

# 核燃料サイクルの 諸量・経済性評価について (解説資料)

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6月11日  
内閣府 原子力政策担当室

# 目次

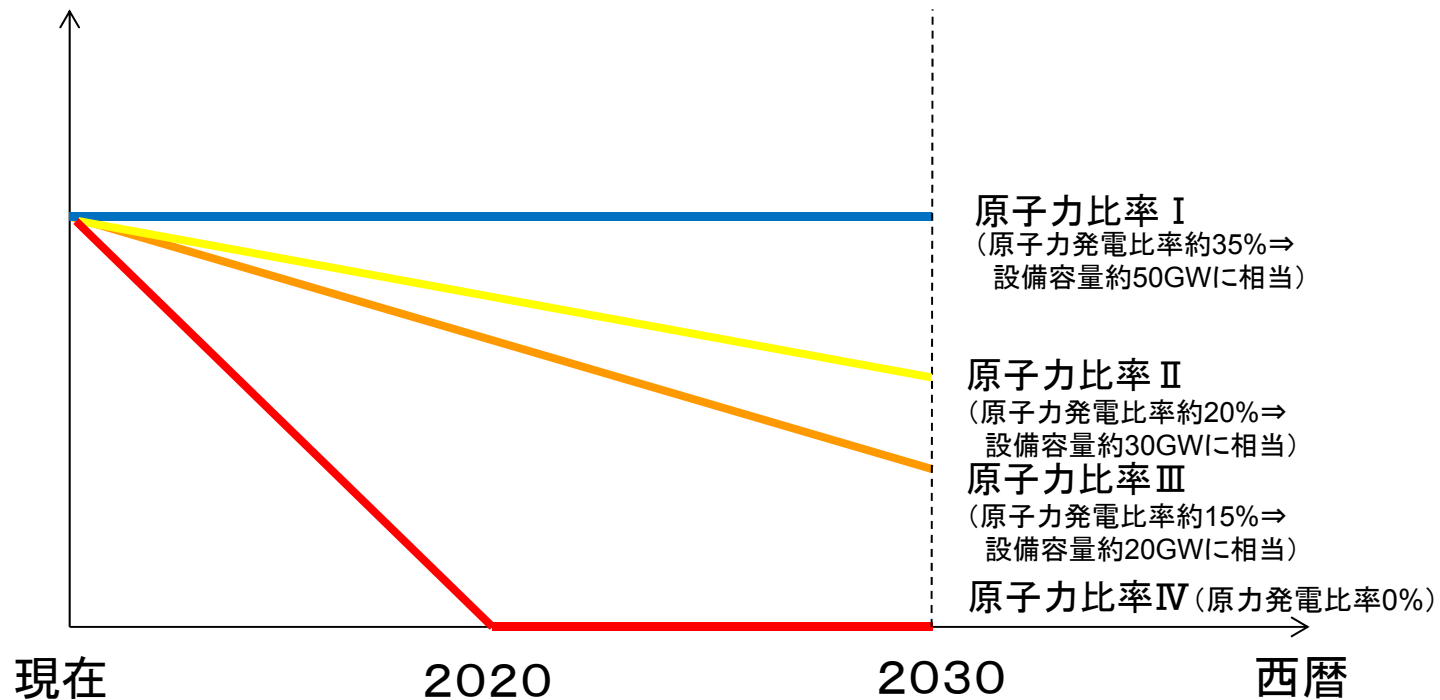
- 前提条件、発電所・施設の想定 .....P3
- 諸量評価について .....P26
  - 天然U需要量
  - 年間燃料取替量
  - 使用済燃料貯蔵量
  - 放射性廃棄物発生量
  - Pu貯蔵量
- 経済性評価について .....P49
  - 経済性(1) 将来を見通して発生する費用ベース  
の核燃料サイクルの総費用
  - 経済性(2) 発電時点で発生し得る費用ベースの  
核燃料サイクルの総費用

---

# 前提条件、発電所・施設の想定

# 各原子力比率の設定

総合資源エネルギー調査会基本問題委員会で検討されているエネルギーベストミックスにおける原子力発電比率のうちから、代表的な4つを選定した。



※原子力比率 II と同じ比率で、六ヶ所再処理工場の稼働が5年遅れると想定したシナリオ

# 各原子力比率における設備容量

## 原子力比率Ⅰ

総需要 : 約 1 兆kWh  
原子力比率 : **35%**  
設備利用率 : 約 80%  
(1 兆kWh × 35%) / (365日 × 24時間 × 80%) = 約 50 GW

## 原子力比率Ⅱ

総需要 : 約 1 兆kWh  
原子力比率 : **20%**  
設備利用率 : 約 80%  
(1 兆kWh × 20%) / (365日 × 24時間 × 80%) = 約 30 GW

## 原子力比率Ⅲ

総需要 : 約 1 兆kWh  
原子力比率 : **15%**  
設備利用率 : 約 80%  
(1 兆kWh × 15%) / (365日 × 24時間 × 80%) = 約 20 GW

## 原子力比率Ⅳ

総需要 : 約 1 兆kWh  
原子力比率 : **0%**

# 原子力比率と代表シナリオの組合せ

	①全量再処理 代表シナリオ	②並存 代表シナリオ	③全量直接処分 代表シナリオ
原子力比率Ⅰ (2030年50GW)	Ⅰ－①	Ⅰ－②	Ⅰ－③
原子力比率Ⅱ (2030年30GW)	Ⅱ－①	Ⅱ－②	Ⅱ－③
原子力比率Ⅲ (2020年20GW)	Ⅲ－①	Ⅲ－②	Ⅲ－③
原子力比率Ⅳ (0GW)	—	—	Ⅳ－③

原子力比率Ⅳの場合には2020年度に原子力発電比率をゼロとすることから、再処理を実施するシナリオを想定することが困難であるため、シナリオ③のみを評価する。

# 定量評価の前提条件(原子炉)

項目	条件	出典	シナリオ			
			①	②	③	
軽水炉 ※1	平均燃焼度	BWR: 45GWd/t、過去分は30GWd/t程度から40GWd/t台に高燃焼度を想定 PWR: 49GWd/t、同上 プルサーマル: 45GWd/t以下を想定(炉心特性を参照)	(a)	○	○	○
	プラント寿命	既存炉は40年(既に寿命40年を超えている炉は2012年度末に廃止)	(b)	○	○	○
	設備利用率	2011年以前: 各炉実績、2012年以降: 80%	(c)	○	○	○
	プルサーマル	海外及び国内の再処理回収分、Pu利用計画に合わせて導入※2	(d)	○	○	○※3
	単基の容量	過去: 実機の情報(着工を始めている炉は考慮する) 今後の新增設やリプレース: 1.2GW/基(コスト等検証委のプラント条件)	(e)	○	○	○
	次世代軽水炉	導入しない	(f)	○	○	○

※1 商業用発電炉のみを対象とする。

※2 電気事業者が現有するPuのみを用いる。

※3 シナリオ3であっても、現在所有しているPuは処理する。

- BWR・PWR: 国内実績を参考に事務局想定。大澤彰他, 連載講座核燃料工学の基礎No.10, 日本原子力学会誌, vol.47, No.3, 2005
- (a) 佐治悦郎他, PWR 燃料・炉心の更なる信頼性向上・高度化に向けた取組み, 三菱重工技報 Vol.46 No.4, 2009  
プルサーマル: 原子力安全委員会了承, 発電用軽水型原子炉施設に用いられる混合酸化物燃料について, 1995, p9
- (b) 原子力の安全の確保に関する組織及び制度を改革するための環境省設置法等の一部を改正する法律案, 第四十三条の三の三十一
- (c) 2011年度以前: 原子力安全基盤機構, 原子力施設運転管理年報, H23年度版, p48-51/ 2012年以降: 事務局想定
- (d) 電気事業連合会, 電事連会長 定例会見要旨(2009年6月12日), 資料1「プルサーマル計画の見直しについて」
- (e) 過去: 原子力安全基盤機構, 原子力施設運転管理年報, H23年度版, p56-59 / 原子力産業新聞, 2012年4月5日版4面  
今後: エネルギー・環境会議コスト等検証委員会, コスト等検証委員会報告書, 第5回エネルギー・環境会議, 資料3, 2011, p63
- (f) エネルギー・環境会議コスト等検証委員会の想定に準じる

# 定量評価の前提条件(濃縮、加工)

項目	条件	出典	シナリオ			
			①	②	③	
濃縮施設	六ヶ所濃縮工場	計画に基づく(各施設の操業・廃止時期を参照)	(a)	○	○	○
	海外濃縮施設	必要な需要を満たすとして想定	-	○	○	○
	テイルウラン組成	0.25%	(b)	○	○	○
加工施設	軽水炉燃料加工施設	既存の燃料製造施設を想定	(c)	○	○	○
	MOX燃料加工工場	130tHM/年	(d)	○	○	×
	処理方法	新燃料需要に基づき設備容量の範囲内で処理	-	○	○	○
	廃棄物発生量	ウラン加工施設:STEP1の評価に基づく(廃棄物発生量の原単位を参照)	-	○	○	○
		MOX加工施設:STEP1の評価に基づく(廃棄物発生量の原単位を参照)	-	○	○	×

- (a) 日本原燃株式会社他, ウラン廃棄物の処分及びクリアランスに関する検討書, 2006, p2-2より事務局想定
- (b) OECD/NEA, The Economics of the Nuclear Fuel Cycle, 1994, Table7.1.
- (c) 原子力安全基盤機構, 原子力施設運転管理年報, H23年度版, p310
- (d) J-MOXと同程度として事務局想定



# 定量評価の前提条件(再処理)

項目	条件	出典	シナリオ			
			①	②	③	
再処理施設	六ヶ所再処理工場	2052年まで運転(本技術等検討小委員会の想定; 2012年80tU、2013年320tU、2014年480tU、2015年640tU、2016年以降800tU)	(a)	○	○	×
	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、無理な場合は貯蔵(冷却)	-	○	○	×
	使用済燃料貯蔵プール	容量3,000tHM(六ヶ所再処理工場)	-	○	○	×
	処理方法	設備容量の範囲内でBWR、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)	-	○	○	×
	ガラス固化施設	各施設に付属、固化体製造条件:1.25本/tHM	(b)	○	○	○※
	廃棄物発生量	軽水炉再処理施設:STEP1の評価に基づく(廃棄物発生量の原単位を参照)	-	○	○	○

※ 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処理する。

(a) 内閣府原子力政策担当室編, 核燃料サイクルコストの試算 解説資料, 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会, 2011, p33

(b) 核燃料サイクル開発機構, わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性 - 地層処分研究開発第二次とりまとめ - 総論レポート, 1999, IV-11

# 定量評価の前提条件(貯蔵、処分、他)

項目	条件	出典	シナリオ			
			①	②	③	
貯蔵施設	炉サイト内SF貯蔵施設	実績に基づき容量を設定、リプレース後も同容量と想定	(a)	○	○	○
	軽水炉SF中間貯蔵施設	2013年運開、貯蔵期間:50年、最終貯蔵容量:5000トン、受入量制約:200トン/年~300トン/年	(b)	○	○※1	×
	SF貯蔵施設	リサイクルの場合は貯蔵期間40年以内、直接処分の場合は貯蔵期間:48年需要に応じて増設することを想定	(c)	○	○	○
	高レベル放射性廃棄物受入れ・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	(c)	○	○	○※2
廃棄物処分場	地層処分場(ガラス固化体処分)	2037年頃から操業開始:硬岩縦置きを想定	(d)	○	○	○※2
	地層処分場(SF直接処分)	2047年頃から操業開始、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	(e)	×	○	○
	低レベル廃棄物処分場	需要に応じて操業開始	-	○	○	○

※1 シナリオ2であっても、貯蔵する使用済燃料をいずれ再処理することが、使用済燃料の地元受け入れの前提となっている。

※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。

- (a) 内閣府原子力政策担当室編, 政策選択枝の重要課題:使用済燃料管理について - 国内の動向 -, 第8回原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会, 資料第3-2号, 2012, p4
- 最終貯蔵容量:リサイクル燃料備蓄株式会社(オンライン), "事業概要", <http://www.rfsc.co.jp/about/about.html>
- (b) 貯蔵期間:電気事業連合会, モデル試算による各電源の発電コスト比較, コスト等検討小委員会資料4, 2004, 参考p4(貯蔵期間40年+シナリオに併せ10年程度延長として想定)
- (c) 内閣府原子力政策担当室編, 核燃料サイクルコスト計算用シート, 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会
- (d) 原子力発電環境整備機構(NUMO)の処分場操業開始目標年度(平成40年代後半)を元に事務局想定  
NUMO(オンライン), "実施計画", [http://www.numo.or.jp/about\\_numo/outline/jisshi\\_keikaku/index.html](http://www.numo.or.jp/about_numo/outline/jisshi_keikaku/index.html)
- (e) 内閣府原子力政策担当室編, 核燃料サイクルコストの試算, 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会 資料集1, 2011, p27  
(直接処分場操業開始までの所要年数35年を考慮した場合、最速でも平成59年であり、平成40年代後半を目途とするガラス固化体処分場操業時期よりも10年程度遅れるものとして事務局想定)

# 定量評価の前提条件(その他)

項目	条件	出典	シナリオ		
			①	②	③
炉外サイクル時間	現状の使用済燃料の冷却期間を踏まえて設定(当面20年程度)	-	○	○	×
海外回収Puの利用	プルサーマル利用と想定	-	○	○	○
ロス率	転換0.5%(OECD/NEA想定値を参照)、 燃料加工0.1%・再処理約0.5%等を想定	(a) (b)	○	○	○

(a) 転換: OECD/NEA, The Economics of the Nuclear Fuel Cycle, 1994, Table7.1.

