み燃料を資源として50年間貯蔵」と書いているが、使用済み燃料を資源というべきではない。むつ市との協定でも「資源」という言葉は使われていない。また、資源にもなるし、廃棄物にもなると前回の会合で山地委員が主張されていた。私もそう考える。このスライドから資源を削除することを求める。
5. シナリオ1と2では、J-MOXの建設が前提となるが、燃料製造工場の廃棄物は計算に入っているのか。加えるべきだと考える。
6. 電気事業者が言うように、再処理を国策として進めているのなら、国の責任で、むつ市の使用済み燃料の貯蔵の位置づけを期間限定のものへと変えるよう働きかけるべきではないか。六ヶ所再処理工場に関しても同様のことがいえる。現在、貯蔵されている使用済み燃料について、原発が止まることのないように青森県との交渉を働きかけるべきではないか。