(b) 燃料加工: 以下を参考に事務局想定

核燃料サイクル機構東海事業所, 高レベル放射性廃棄物ガラス固化体のインベントリ評価, JNC TN8400 99-085, 1999

Mixed-Oxide Fuel Fabrication Technology and Experience at The Belgonuclear and CFCa Plants and Further Developments for The MELOX Plant, Nuclear Technology Vol 106, 1994

再処理: Fast reactor fuel fabrication, reprocessing and transport, Nuclear Energy, 1986, 25, NO.2 を参考に事務局想定

# 廃棄物発生量原単位（操業時）

	単位	操業時（毎年の発生量）					出典	
		HLW ガラス固化体	L0地層処分	L1余裕深度処分	L2浅地中 ピット処分	L3浅地中 トレンチ処分		
濃縮	m <sup>3</sup> /(トンSWU・年)	-	-	0.06	-	-	(a)	
加工	LWR-UOX加工	m <sup>3</sup> /(トンHM・年)	-	-	0.03	0.21	-	(b)
	LWR-MOX加工	m <sup>3</sup> /(トンHM・年)	-	0.08	0.01	0.1	-	(c)
発電所	LWR	m <sup>3</sup> /(GWe・年)	-	-	5	120	-	(d)
再処理	LWR再処理	m <sup>3</sup> /(トンHM・年)	1.25(体)	0.41	0.41	0.76	-	(e)

- (a) 日本原燃株式会社他, ウラン廃棄物の処分及びクリアランスに関する検討書, 2006, 2-28
- (b) 日本原燃株式会社他, ウラン廃棄物の処分及びクリアランスに関する検討書, 2006, 2-31
- (c) 電気事業連合会, MOX燃料加工事業費用について, コスト等検討小委員会資料1-3, 2004, p18, p34(処分区分毎の廃棄体発生量/総加工量)
- (d) 原子力安全基盤機構, 原子力施設運転管理年報, H22年度版(放射性固体廃棄物本数/発電設備容量×1本あたりの容積)
- (e) 電気事業連合会, 再処理施設の操業費用について, コスト等検討小委員会資料1-1, 2004, p21, p55(処分区分毎の発生量容積/処理量)

# 廃棄物発生量原単位(廃止措置時)

		単位	廃止措置時(終了の際に発生)				出典
			L0地層処分	L1余裕深度処分	L2浅地中ピット処分	L3浅地中トレンチ処分	
加工	LWR-UOX加工	m <sup>3</sup> /トンHM	-	0.02	0.13	-	(a)
	LWR-MOX加工	m <sup>3</sup> /トンHM	0.05	0.25	0.1	-	(b)
発電所	BWR	m <sup>3</sup> /GWe	-	91	1,500	11,000	(c)
	PWR	m <sup>3</sup> /GWe	-	240	2,200	3,500	
再処理	LWR再処理	m <sup>3</sup> /トンHM	0.02	0.22	1.1	-	(d)

※ 廃棄物発生量はその施設における累積処理量に比例すると想定。

- (a) 日本原燃株式会社他, ウラン廃棄物の処分及びクリアランスに関する検討書, 2006, 2-31(燃料加工メーカーの廃棄物の物量)
- (b) 電気事業連合会, MOX燃料加工事業費用について, コスト等検討小委員会資料1-3, 2004, p18, p34(処分区分毎の廃棄体発生量/総加工量)
- (c) 電気事業連合会, 原子力発電設備廃止措置費用の過不足について(補足資料), 2004, 第6回総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力発電投資環境整備小委員会, 資料3, 2007, p3(解体放射性廃棄物発生量/設備容量)
- (d) 電気事業連合会, 再処理施設の廃止措置費用について, コスト等検討小委員会資料1-2, 2004, p31(処分区分毎の発生量容積/処分量)

# 廃棄物処分場・処分体原単位 (ガラス固化体, 使用済燃料)

	単位体積当たりの 処分場面積 (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	単位重量当たりの 処分場面積(m <sup>2</sup> /トン HM)	処分体1体の 体積(m <sup>3</sup> /体)	処分体1体の SF重量(トンHM)	処分体1体の 面積(m <sup>2</sup> /体)	処分体1体の 処分寸法(m×m)	出典
ガラス固化体	51.42	58.8	0.914	—	47	4.7×10	(a)
PWR使用済燃料	31.65	136.6	3.98	0.92	126	6×21	(b)
BWR使用済燃料	31.65	183.1	3.98	0.69	126	6×21	(c)

- (a) 原子力委員会 新計画策定会議 技術検討小委員会, 基本シナリオの核燃料サイクルコスト比較に関する報告書, 2004, p52 (硬岩ガラス-2)
- (b) 原子力委員会 新計画策定会議 技術検討小委員会, 基本シナリオの核燃料サイクルコスト比較に関する報告書, 2004, p11,p52 (硬岩ケース1 集合体2体)
- (c) 原子力委員会 新計画策定会議 技術検討小委員会, 基本シナリオの核燃料サイクルコスト比較に関する報告書, 2004, p7,p11,p52 (PWRの2倍の体数をキャニスタに収納可能と想定)

# 廃棄物処分場・処分体原単位 (低レベル放射性廃棄物)

	単位体積当たりの 処分場面積 (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	処分場当たりの 廃棄体の体積 (m <sup>3</sup> )	処分体 1体の体積 (m <sup>3</sup> /体)	処分体数 (体)	処分場の面積 (m <sup>2</sup> )	処分場の寸法 (m × m)	出典
地層処分LLW	8.8	19,000 <sup>(注)</sup>	—	—	166731	—	(a)
余裕深度処分LLW	1	40,000	0.2	200000	40000	200 × 200	(b)
浅地中処分(コンクリート ピット)LLW	0.73	40,000	0.2	200000	29032	152 × 191	(c)
浅地中処分(トレンチ) LLW	3	72,000	0.2	360000	214500	390 × 550	(d)

(注) 廃棄体1体の体積ではなく、処分場に処分される廃棄体の体積の合計から原単位を算出

- (a) 原子力発電環境整備機構, 地層処分低レベル放射性廃棄物の安全評価解析と物量変動の処分場への影響に関する検討・評価 共同研究報告書、NUMO-TR-10-05, 2011, p35
- (b) 原子力安全委員会, 低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分の安全規制に関する基準値(第三次中間報告), 添付資料8-1, 2000, p76 (前回政策大綱「第8回新計画策定会議資料第3号, 核燃料サイクル諸量の分析について(改訂版)」と同じ)
- (c) 日本原燃株式会社, 六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター その概要と安全性について, 2004 (前回政策大綱「第8回新計画策定会議資料第3号, 核燃料サイクル諸量の分析について(改訂版)」と同じ)
- (d) 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会, RI・研究所等廃棄物(浅地中処分相当)処分の実現に向けた取り組みについて, 2006, 参-17, 参-23

# 各年度の発電設備容量(原子力比率 I)

2030年の発電電力量の比率が約35%となることを目指す  
 2030年の目標を達成できる分だけ、40年の寿命に達した既存炉のリプレイス、増設を行う

単位:GWe

西暦 (年度)	I-①(I-②)					I-③				
	BWR	PWR	BWR-MOX	PWR-MOX	大間(MOX)	BWR	PWR	BWR-MOX	PWR-MOX	大間(UOX)
2010	27.90	17.34	0.78	2.94	0.00	27.90	17.34	0.78	2.94	0.00
2011	25.87	17.34	0.00	2.94	0.00	25.87	17.34	0.00	2.94	0.00
2012	26.02	17.34	0.00	2.94	0.00	26.02	17.34	0.00	2.94	0.00
2013	26.58	16.50	0.00	2.94	0.00	26.58	16.50	0.00	2.94	0.00
2014	16.68	10.38	9.90	8.23	1.38	19.40	11.29	7.18	7.32	1.38
2015	16.68	9.00	9.90	8.23	1.38	19.40	9.00	7.18	8.23	1.38
2016	18.06	8.17	9.90	8.23	1.38	20.78	8.17	7.18	8.23	1.38
2017	18.06	8.80	9.90	8.23	1.38	20.78	8.80	7.18	8.23	1.38
2018	19.68	10.02	8.80	8.24	1.38	22.40	13.25	6.08	5.01	1.38
2019	20.98	10.04	8.80	8.24	1.38	27.86	17.37	1.92	0.91	1.38
2020	22.18	9.48	8.80	8.24	1.38	30.98	17.73	0.00	0.00	1.38
2021	22.18	8.92	8.80	8.24	1.38	30.98	17.16	0.00	0.00	1.38
2022	21.08	10.12	8.80	8.24	1.38	29.88	18.36	0.00	0.00	1.38
2023	21.18	10.12	8.80	8.24	1.38	29.98	18.36	0.00	0.00	1.38
2024	21.85	10.43	8.80	7.37	1.38	30.66	17.80	0.00	0.00	1.38
2025	22.05	10.74	8.80	6.50	1.38	30.86	17.24	0.00	0.00	1.38
2026	22.05	11.94	8.80	5.34	1.38	30.86	17.28	0.00	0.00	1.38
2027	21.05	13.14	8.80	5.34	1.38	29.86	18.48	0.00	0.00	1.38
2028	21.05	13.14	9.18	5.34	1.38	30.24	18.48	0.00	0.00	1.38
2029	21.05	12.56	9.18	5.34	1.38	30.24	17.90	0.00	0.00	1.38
2030	22.35	12.56	8.08	5.34	1.38	30.44	17.90	0.00	0.00	1.38
2031	22.35	13.18	8.08	5.36	1.38	30.44	18.54	0.00	0.00	1.38
2032	21.15	13.18	9.28	5.38	1.38	30.44	18.56	0.00	0.00	1.38

補足)天然U需要量計算に必要な、2030年以降もデータを記載している



# 各年度の発電設備容量(原子力比率Ⅱ)

2030年の発電電力量の比率が約20%となることを目指す  
 2030年の目標を達成できる分だけ、40年の寿命に達した既存炉のリプレイス、増設を行う

単位:GWe

西暦 (年度)	Ⅱ-①(Ⅱ-②)					Ⅱ-③					Ⅱ-②' 5年遅れ					
	BWR	PWR	BWR-MOX	PWR-MOX	大間(MOX)	BWR	PWR	BWR-MOX	PWR-MOX	大間(UOX)	BWR	PWR	BWR-MOX	PWR-MOX	大間(MOX)	大間(UOX)
2010	27.90	17.34	0.78	2.94	0.00	27.90	17.34	0.78	2.94	0.00	27.90	17.34	0.78	2.94	0.00	0.00
2011	25.87	17.34	0.00	2.94	0.00	25.87	17.34	0.00	2.94	0.00	25.87	17.34	0.00	2.94	0.00	0.00
2012	26.02	17.34	0.00	2.94	0.00	26.02	17.34	0.00	2.94	0.00	26.02	17.34	0.00	2.94	0.00	0.00
2013	26.58	16.50	0.00	2.94	0.00	26.58	16.50	0.00	2.94	0.00	26.58	16.50	0.00	2.94	0.00	0.00
2014	16.68	10.38	9.90	8.23	1.38	19.40	11.29	7.18	7.32	1.38	19.14	11.29	7.44	7.32	0.00	1.38
2015	16.68	9.00	9.90	8.23	1.38	19.40	9.00	7.18	8.23	1.38	19.14	9.91	7.44	7.32	0.00	1.38
2016	18.06	8.17	9.90	8.23	1.38	20.78	8.17	7.18	8.23	1.38	20.53	9.08	7.44	7.32	0.00	1.38
2017	18.06	7.60	9.90	8.23	1.38	20.78	7.60	7.18	8.23	1.38	20.53	8.52	7.44	7.32	0.00	1.38
2018	17.28	6.42	8.80	8.24	1.38	20.00	9.65	6.08	5.01	1.38	21.10	8.52	4.98	6.15	0.00	1.38
2019	16.18	5.24	8.80	8.24	1.38	23.06	12.57	1.92	0.91	1.38	24.98	13.49	0.00	0.00	1.38	0.00
2020	16.18	4.68	8.80	8.24	1.38	24.98	12.93	0.00	0.00	1.38	24.98	12.93	0.00	0.00	1.38	0.00
2021	16.18	4.12	8.80	8.24	1.38	24.98	12.36	0.00	0.00	1.38	24.98	12.36	0.00	0.00	1.38	0.00
2022	15.08	4.12	8.80	8.24	1.38	23.88	12.36	0.00	0.00	1.38	15.90	6.48	7.98	5.88	1.38	0.00
2023	13.98	4.12	8.80	8.24	1.38	22.78	12.36	0.00	0.00	1.38	14.80	5.30	7.98	7.06	1.38	0.00
2024	13.45	4.43	8.80	7.37	1.38	22.26	11.80	0.00	0.00	1.38	14.28	3.23	7.98	8.57	1.38	0.00
2025	13.65	4.74	8.80	6.50	1.38	22.46	11.24	0.00	0.00	1.38	13.10	4.70	9.35	6.54	1.38	0.00
2026	13.65	4.74	8.80	5.34	1.38	22.46	10.08	0.00	0.00	1.38	11.90	3.54	10.55	6.54	1.38	0.00
2027	11.45	5.94	8.80	5.34	1.38	20.26	11.28	0.00	0.00	1.38	10.52	4.74	9.73	6.54	1.38	0.00
2028	10.25	5.94	9.18	5.34	1.38	19.44	11.28	0.00	0.00	1.38	9.70	4.74	9.73	6.54	1.38	0.00
2029	10.25	5.36	9.18	5.34	1.38	19.44	10.70	0.00	0.00	1.38	10.80	4.16	8.63	6.54	1.38	0.00
2030	10.35	5.36	8.08	5.34	1.38	18.44	10.70	0.00	0.00	1.38	9.80	4.16	8.63	6.54	1.38	0.00
2031	10.35	4.78	8.08	5.36	1.38	18.44	8.94	0.00	0.00	1.38	9.80	4.78	8.63	5.36	1.38	0.00
2032	9.15	4.78	9.28	5.38	1.38	18.44	7.76	0.00	0.00	1.38	9.80	5.98	8.63	4.18	1.38	0.00

補足)天然U需要量計算に必要な、2030年以降もデータを記載している

# 各年度の発電設備容量(原子力比率Ⅲ)

2030年の発電電力量の比率が約15%となることを目指す  
40年の寿命に達した既存炉のリプレースや増設は行わない

単位:GWe

西暦 (年度)	Ⅲ-①(Ⅲ-②)					Ⅲ-③				
	BWR	PWR	BWR-MOX	PWR-MOX	大間(MOX)	BWR	PWR	BWR-MOX	PWR-MOX	大間(UOX)
2010	27.90	17.34	0.78	2.94	0.00	27.90	17.34	0.78	2.94	0.00
2011	25.87	17.34	0.00	2.94	0.00	25.87	17.34	0.00	2.94	0.00
2012	26.02	17.34	0.00	2.94	0.00	26.02	17.34	0.00	2.94	0.00
2013	25.21	16.50	0.00	2.94	0.00	25.21	16.50	0.00	2.94	0.00
2014	17.23	10.38	7.98	8.23	0.00	17.23	10.38	7.98	8.23	0.00
2015	17.23	9.00	7.98	8.23	0.00	17.23	9.00	7.98	8.23	0.00
2016	17.23	8.17	7.98	8.23	0.00	17.23	8.17	7.98	8.23	0.00
2017	17.23	7.60	7.98	8.23	0.00	17.23	7.60	7.98	8.23	0.00
2018	15.34	6.42	7.98	8.24	0.00	18.64	9.65	4.68	5.01	0.00
2019	14.24	5.24	7.98	8.24	0.00	22.22	13.49	0.00	0.00	0.00
2020	14.24	4.68	7.98	8.24	0.00	22.22	12.93	0.00	0.00	0.00
2021	14.24	4.12	7.98	8.24	0.00	22.22	12.36	0.00	0.00	0.00
2022	13.14	4.12	7.98	8.24	0.00	21.12	12.36	0.00	0.00	0.00
2023	12.04	4.12	7.98	8.24	0.00	20.02	12.36	0.00	0.00	0.00
2024	10.16	3.23	9.34	7.37	0.00	19.50	10.60	0.00	0.00	0.00
2025	6.61	2.34	10.69	6.50	0.00	17.30	8.84	0.00	0.00	0.00
2026	6.61	1.16	10.69	6.52	0.00	17.30	7.68	0.00	0.00	0.00
2027	4.41	1.16	10.69	6.52	0.00	15.10	7.68	0.00	0.00	0.00
2028	3.03	1.16	11.25	6.52	0.00	14.28	7.68	0.00	0.00	0.00
2029	3.03	0.58	11.25	6.52	0.00	14.28	7.10	0.00	0.00	0.00
2030	0.83	0.58	11.25	6.52	0.00	12.08	7.10	0.00	0.00	0.00
2031	0.83	1.20	11.25	5.34	0.00	12.08	6.54	0.00	0.00	0.00
2032	0.83	2.40	11.25	4.16	0.00	12.08	6.56	0.00	0.00	0.00

補足)天然U需要量計算に必要な、2030年以降もデータを記載している

# 各年度の発電設備容量(原子力比率IV)

2020年度に発電電力量の比率が約0%となることを目指す  
寿命に達する前に既存炉を廃止する

単位:GWe

西暦 (年度)	IV-③				
	BWR	PWR	BWR-MOX	PWR-MOX	大間(UOX)
2010	27.90	17.34	0.78	2.94	0.00
2011	25.87	17.34	0.00	2.94	0.00
2012	26.02	17.34	0.00	2.94	0.00
2013	25.21	12.90	0.00	2.94	0.00
2014	15.04	5.24	7.18	8.24	0.00
2015	12.32	3.23	7.18	8.24	0.00
2016	8.76	2.34	8.54	6.50	0.00
2017	5.46	1.76	7.72	5.34	0.00
2018	4.92	1.18	6.62	2.98	0.00
2019	4.92	1.18	3.28	0.91	0.00
2020	1.38	0.00	2.46	0.91	0.00
2021	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2022	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2024	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2027	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2029	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2030	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2031	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

補足)天然U需要量計算に必要な、2030年以降もデータを記載している

# 既存または設置許可済の発電所(1/2)

発電所		炉型	電気出力 (MWe)	操業開始 (年度)	比率I~III 操業終了 (年度)	比率IV 操業終了 (年度)
共通	原電-東海-2	BWR	1,100	1978	2018	2014
	原電-敦賀-1	BWR	357	1969	2013	2013
	中国-島根-1	BWR	460	1973	2013	2013
	中国-島根-2	BWR	820	1988	2028	2017
	中部-浜岡-1	BWR	540	1975	2009	2009
	中部-浜岡-2	BWR	840	1978	2009	2009
	中部-浜岡-3	BWR	1,100	1987	2027	2017
	中部-浜岡-4	BWR	1,137	1993	2033	2019
	中部-浜岡-5	BWR	1,380	2004	2044	2021
	東京-柏崎-1	BWR	1,100	1985	2025	2016
	東京-柏崎-2	BWR	1,100	1990	2030	2018
	東京-柏崎-3	BWR	1,100	1993	2033	2019
	東京-柏崎-4	BWR	1,100	1994	2034	2019
	東京-柏崎-5	BWR	1,100	1990	2030	2017
	東京-柏崎-6	BWR	1,356	1996	2036	2020
	東京-柏崎-7	BWR	1,356	1997	2037	2020
	東京-福島1-1	BWR	460	1970	2011	2011
	東京-福島1-2	BWR	784	1974	2011	2011
	東京-福島1-3	BWR	784	1975	2011	2011
	東京-福島1-4	BWR	784	1978	2011	2011
	東京-福島1-5	BWR	784	1978	2018	2014
	東京-福島1-6	BWR	1,100	1979	2019	2014
	東京-福島2-1	BWR	1,100	1982	2022	2015
	東京-福島2-2	BWR	1,100	1983	2023	2015
	東京-福島2-3	BWR	1,100	1985	2025	2016
	東京-福島2-4	BWR	1,100	1987	2027	2017
	東北-女川-1	BWR	524	1984	2024	2015
	東北-女川-2	BWR	825	1995	2035	2020
	東北-女川-3	BWR	825	2001	2041	2020
	東北-東通-1	BWR	1,100	2005	2045	2021
北陸-志賀-1	BWR	540	1993	2033	2018	
北陸-志賀-2	BWR	1,206	2005	2045	2021	
比率 I, II 共通	中国-島根-3	BWR	1,373	2013	2053	
	東京-東通-1	BWR	1,385	2016	2056	
	電発-大間(Full-MOX)	BWR-MOX	1,383	2014	2054	

# 既存または設置許可済の発電所(2/2)

発電所		炉型	電気出力 (MWe)	操業開始 (年度)	比率I~Ⅲ	比率IV
					操業終了 (年度)	操業終了 (年度)
共通	関西-高浜-1	PWR	826	1974	2014	2013
	関西-高浜-2	PWR	826	1975	2015	2013
	関西-高浜-3	PWR	870	1984	2024	2016
	関西-高浜-4	PWR	870	1985	2025	2016
	関西-大飯-1	PWR	1,175	1978	2018	2014
	関西-大飯-2	PWR	1,175	1979	2019	2014
	関西-大飯-3	PWR	1,180	1991	2031	2018
	関西-大飯-4	PWR	1,180	1992	2032	2018
	関西-美浜-1	PWR	340	1970	2013	2013
	関西-美浜-2	PWR	500	1972	2013	2013
	関西-美浜-3	PWR	826	1976	2016	2013
	九州-玄海-1	PWR	559	1975	2015	2013
	九州-玄海-2	PWR	559	1980	2020	2015
	九州-玄海-3	PWR	1,180	1993	2033	2019
	九州-玄海-4	PWR	1,180	1997	2037	2020
	九州-川内-1	PWR	890	1984	2024	2015
	九州-川内-2	PWR	890	1985	2025	2016
	原電-敦賀-2	PWR	1,160	1986	2026	2017
	四国-伊方-1	PWR	566	1977	2017	2013
	四国-伊方-2	PWR	566	1981	2021	2015
	四国-伊方-3	PWR	890	1994	2034	2019
北海道-泊-1	PWR	579	1989	2029	2017	
北海道-泊-2	PWR	579	1991	2031	2018	
北海道-泊-3	PWR	912	2009	2049	2021	

# リプレース・増設する発電所の想定

発電所		炉型	電気出力 (MWe)	操業開始 (年度)	比率I~III 操業終了 (年度)	比率IV 操業終了 (年度)
比率 I	BWR-001	BWR	1,200	2018	2058	
	BWR-002	BWR	1,200	2018	2058	
	BWR-003	BWR	1,200	2019	2059	
	BWR-004	BWR	1,200	2019	2059	
	BWR-005	BWR	1,200	2020	2060	
	BWR-006	BWR	1,200	2023	2063	
	BWR-007	BWR	1,200	2024	2064	
	BWR-008	BWR	1,200	2025	2065	
	BWR-009	BWR	1,200	2025	2065	
	BWR-010	BWR	1,200	2027	2067	
	BWR-011	BWR	1,200	2028	2068	
	BWR-012	BWR	1,200	2030	2070	
	BWR-013	BWR	1,200	2030	2070	
	PWR-001	PWR	1,200	2017	2057	
	PWR-002	PWR	1,200	2018	2058	
	PWR-003	PWR	1,200	2018	2058	
	PWR-004	PWR	1,200	2019	2059	
	PWR-005	PWR	1,200	2022	2062	
	PWR-006	PWR	1,200	2024	2064	
	PWR-007	PWR	1,200	2025	2065	
PWR-008	PWR	1,200	2026	2066		
PWR-009	PWR	1,200	2027	2067		
比率 II	BWR-001	BWR	1,200	2025	2065	
	BWR-002	BWR	1,200	2025	2065	
	BWR-003	BWR	1,200	2030	2070	
	PWR-001	PWR	1,200	2024	2064	
	PWR-002	PWR	1,200	2025	2065	
	PWR-003	PWR	1,200	2027	2067	

原子力比率Ⅲ及びⅣでは増設は行わない。

# 各年度の設備利用率

単位：%

年度	BWR	PWR	BWR-MOX	PWR-MOX	全MOX
2010	57.5	81.3	13.2	84.5	
2011	26.5	26.5	0.0	27.2	
2012	80.0	80.0	80.0	80.0	
2013	80.0	80.0	80.0	80.0	
2014	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2015	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2016	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2017	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2018	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2019	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2020	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2021	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2022	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2023	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2024	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2025	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2026	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2027	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2028	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2029	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2030	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2031	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
2032	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0

(出典)BWR, PWR

2010年:原子力安全基盤機構, 原子力施設運転管理年報, H23年度版, p36

2011年:原子力産業新聞, 2012年4月5日版4面

BWR-MOX:2010年度の福島第一3号の運転日数に基づく計算値

PWR-MOX:2010年度、2011年度における玄海3号、伊方3号および高浜1号の運転日数に基づく計算値)

補足)天然U需要量計算に必要な、2030年以降もデータを記載している

# 各施設の操業・廃止時期 (各シナリオ共通)

年度	操業				廃止
	濃縮 (SWUt)	加工(tUまたはtHM)		再処理 <sup>※1</sup> (tHM)	再処理 (tHM)
		UOX燃料	MOX燃料 <sup>※1</sup>		
2010	1,200	1,724		0	210 <sup>※2</sup>
2011	1,200	1,724		0	
2012	1,200	1,724		80	
2013	1,200	1,724		320	
2014	1,200	1,724		480	
2015	1,350	1,724		640	
2016	1,350	1,724	130	800	
2017	1,350	1,724	130	800	
2018	1,350	1,724	130	800	
2019	1,350	1,724	130	800	
2020	1,500	1,724	130	800	
2021	1,500	1,724	130	800	
2022	1,500	1,724	130	800	
2023	1,500	1,724	130	800	
2024	1,500	1,724	130	800	
2025	1,500	1,724	130	800	
2026	1,500	1,724	130	800	
2027	1,500	1,724	130	800	
2028	1,500	1,724	130	800	
2029	1,500	1,724	130	800	
2030	1,500	1,724	130	800	

※1: シナリオ③では稼働しない想定。

※2: 東海再処理施設の廃止を想定。



# 各炉型の炉特性

炉型		BWR	PWR	BWR プルサーマル	PWR プルサーマル	BWR フルMOX
発電端出力	(GWe)	1	1	1	1	1
燃焼度	(GWd/t)	45	49	45	42	45
増殖比		-	-	-	-	-
設備利用率	(%)	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
所内負荷率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MOX変更割合	(-)			1/3	1/4	
初装荷燃料						
重金属	(t/GWe)	112	77.8	37.1	19.5	111.4
ウラン	(t/GWe)	112	77.8	36.1	17.7	108.2
プルトニウム	(t/GWe)	0.0	0.0	1.05	1.72	3.14
核分裂性プルトニウム	(t/GWe)	0.0	0.0	0.61	1.19	1.84
ウラン濃縮度	(%)	3.4	4.8	2.4	0.2	2.4
平衡装荷燃料						
重金属	(t/年GWe)	18.7	17.5	6.24	5.10	18.7
ウラン	(t/年GWe)	18.7	17.5	5.8	4.6	17.5
プルトニウム	(t/年GWe)	0.0	0.0	0.41	0.45	1.21
核分裂性プルトニウム	(t/年GWe)	0.0	0.0	0.25	0.31	0.71
ウラン濃縮度	(%)	3.8	4.8	1.3	0.2	1.3
初期取出し燃料						
重金属	(t/年GWe)	21.4	16.6			21.4
ウラン	(t/年GWe)	21.2	16.4			20.8
プルトニウム	(t/年GWe)	0.19	0.21			0.56
核分裂性プルトニウム	(t/年GWe)	0.12	0.15			0.28
ウラン濃縮度	(%)	0.7	1.2			0.6
平衡取出し燃料						
重金属	(t/年GWe)	17.9	16.6	5.96	4.88	17.9
ウラン	(t/年GWe)	17.7	16.4	5.6	4.5	16.9
プルトニウム	(t/年GWe)	0.17	0.21	0.29	0.36	0.88
核分裂性プルトニウム	(t/年GWe)	0.10	0.15	0.13	0.22	0.40
ウラン濃縮度	(%)	0.6	1.2	0.6	0.1	0.6
廃止措置時取出し燃料						
重金属	(t/GWe)	109	75.2	36.0	18.9	107.9
ウラン	(t/GWe)	108.2	74.4	33.9	17.3	101.6
プルトニウム	(t/GWe)	0.72	0.71	2.00	1.50	6.00
核分裂性プルトニウム	(t/GWe)	0.52	0.53	1.02	0.94	3.06
ウラン濃縮度	(%)	1.7	2.2	0.9	0.1	0.9

注) 四捨五入の関係で数値が合わないことがある。

出典) 高速増殖炉サイクル実証プロセス研究会, 核燃料サイクル分野の今後の展開について【技術的論点整理】, 2009, p33

日本原子力研究開発機構, 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究 フェーズⅡ技術検討書 - (3)総合評価-, JAEA-Research 2006-044, 2006, 付1-(6)

# 諸量評価について

天然U需要量

年間燃料取替量

使用済燃料貯蔵量

放射性廃棄物発生量

Pu貯蔵量

# 天然ウラン需要量の計算(1/2)

- 毎年の濃縮ウラン燃料装荷量から天然ウラン需要量を算出する。(※1)

## 【天然ウラン累積需要量】

$$NU_t = NU_{2010} + \sum_{i=2009}^t NU_i$$

$NU_i$  :  $i$ 年度の天然ウラン需要量(トンU)  
 $t$  : 計算終了年度

## 【 $i$ 年度の天然ウラン需要量】

$$NU_i = \frac{e_p - e_t}{e_f - e_t} \times \frac{FU_{i+2}}{(1 - l_{con} - l_{fab})}$$

$NU_t$  :  $t$ 年度の天然ウラン累積需要量(トンU)  
 $NU_{2010}$  : 2010年度までの天然ウラン累積需要量(0.96万トンU)※2  
 $NU_i$  :  $i$ 年度の天然ウラン需要量(トンU)  
 $e_p$  : 濃縮ウラン燃料中の $^{235}\text{U}$ 濃度(U濃縮度)(%) (25頁参照)  
 $e_f$  : 天然ウラン中の $^{235}\text{U}$ 濃度(0.711%)  
 $e_t$  : 劣化ウラン中の $^{235}\text{U}$ 濃度(0.25%)(テイルウラン組成: 8頁参照)  
 $l_{con}$  : 転換ロス(0.5%)  
 $l_{fab}$  : 加工ロス(0.1%)  
 $FU_{i+2}$  : ( $i+2$ 年)年度の濃縮ウラン燃料装荷量(トンU)(ウラン調達のリードタイム2年を考慮)

※1: 今後の我が国の天然ウラン需要量と現在確認されている世界の天然ウラン資源量(OECD/NEA, IAEA, Uranium 2009: Resources, Production and Demand, 2010 に報告されている2009年の資源量が最新値)を比較するため、2009年からの累積需要を試算。

※2: 2009年度、2010年度の天然ウラン累積需要量。掲載している2011年度からの天然ウラン需要量と同様の方法で事務局が試算。

# 天然ウラン需要量の計算(2/2)

- 発電設備容量から毎年の濃縮ウラン燃料装荷量を算出し、運転開始時の初装荷分及び各炉の取替量を合算する

【*i*年度の濃縮ウラン燃料装荷量】

$$FU_i = FU_{i(LWR)} + FU_{i(MOX)}$$

$$FU_{i(LWR)} = (Q_{new} \times fu_{new} + Q_{ex} \times fu_{ex} \times lf)_{i(BWR)} \\ + (Q_{new} \times fu_{new} + Q_{ex} \times fu_{ex} \times lf)_{i(PWR)}$$

$$FU_{i(MOX)} = (2/3 \times Q_{new} \times fu_{new} \times lf + 2/3 \times Q_{ex} \times fu_{ex} \times lf)_{i(BWR)} \\ + (3/4 \times Q_{ex} \times fu_{ex} \times lf)_{i(PWR)}$$

$FU_i$	: <i>i</i> 年度の濃縮ウラン燃料装荷量(トンU)
$FU_{i(LWR)}$	: <i>i</i> 年度の濃縮ウラン燃料装荷量(トンU)(軽水炉)
$FU_{i(MOX)}$	: <i>i</i> 年度の濃縮ウラン燃料装荷量(トンU)(プルサーマル炉)(プルサーマル炉においては、PWRでは炉心の3/4が、BWRでは炉心の2/3がウラン燃料と想定)(25頁参照)
$Q_{new}$	: 新設発電設備容量(GWe)(20~22頁参照)
$fu_{new}$	: 新設発電設備の1GWeあたりの濃縮ウラン燃料の初装荷量(トンU/GWe)(25頁参照)
$Q_{ex}$	: 既設発電設備容量(GWe)(20~22頁参照)
$fu_{ex}$	: 既設発電設備の年あたりの濃縮ウラン燃料の平衡装荷量(トンU/年GWe)(25頁参照)
$lf$	: 設備利用率(%) (23頁参照)

# 年間燃料取替量の計算

- 発電設備容量から毎年の年間取替量(ウラン燃料及びMOX燃料)を算出し、運転開始時の初装荷分及び各炉の取替量を合算する

## 【*i*年度の燃料装荷量】

$$F_i = FU_i + FM_i$$

## 【*i*年度の濃縮ウラン燃料装荷量】

$$FU_i = FU_{i(inLWR)} + FU_{i(inMOX)} \quad (\text{詳細は前頁を参照のこと})$$

## 【*i*年度のプルサーマル用MOX燃料装荷量】

$$FM_i = (Q_{new} \times mox_{new} \times lf + Q_{ex} \times mox_{ex} \times lf)_{i(BWR)} + (Q_{ex} \times mox_{ex} \times lf)_{i(PWR)}$$

$F_i$	: <i>i</i> 年度の燃料装荷量(トンU)
$FU_i$	: <i>i</i> 年度の濃縮ウラン燃料装荷量(トンU)
$FM_i$	: <i>i</i> 年度のプルサーマル用MOX燃料装荷量(トンHM)
$FU_{i(inLWR)}$	: <i>i</i> 年度の濃縮ウラン燃料装荷量(トンU)(軽水炉中)
$FU_{i(inMOX)}$	: <i>i</i> 年度の濃縮ウラン燃料装荷量(トンU)(プルサーマル炉中) (プルサーマル炉においては、PWRでは炉心の3/4が、BWRでは炉心の2/3がウラン燃料と想定)(25頁参照)
$Q_{new(MOX)}$	: 新設プルサーマル発電設備容量(20~22頁参照)
$mox_{new}$	: 新設プルサーマル発電設備1GWeあたりの濃縮ウラン燃料の初装荷量(トンHM/年GWe)(25頁参照)
$Q_{ex(MOX)}$	: 既設プルサーマル発電設備容量(GWe)(20~22頁参照)※
$mox_{ex}$	: 既設プルサーマル発電設備の年あたりのMOX燃料の平衡装荷量(トンHM/年GWe)(25頁参照)
$lf$	: 設備利用率(%) (23頁参照)

※ PWRにおいては $mox_{ex} \doteq 1/4fu_{ex}$ 、BWRにおいては $mox_{ex} \doteq 1/3fu_{ex}$

# 使用済燃料貯蔵量の計算(1/3)

- 発電設備容量から毎年の使用済燃料発生量を算出し、各炉の取替量及び廃炉時の取出し分を合算する

【 $i$ 年度の使用済燃料発生量】

$$SF_i = SU_i + SM_i$$

$$SU_i = (Q_{ex} \times fu_{ex} \times lf + Q_{dec} \times fu_{dec})_{(BWR)i} + (Q_{ex} \times fu_{ex} \times lf + Q_{dec} \times fu_{dec})_{(PWR)i}$$

$$\begin{aligned} SM_i = & (Q_{ex(MOX)} \times 2/3 \times fu_{ex} \times lf + Q_{ex(MOX)} \times mox_{ex} \times lf \\ & + Q_{dec(MOX)} \times 2/3 \times fu_{dec} \times lf + Q_{dec(MOX)} \times mox_{dec})_{(BWR)i} \\ & + (Q_{ex(MOX)} \times 3/4 \times fu_{ex} \times lf + Q_{ex(MOX)} \times mox_{ex} \times lf \\ & + Q_{dec(MOX)} \times 3/4 \times fu_{dec} \times lf + Q_{dec(MOX)} \times mox_{dec})_{(PWR)i} \end{aligned}$$

# 使用済燃料貯蔵量の計算(2/3)

$SF_i$	: $i$ 年度の使用済燃料発生量(トンHM)※ <sup>1</sup>
$SU_i$	: 各炉(PWR、BWR)の $i$ 年度の軽水炉からの使用済燃料量(トンHM)※ <sup>1</sup>
$SM_i$	: 各炉(PWR、BWR)の $i$ 年度のプルサーマル炉からの使用済燃料量(トンHM)※ <sup>1</sup>
$Q_{ex}$	: 既設発電設備容量(GWe)(20~22頁参照)
$fu_{ex}$	: 既設炉の平衡装荷燃料量(トン/年GWe)(25頁参照)※ <sup>2</sup>
$Q_{dec}$	: 廃止設備容量(GWe)(20~22頁参照)
$fu_{dec}$	: 廃止発電設備の1GWeあたりの炉心重量(トンHM/GWe)(25頁参照)※ <sup>2</sup> ※ <sup>3</sup>
$Q_{ex(MOX)}$	: 既設プルサーマル発電設備容量(GWe)(16~22頁参照)
$mox_{ex}$	: 既設プルサーマル炉の平衡装荷燃料量(トンHM/年GWe)(25頁参照)※ <sup>2</sup> ※ <sup>4</sup>
$Q_{dec(MOX)}$	: プルサーマル炉の廃止設備容量(GWe)(16~22頁参照)
$mox_{dec}$	: プルサーマル炉の1GWeあたりの全炉心重量(トンHM/GWe)(25頁参照)※ <sup>2</sup> ※ <sup>3</sup> ※ <sup>5</sup>
$lf$	: 設備利用率(%) (23頁参照)

※1: 軽水炉からの使用済燃料はウラン燃料、プルサーマルからの使用済燃料は、ウラン燃料とMOX燃料を含む。

※2: 使用済燃料貯蔵量は通常装荷燃料重量で示すため、使用済燃料貯蔵量の計算に当たっては装荷燃料量を用いる。

※3: 廃止時の炉心重量は、全炉心の重量(初装荷炉心と同じ重量)を用いる。

※4: MOX燃料に関しては、PWRにおいては $mox_{ex} \doteq 1/4 fu_{ex}$ 、BWRにおいては $mox_{ex} \doteq 1/3 fu_{ex}$

※5: MOX燃料に関しては、PWRにおいては $mox_{ex} \doteq 1/4 fu_{dec}$ 、BWRにおいては $mox_{ex} \doteq 1/3 fu_{dec}$

# 使用済燃料貯蔵量の計算(3/3)

- 毎年の使用済燃料発生量を累積する  
再処理する場合は、貯蔵量からその年の再処理量を差し引く

【使用済燃料量貯蔵量】

$$SS_t = SF_{2010} + \sum_{i=2011}^t (SF_i - M_{i,rep})$$

$SS_t$	: $t$ 年度の使用済燃料貯蔵量(トンHM)
$SF_{2010}$	: 2010年までに貯蔵されている使用済燃料約1.7万トンHM※
$SF_i$	: $i$ 年度の使用済燃料発生量(トンHM)
$M_{i,rep}$	: $i$ 年度の再処理量(トンHM)(9頁:六ヶ所再処理工場処理量参照)

※日本政府, 使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約日本国第4回国別報告,2011,p.32(表D2-1の実用発電用原子炉施設と再処理施設の合計値を採用)



# 放射性廃棄物発生量の計算(1/2)

- 各施設の処理量等から各種の放射性廃棄物の発生量(体積)を算出
- 評価においては、この他に初期値として、2010年までに貯蔵されている廃棄物量(返還ガラス固化体約2210体)を加算
- 処分場面積は各種の放射性廃棄物量に処分場原単位(面積への換算)を乗じて算出

【施設*j*における放射性廃棄物*k*の発生量】

$$W_{tjk} = W_{2010, jk} + \sum_{i=2011}^t U_{jk} M_{ij} + \sum_{i=2011}^t V_{jk} N_{ij}$$

$W_{tjk}$  : *t*年度までの施設*j*における放射性廃棄物の種類*k*の累積発生量(m<sup>3</sup>)

$W_{2010, jk}$  : 2010年度までの施設*j*における放射性廃棄物の種類*k*の累積発生量(m<sup>3</sup>)

$U_{jk}$  : 施設*j*の放射性廃棄物の種類*k*の操業時排出原単位(m<sup>3</sup>/トンHM)  
(放射性廃棄物の発生量は12頁を参照)  
(処分場面積m<sup>2</sup>への換算は、14頁及び15頁の単位体積当たりの処分場面積を参照)

$M_{ij}$  : 施設*j*の*i*年度の操業時の処理量や発電規模等(トンSWU, トンHM, GWe)(20~22、24頁参照)

$V_{jk}$  : 施設*j*の放射性廃棄物の種類*k*の廃止時排出原単位(m<sup>3</sup>/トンHM)(13頁参照)  
(処分場面積m<sup>2</sup>への換算は、15頁の単位体積当たりの処分場面積を参照)

$N_{ij}$  : 施設*j*の*i*年度の廃止設備容量(トンHM, GWe)(24頁参照)

$t$  : 計算終了年度

注1) 施設としては、濃縮、加工、発電所、再処理を対象(但し、濃縮施設は操業時のみを対象)

注2) 放射性廃棄物の種類*k*としては、低レベル放射性廃棄物(地層処分、余裕深度処分、浅地中ピット処分、浅地中トレンチ処分の各タイプ)とガラス固化体を対象。使用済燃料発生量の評価は29頁を参照。

注3) トンHMの「HM」は重金属量(U、Pu等)の意

# 放射性廃棄物発生量の計算(2/2)

【各施設の*i*年度の処理量または発電規模等 $M_{ij}$ 】

濃縮 $M_{i,enr}$ (トンSWU)	$M_{i, enr}$
加工 $M_{i,fab}$ (トンHM)	$FU_{i+1}$ 又は $FM_{i+1}$
発電所 $M_{i,pow}$ (GWe)	$(Q_{new} + Q_{ex})_i$
再処理 $M_{i,rep}$ (トンHM)	$M_{i, rep}$

$M_{i,enr}$  : *i*年度の濃縮量(トンSWU) (8頁:六ヶ所濃縮施設容量参照)

$FU_{i+1}$  : 各炉(LWRまたはプルサーマル炉)の(*i*+加工リードタイム1年度の燃料装荷量(トンtHM))  
 $MU_{i+1}$

$(Q_{new} + Q_{ex})_i$  : LWR(PWR+BWR)の*i*年度の発電設備容量(新設炉+既存炉)(GWe) (16~22頁参照)

$M_{i,rep}$  : *i*年度の再処理量(トンHM) (9頁:六ヶ所再処理工場容量参照)

注1) 燃料装荷量が加工施設の容量以下であれば全量その年に加工するものとし、施設容量以上であれば施設容量分のみ処理する。加工での不足分は原則として前倒しで製造又は海外から購入すると想定した。

# プルトニウム貯蔵量の計算(1/2)

- 取出・冷却後の使用済燃料量に加工・再処理工程でのロス量を考慮してPu在庫量を算出  
冷却中の $^{241}\text{Pu}$ の放射性崩壊を考慮する

$$PU_t = PU_{2010} + \sum_{i=2011}^t \left\{ \frac{PU_{i, rep} \times (1 - l_{rep}) - PU_{i, fab} \div (1 - l_{fab})}{\mu_{239} + \mu_{241} \times \varepsilon} \right\}$$

$$PU_{i, rep} = \left\{ M_{i, rep} \times \eta \times (pr_{239} + pr_{241} \times 1/2^{\alpha/14.35} \times \varepsilon) \right\}_{BWR}^{(\ast 1)} \\ + \left\{ M_{i, rep} \times \eta \times (pr_{239} + pr_{241} \times 1/2^{\alpha/14.35} \times \varepsilon) \right\}_{PWR}$$

$$PU_{i, fab} = \left\{ FM_{i+1} \times (pe_{239} + pe_{241} \times \varepsilon \div 1/2^{1/14.35}) \right\}_{BWR} \\ \left\{ FM_{i+1} \times (pe_{239} + pe_{241} \times \varepsilon \div 1/2^{1/14.35}) \right\}_{PWR}$$

※1: 実際には、崩壊熱解析コード(ORIGEN2.2-UPJ)<sup>※2</sup>における解析結果を利用し、各年毎に冷却による使用済燃料中核物質の崩壊を考慮している。  
ORIGEN:燃料中の放射性同位元素の生成・崩壊を追跡し、放射性核種の量を評価するために米オークリッジ大学により開発された計算プログラム。  
財団法人高度情報科学技術研究機構原子力コードセンターにて配布している。

※2: A. G. Croff. "ORIGEN2-A Revised and Updated Version of the Oak Ridge Isotope Generation and Depletion Code". ORNL-5621, July 1980

# プルトニウム貯蔵量の計算(2/2)

$PU_i$	: $i$ 年度の核分裂性プルトニウム貯蔵量(トンPuf)
$PU_{2010}$	: 2010年度の核分裂性プルトニウム貯蔵量(海外からの未返還分、国内発電所保管分及び抽出済分)(26.7トンPuf)※1
$PU_{i,rep}$	: $i$ 年度に再処理で回収した核分裂性プルトニウム量(トンPuf)
$PU_{i,fab}$	: $i$ 年度の加工施設における核分裂性プルトニウム消費量(トンPuf)
$\mu_{239}, \mu_{241}$	: $PU_i$ の平均の組成比(%) ( $^{239}\text{Pu}$ : 約90%, $^{241}\text{Pu}$ : 約10%)※2
$\epsilon$	: $^{241}\text{Pu}$ フィッサイル等価係数※3 (PWRとBWRの平均で約1.5)
$l_{rep}$	: 再処理でのロス率(%) (11頁参照)
$l_{fab}$	: 加工のロス率(%) (11頁参照)
$M_{i,rep}$	: $i$ 年度の再処理量(トンHM) (9頁: 六ヶ所再処理施設容量参照)
$\eta_{BWR}, \eta_{PWR}$	: 使用済燃料中のBWR及びPWR燃料の割合 (BWR: 約60%, PWR: 約40%)
$pr_{239}$	: 使用済燃料中の $^{239}\text{Pu}$ の割合(%) (BWR約0.44%, PWR約0.65%)
$pr_{241} \times 1/2^{a/14.35}$	: 冷却期間中の組成変化を考慮した使用済燃料中の $^{241}\text{Pu}$ の割合(%) ( $pr_{241BWR}$ : 約0.12%, $pr_{241PWR}$ : 約0.18%, 平均冷却時間 $a$ ※4)
$FM_i$	: $i$ 年度のプルスーマル用MOX燃料装荷量(トンHM) (40頁参照)
$pe_{239}, pe_{241} \times 1/2^{a/14.35}$	: 装荷MOX燃料の核分裂性プルトニウム富化度(%) (BWR: $pe_{239}$ 約3.2%, $pe_{241}$ 約0.6%(フルMOX初装荷約1.4%, 約0.3%), PWR: $pe_{239}$ 約5.2%, $pe_{241}$ 約0.9%) ( $^{241}\text{Pu}$ は加工リードタイム1年を考慮)

※1: 出典: 内閣府原子力政策担当室, 我が国のプルトニウム管理状況, 第36回原子力委員会, 資料第2号, 2011

※2: 冷却期間中の組成変化を考慮した使用済燃料中組成。それぞれ次の式で求められる。 $pr_{239} \div (pr_{239} + pr_{241} \times 1/2^{a/14.35})$ ,  $pr_{241} \times 1/2^{a/14.35} \div (pr_{239} + pr_{241} \times 1/2^{a/14.35})$

※3: 異なるプルトニウム組成の燃料をプルトニウム239に換算し、炉心反応度が同等になるようにプルトニウム富化度を調整するための係数。炉心反応度に対する $^{239}\text{Pu}$ の効果を1.0として定義。

※4: 原子炉から取り出して再処理するまでの平均的な使用済燃料の貯蔵期間。約19年。

---

# 付録：計算結果

(「各原子力比率におけるステップ3の評価」※  
に示したグラフのデータ)

※新大綱策定会議(第19回)(平成24年5月23日)資料第1-4号

# 天然ウラン年間需要量

単位 : 万トンU

西暦(年度)	I-①(I-②)	I-③	II-①(II-②)	II-③	III-①	III-③	IV-③
2010	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
2011	0.81	0.81	0.81	0.81	0.69	0.69	0.63
2012	0.72	0.76	0.72	0.76	0.62	0.62	0.49
2013	0.62	0.64	0.62	0.64	0.59	0.59	0.41
2014	0.72	0.74	0.72	0.74	0.58	0.58	0.34
2015	0.61	0.63	0.61	0.63	0.57	0.57	0.25
2016	0.95	1.02	0.56	0.63	0.52	0.55	0.20
2017	1.00	1.09	0.53	0.62	0.48	0.56	0.16
2018	0.78	0.87	0.52	0.61	0.47	0.55	0.07
2019	0.68	0.77	0.51	0.60	0.46	0.54	0
2020	0.77	0.86	0.49	0.58	0.45	0.52	0
2021	0.76	0.85	0.48	0.57	0.43	0.51	0
2022	0.84	0.93	0.53	0.62	0.39	0.47	0
2023	0.91	1.00	0.70	0.79	0.33	0.41	0
2024	0.77	0.86	0.44	0.52	0.31	0.39	0
2025	0.86	0.95	0.50	0.58	0.27	0.35	0
2026	0.78	0.87	0.42	0.50	0.26	0.34	0
2027	0.69	0.77	0.41	0.49	0.25	0.33	0
2028	0.95	1.04	0.48	0.56	0.22	0.30	0
2029	0.77	0.85	0.45	0.54	0.28	0.36	0
2030	0.77	0.85	0.45	0.54	0.29	0.36	0

# 天然ウラン累積需要量

単位：万トンU

西暦(年度)	I-①(I-②)	I-③	II-①(II-②)	II-③	III-①	III-③	IV-③
2010	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.96
2011	1.77	1.77	1.77	1.77	1.66	1.66	1.59
2012	2.49	2.53	2.49	2.53	2.28	2.28	2.08
2013	3.11	3.17	3.11	3.17	2.87	2.87	2.49
2014	3.83	3.91	3.83	3.91	3.45	3.45	2.83
2015	4.45	4.54	4.45	4.54	4.01	4.01	3.08
2016	5.40	5.56	5.01	5.17	4.54	4.56	3.28
2017	6.40	6.65	5.54	5.79	5.02	5.12	3.44
2018	7.18	7.52	6.06	6.40	5.49	5.67	3.51
2019	7.86	8.29	6.57	6.99	5.96	6.21	3.51
2020	8.63	9.14	7.06	7.58	6.41	6.73	3.51
2021	9.39	9.99	7.54	8.14	6.84	7.24	3.51
2022	10.23	10.93	8.07	8.77	7.23	7.71	3.51
2023	11.15	11.93	8.77	9.55	7.56	8.11	3.51
2024	11.92	12.79	9.21	10.08	7.86	8.50	3.51
2025	12.78	13.73	9.71	10.66	8.14	8.85	3.51
2026	13.56	14.60	10.12	11.16	8.40	9.19	3.51
2027	14.25	15.37	10.53	11.65	8.65	9.52	3.51
2028	15.20	16.40	11.01	12.21	8.86	9.82	3.51
2029	15.98	17.26	11.46	12.75	9.15	10.18	3.51
2030	16.75	18.11	11.92	13.28	9.44	10.55	3.51

# 年間燃料取替量

単位：トン/年

西暦 (年度)	I-①(I-②)		I-③		II-①(II-②)		II-③		III-①		III-③		IV-③	
	ウラン燃料	MOX燃料	ウラン燃料	MOX燃料	ウラン燃料	MOX燃料	ウラン燃料	MOX燃料	ウラン燃料	MOX燃料	ウラン燃料	MOX燃料	ウラン燃料	MOX燃料
2013	955	13	955	13	955	13	955	13	802	13	802	13	739	13
2014	845	136	904	77	845	136	904	77	715	86	715	86	577	77
2015	731	97	747	81	731	97	747	81	690	86	690	86	487	81
2016	863	106	887	81	863	106	887	81	676	86	676	86	399	81
2017	721	109	748	81	721	109	748	81	666	86	666	86	296	76
2018	1,117	113	1,190	38	661	113	735	38	610	86	643	53	243	47
2019	1,168	108	1,274	0	625	108	732	0	569	86	654	0	191	0
2020	924	108	1,031	0	615	108	722	0	559	86	644	0	88	0
2021	802	108	909	0	605	108	712	0	549	86	634	0	0	0
2022	916	108	1,023	0	585	108	692	0	528	86	614	0	0	0
2023	877	108	984	0	564	108	671	0	508	86	593	0	0	0
2024	990	109	1,098	0	615	109	724	0	463	91	552	0	0	0
2025	1,054	110	1,163	0	831	110	941	0	386	96	480	0	0	0
2026	916	105	1,021	0	520	105	625	0	365	96	460	0	0	0
2027	1,037	100	1,136	0	578	100	677	0	324	96	418	0	0	0
2028	932	100	1,032	0	490	100	589	0	305	100	403	0	0	0
2029	810	101	910	0	479	101	579	0	295	100	393	0	0	0
2030	1,130	101	1,230	0	572	101	672	0	254	100	352	0	0	0



# 低レベル放射性廃棄物の処分体積(1/2)

単位: 万m<sup>3</sup>

西暦 (年度)	I-①(I-②)			I-③			II-①(II-②)			II-③		
	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分
2010	0.7	10.9	0	0.7	10.9	0	0.7	10.9	0	0.7	10.9	0
2011	0.7	11.1	0	0.7	11.1	0	0.7	11.1	0	0.7	11.1	0
2012	0.8	11.5	0	0.8	11.5	0	0.8	11.5	0	0.8	11.5	0
2013	0.8	12	0	0.8	12	0	0.8	12	0	0.8	12	0
2014	0.9	12.5	0	0.8	12.5	0	0.9	12.5	0	0.8	12.5	0
2015	0.9	13.2	1.5	0.9	13.1	1.5	0.9	13.2	1.5	0.9	13.1	1.5
2016	1	13.7	1.5	0.9	13.6	1.5	1	13.7	1.5	0.9	13.6	1.5
2017	1.1	14.7	4.6	0.9	14.5	4.6	1.1	14.7	4.6	0.9	14.4	4.6
2018	1.1	15.2	4.6	1.7	18.6	4.6	1.1	15.1	4.6	1.7	18.5	4.6
2019	1.2	16.1	5.8	1.7	19.4	5.8	1.2	15.9	5.8	1.7	19.2	5.8
2020	1.3	16.8	6.1	1.8	20.1	6.1	1.3	16.5	6.1	1.8	19.8	6.1
2021	1.4	17.8	6.5	1.9	21	6.5	1.4	17.4	6.5	1.9	20.6	6.5
2022	1.5	18.6	6.8	1.9	21.7	6.8	1.5	18	6.8	1.9	21.2	6.8
2023	1.6	19.3	7	2	22.3	7	1.6	18.6	7	1.9	21.7	7
2024	1.7	20.4	9.5	2.1	23.4	9.5	1.7	19.5	9.5	2	22.6	9.5
2025	1.8	21.3	11.1	2.1	24.3	11.1	1.8	20.4	11.1	2.1	23.3	11.1
2026	1.9	22	11.3	2.2	24.9	11.3	1.8	20.9	11.3	2.1	23.8	11.3
2027	2	22.7	11.5	2.2	25.5	11.5	1.9	21.4	11.5	2.2	24.3	11.5
2028	2.1	23.4	12.7	2.3	26.2	12.7	2	22	12.7	2.2	24.7	12.7
2029	2.1	24.2	13.9	2.3	26.9	13.9	2.1	22.5	13.9	2.2	25.2	13.9
2030	2.3	25.2	15.1	2.4	27.8	15.1	2.2	23.3	15.1	2.3	26	15.1

# 低レベル放射性廃棄物の処分体積(2/2)

単位: 万m<sup>3</sup>

西暦 (年度)	Ⅲ-①(Ⅲ-②)			Ⅲ-③			Ⅳ-③		
	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分
2010	0.7	10.9	0	0.7	10.9	0	0.7	10.9	0
2011	0.7	11.1	0	0.7	11.1	0	0.7	11.1	0
2012	0.8	11.5	0	0.8	11.5	0	0.8	11.5	0
2013	0.8	12	0	0.8	12	0	0.8	11.9	0
2014	0.8	12.5	0	0.8	12.4	0	0.8	12.3	0
2015	0.9	13.2	1.5	0.9	13	1.5	0.8	12.8	1.5
2016	1	13.6	1.5	0.9	13.5	1.5	0.9	13.1	1.5
2017	1.1	14.5	4.6	0.9	14.3	4.6	0.9	13.7	4.6
2018	1.1	14.9	4.6	1.7	18.3	4.6	1.6	17.5	4.6
2019	1.2	15.6	5.8	1.7	19	5.8	1.7	18.7	7
2020	1.3	16.2	6.1	1.8	19.5	6.1	1.8	19.7	11.1
2021	1.4	17.1	6.5	1.8	20.3	6.5	1.9	20.7	14.8
2022	1.4	17.6	6.8	1.9	20.8	6.8	2	21.5	18.1
2023	1.5	18.1	7	1.9	21.3	7	2.1	22.5	23.2
2024	1.6	19	9.5	2	22.1	9.5	2.2	23.4	26
2025	1.7	19.7	11.1	2.1	22.8	11.1	2.2	24.4	30.4
2026	1.7	20.1	11.3	2.1	23.2	11.3	2.3	25.3	35.6
2027	1.8	20.6	11.5	2.1	23.5	11.5	2.4	26	40.1
2028	1.9	21	12.7	2.2	23.9	12.7	2.4	26	40.1
2029	1.9	21.4	13.9	2.2	24.3	13.9	2.4	26	40.1
2030	2	22.1	15.1	2.2	24.9	15.1	2.4	26	40.1

# 低レベル放射性廃棄物の処分場面積(1/2)

単位: 万m<sup>2</sup>

西暦 (年度)	I-①(I-②)			I-③			II-①(II-②)			II-③		
	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分
2010	0.7	8	0	0.7	8	0	0.7	8	0	0.7	8	0
2011	0.7	8.1	0	0.7	8.1	0	0.7	8.1	0	0.7	8.1	0
2012	0.8	8.4	0	0.8	8.4	0	0.8	8.4	0	0.8	8.4	0
2013	0.8	8.8	0	0.8	8.8	0	0.8	8.8	0	0.8	8.8	0
2014	0.9	9.1	0	0.8	9.1	0	0.9	9.1	0	0.8	9.1	0
2015	0.9	9.7	4.5	0.9	9.6	4.5	0.9	9.7	4.5	0.9	9.6	4.5
2016	1	10	4.5	0.9	9.9	4.5	1	10	4.5	0.9	9.9	4.5
2017	1.1	10.7	13.8	0.9	10.6	13.8	1.1	10.7	13.8	0.9	10.5	13.8
2018	1.1	11.1	13.8	1.7	13.6	13.8	1.1	11.1	13.8	1.7	13.5	13.8
2019	1.2	11.8	17.3	1.7	14.2	17.3	1.2	11.6	17.3	1.7	14	17.3
2020	1.3	12.3	18.2	1.8	14.7	18.2	1.3	12.1	18.2	1.8	14.5	18.2
2021	1.4	13	19.6	1.9	15.4	19.6	1.4	12.7	19.6	1.9	15.1	19.6
2022	1.5	13.6	20.5	1.9	15.8	20.5	1.5	13.2	20.5	1.9	15.5	20.5
2023	1.6	14.1	21.1	2	16.3	21.1	1.6	13.6	21.1	1.9	15.8	21.1
2024	1.7	14.9	28.5	2.1	17.1	28.5	1.7	14.3	28.5	2	16.5	28.5
2025	1.8	15.6	33.3	2.1	17.7	33.3	1.8	14.9	33.3	2.1	17	33.3
2026	1.9	16.1	33.9	2.2	18.2	33.9	1.8	15.3	33.9	2.1	17.4	33.9
2027	2	16.6	34.5	2.2	18.7	34.5	1.9	15.6	34.5	2.2	17.7	34.5
2028	2.1	17.1	38.1	2.3	19.1	38.1	2	16	38.1	2.2	18.1	38.1
2029	2.1	17.6	41.7	2.3	19.6	41.7	2.1	16.4	41.7	2.2	18.4	41.7
2030	2.3	18.4	45.3	2.4	20.3	45.3	2.2	17	45.3	2.3	19	45.3

# 低レベル放射性廃棄物の処分場面積(2/2)

単位: 万m<sup>2</sup>

西暦 (年度)	Ⅲ-①(Ⅲ-②)			Ⅲ-③			Ⅳ-③		
	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分	余裕深度 処分	浅地中ピット 処分	浅地中 トレンチ処分
2010	0.7	8	0	0.7	8	0	0.7	8	0
2011	0.7	8.1	0	0.7	8.1	0	0.7	8.1	0
2012	0.8	8.4	0	0.8	8.4	0	0.8	8.4	0
2013	0.8	8.8	0	0.8	8.7	0	0.8	8.7	0
2014	0.8	9.1	0	0.8	9.1	0	0.8	9	0
2015	0.9	9.6	4.5	0.9	9.5	4.5	0.8	9.3	4.5
2016	1	10	4.5	0.9	9.8	4.5	0.9	9.5	4.5
2017	1.1	10.6	13.8	0.9	10.4	13.8	0.9	10	13.8
2018	1.1	10.9	13.8	1.7	13.4	13.8	1.6	12.8	13.8
2019	1.2	11.4	17.3	1.7	13.9	17.3	1.7	13.6	21.1
2020	1.3	11.8	18.2	1.8	14.3	18.2	1.8	14.4	33.3
2021	1.4	12.5	19.6	1.8	14.8	19.6	1.9	15.1	44.4
2022	1.4	12.9	20.5	1.9	15.2	20.5	2	15.7	54.3
2023	1.5	13.2	21.1	1.9	15.5	21.1	2.1	16.4	69.7
2024	1.6	13.9	28.5	2	16.1	28.5	2.2	17.1	78.1
2025	1.7	14.4	33.3	2.1	16.6	33.3	2.2	17.8	91.2
2026	1.7	14.7	33.9	2.1	16.9	33.9	2.3	18.4	106.8
2027	1.8	15	34.5	2.1	17.2	34.5	2.4	19	120.4
2028	1.9	15.3	38.1	2.2	17.4	38.1	2.4	19	120.4
2029	1.9	15.6	41.7	2.2	17.7	41.7	2.4	19	120.4
2030	2	16.2	45.3	2.2	18.2	45.3	2.4	19	120.4

# 使用済燃料貯蔵量(1/2)

単位: 万tHM

西暦 (年度)	I-①(I-②)	I-③	SF管理容量	RRP	RFS	II-①(II-②)	II-②' 六ヶ所半減	II-②' 5年遅れ	II-③	SF管理容量	RRP	RFS
	SF貯蔵量	SF貯蔵量	SF貯蔵容量	SF貯蔵容量	SF貯蔵容量	SF貯蔵量	SF貯蔵量	SF貯蔵量	SF貯蔵量	SF貯蔵容量	SF貯蔵容量	SF貯蔵容量
2010	1.7	1.7	2.1	2.4	2.9	1.7	1.7	1.7	1.7	2.1	2.4	2.9
2011	1.7	1.7	2.1	2.4	2.9	1.7	1.7	1.7	1.7	2.1	2.4	2.9
2012	1.8	1.8	2.1	2.4	2.9	1.8	1.8	1.8	1.8	2.1	2.4	2.9
2013	1.8	1.9	2.1	2.4	2.9	1.8	1.8	1.9	1.9	2.1	2.4	2.9
2014	1.9	2.0	2.2	2.5	3.0	1.9	1.9	2.0	2.0	2.2	2.5	3.0
2015	1.9	2.0	2.2	2.5	3.0	1.9	1.9	2.0	2.0	2.2	2.5	3.0
2016	1.9	2.1	2.2	2.5	3.0	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.5	3.0
2017	1.9	2.2	2.3	2.6	3.1	1.9	2.0	2.2	2.2	2.3	2.6	3.1
2018	1.9	2.3	2.4	2.7	3.2	1.9	2.1	2.3	2.3	2.2	2.5	3.0
2019	1.9	2.4	2.5	2.8	3.3	1.9	2.1	2.3	2.4	2.2	2.5	3.0
2020	2.0	2.5	2.5	2.8	3.3	1.9	2.1	2.3	2.5	2.2	2.5	3.0
2021	2.0	2.6	2.5	2.8	3.3	1.9	2.2	2.3	2.5	2.1	2.4	2.9
2022	2.0	2.7	2.5	2.8	3.3	1.9	2.2	2.3	2.6	2.1	2.4	2.9
2023	2.0	2.8	2.4	2.7	3.2	1.9	2.3	2.3	2.7	2.1	2.4	2.9
2024	2.1	2.9	2.5	2.8	3.3	1.9	2.3	2.3	2.8	2.0	2.3	2.8
2025	2.1	3.0	2.5	2.8	3.3	1.9	2.4	2.3	2.9	2.0	2.3	2.8
2026	2.1	3.1	2.3	2.6	3.1	1.9	2.4	2.3	2.9	1.8	2.1	2.6
2027	2.1	3.2	2.3	2.6	3.1	1.9	2.4	2.3	3.0	1.8	2.1	2.6
2028	2.2	3.3	2.3	2.6	3.1	1.9	2.4	2.3	3.1	1.8	2.1	2.6
2029	2.2	3.4	2.3	2.6	3.1	1.9	2.5	2.3	3.2	1.8	2.1	2.6
2030	2.2	3.6	2.4	2.7	3.2	1.9	2.5	2.3	3.2	1.8	2.1	2.6

# 使用済燃料貯蔵量(2/2)

単位: 万tHM

西暦 (年度)	Ⅲ-①(Ⅲ-②)	Ⅲ-③	SF管理容量	RRP	RFS	Ⅳ-③	SF管理容量	RRP	RFS
	SF貯蔵量	SF貯蔵量	SF貯蔵容量	SF貯蔵容量	SF貯蔵容量	SF貯蔵量	SF貯蔵容量	SF貯蔵容量	SF貯蔵容量
2010	1.7	1.7	2.1	2.4	2.9	1.7	2.1	2.4	2.9
2011	1.7	1.7	2.1	2.4	2.9	1.7	2.1	2.4	2.9
2012	1.8	1.8	2.1	2.4	2.9	1.8	2.1	2.4	2.9
2013	1.8	1.9	2.1	2.4	2.9	1.9	2.1	2.4	2.9
2014	1.9	1.9	2.1	2.4	2.9	2.0	2.1	2.4	2.9
2015	1.9	2.0	2.1	2.4	2.9	2.1	2.1	2.4	2.9
2016	1.9	2.1	2.0	2.3	2.8	2.2	2.0	2.3	2.8
2017	1.9	2.2	2.0	2.3	2.8	2.2	2.0	2.3	2.8
2018	1.9	2.3	2.0	2.3	2.8	2.3	2.0	2.3	2.8
2019	1.9	2.3	1.8	2.1	2.6	2.4	1.8	2.1	2.6
2020	1.9	2.4	1.7	2.0	2.5	2.4	1.7	2.0	2.5
2021	1.9	2.5	1.6	1.9	2.4	2.4	1.6	1.9	2.4
2022	1.9	2.6	1.6	1.9	2.4	2.4	1.4	1.7	2.2
2023	1.9	2.6	1.5	1.8	2.3	2.4	1.2	1.5	2.0
2024	2.0	2.7	1.4	1.7	2.2	2.4	0.9	1.2	1.7
2025	2.0	2.8	1.2	1.5	2.0	2.4	0.6	0.9	1.4
2026	2.0	2.8	1.1	1.4	1.9	2.4	0.4	0.7	1.2
2027	1.9	2.9	1.0	1.3	1.8	2.4	0.2	0.5	1.0
2028	1.9	2.9	1.0	1.3	1.8	2.4	0.0	0.3	0.8
2029	1.9	3.0	0.9	1.2	1.7	2.4	0.0	0.3	0.8
2030	1.9	3.0	0.9	1.2	1.7	2.4	0.0	0.3	0.8

# 核分裂性プルトニウム貯蔵量

単位 : トンPuf

西暦 (年度)	I-①(I-②)	I-③	II-①(II-②)	II-③	III-①	III-③	IV-③
2010	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
2011	25.7	25.7	25.7	25.7	26.0	26.0	25.7
2012	25.0	24.5	25.0	24.5	25.3	24.9	24.5
2013	20.1	19.8	20.1	19.8	22.4	20.3	19.8
2014	17.1	14.7	17.1	14.7	19.9	15.4	14.7
2015	14.6	9.5	14.6	9.5	18.3	10.4	9.5
2016	12.8	4.3	12.8	4.3	17.6	5.4	4.7
2017	11.0	2.3	11.0	2.3	16.4	2.4	2.3
2018	9.9	2.3	9.9	2.3	14.9	2.4	2.3
2019	8.7	2.3	8.7	2.3	13.7	2.4	2.3
2020	7.7	2.3	7.7	2.3	12.6	2.4	2.3
2021	6.9	2.3	6.9	2.3	11.3	2.4	2.3
2022	6.1	2.3	6.1	2.3	10.2	2.3	2.3
2023	5.2	2.3	5.2	2.3	8.9	2.3	2.3
2024	4.2	2.3	4.2	2.3	7.6	2.3	2.3
2025	3.6	2.3	3.6	2.3	6.4	2.3	2.3
2026	3.3	2.3	3.3	2.3	5.0	2.3	2.3
2027	3.0	2.3	3.1	2.3	3.8	2.3	2.2
2028	2.7	2.3	2.7	2.3	2.7	2.3	2.2
2029	2.3	2.2	2.4	2.2	1.9	2.3	2.2
2030	2.0	2.2	2.1	2.2	1.6	2.3	2.2

# 諸量計算手法に関連する主な公開文献

- Proceedings of GLOBAL2011, Introduction to Nuclear Supply Chain Management: In the Context of Fuel Cycle Strategy from LWR Cycle System to FR Cycle System, Paper No. 395710 (2011/12)
- Characteristic Evaluation and Scenario Study on Fast Reactor Cycle in Japan, Nuclear Power-Deployment, Operation and Sustainability, Pavel V. Tsvetkov編, Intech刊, Chapter4(2011/08)
- JAEA-Evaluation 2011-003, 高速増殖炉サイクル実用化研究開発(FaCTプロジェクト)ーフェーズ I 報告書ー(2011/06)
- 日本原子力学会2010年秋の大会予稿集, O14, 核燃料サイクル諸量解析コードFAMILY-21 の機能拡張
- FaCTフェーズ I 目標達成度評価と将来戦略分析, 日本原子力研究開発機構平成22年第34回戦略調査セミナー(2010/12)
- 日本原子力学会2009年春の大会予稿集, N11, サプライチェーンを考慮したFBRサイクルへの移行期評価
- Proceedings of GLOBAL2009, Methodology with Knowledge Database in the field of Nuclear Energy System Strategy Evaluation, Paper 9332 (2009/09)
- 原子力サプライチェーン - 将来の再処理計画とFBRの移行に関する多角的分析, 日本原子力研究開発機構平成20年第24回戦略調査セミナー(2008/11)
- Proceedings of ICAPP 2007, A comparative dynamic analysis of the economics and radioactive waste management of the fast reactor cycles with different coolants, Paper 7503
- JAEA-Research 2006-044, 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究 フェーズ II 技術検討書ー (3) 総合評価 ー(2006/04)
- JNC-TN9400 2004-052, 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ II 中間報告 ー総合評価技術検討書ー (2004/09), 付録1, 付録2
- JNC-TN9400 2001-061, 総合評価技術検討書, ー実用化戦略調査研究(フェーズI)成果報告ー (2001/03), p.73-102
- JNC-TN9410 2000-006, 核燃料サイクルにおける物質収支解析手法の機能拡張 (2000/04)
- PNC SN8410 88-046, FAMILY-II:核燃料サイクル諸量および経済性評価システム (1998/9)



# 経済性評価について

- 経済性(1) 将来を見通して発生する費用ベースの核燃料サイクルの総費用
- 経済性(2) 発電時点で発生し得る費用ベースの核燃料サイクルの総費用

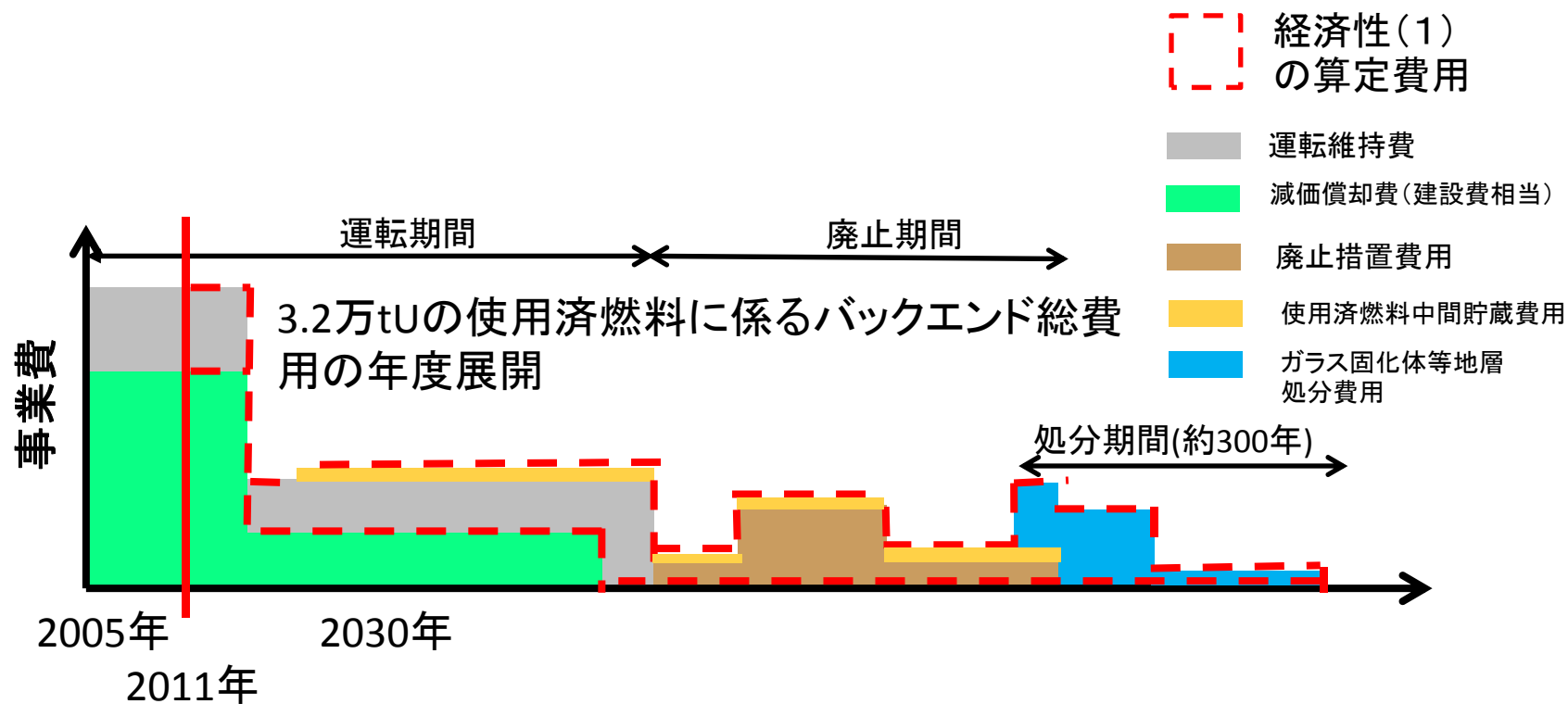
---

# 経済性(1)の評価方法

使用済燃料を再処理し、最終処分するとともに、再処理施設の廃止措置等に必要な費用から、2011年以前に支出した費用、六ヶ所再処理工場の初期建設費の減価償却費を引いた総額を算出

# 経済性(1)の評価方法

—算定のイメージ(全量再処理)—

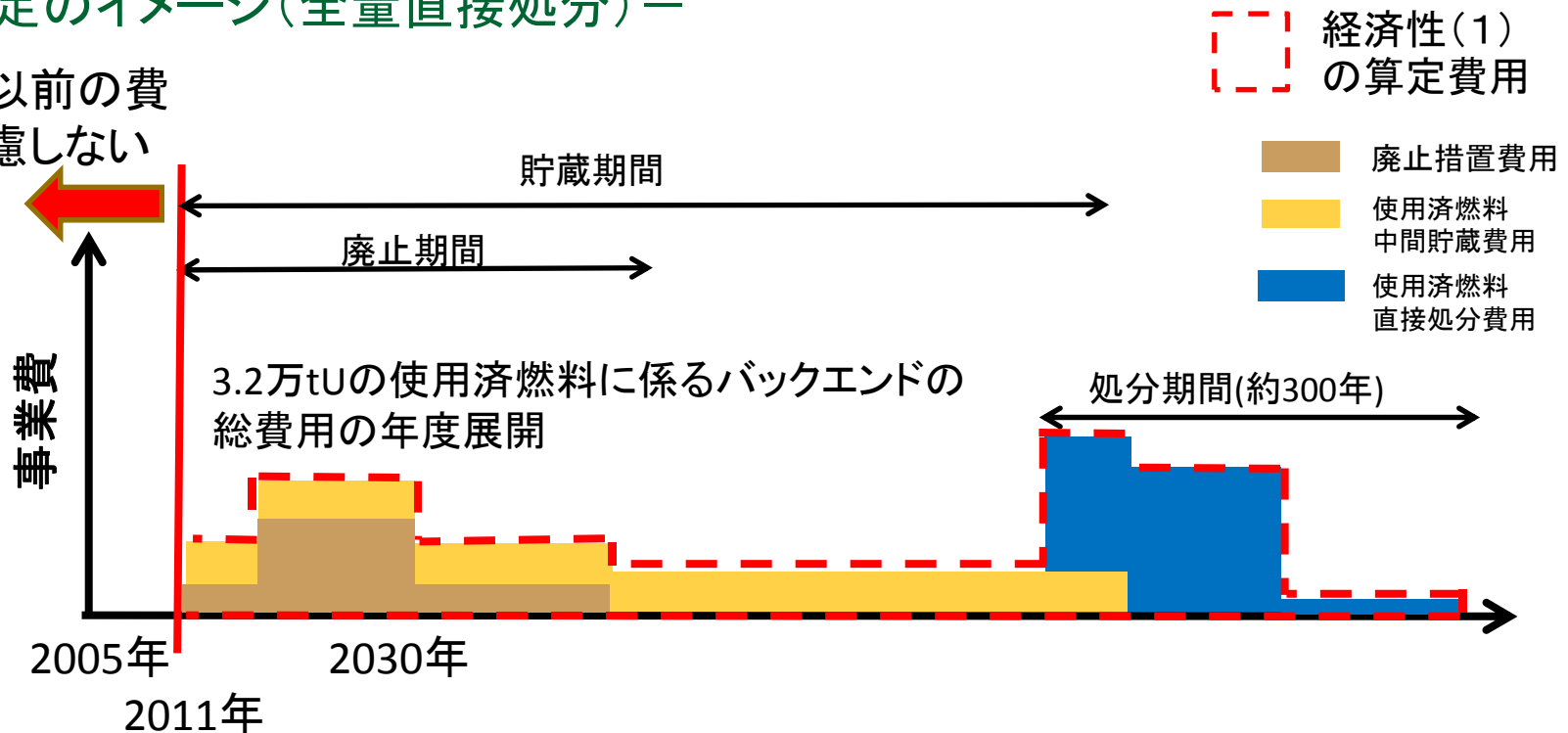


※なお、六ヶ所再処理工場の容量(3.2万tU)を超える使用済燃料分のバックエンド費用が生じる場合は、経済性(2)の評価と同じ方法とする。

# 経済性(1)の評価方法

—算定のイメージ(全量直接処分)—

2011年以前の費用は考慮しない



- 2030年までに発生する使用済燃料を直接処分する場合に発生する費用に加え、六ヶ所再処理工場の廃止措置を2012年より開始するとして費用を加える。

# 経済性評価(1): 燃料費、再処理費

## ■ 燃料費用

- 費用算定の対象は、2012年から2030年に装荷する燃料(ウラン燃料、MOX燃料)
- 費用算定方法は1tUあたりの単価※1に装荷量に乗じたもの

※1 p58参照(「核燃料サイクルコスト、事故リスクコストの試算について」(平成23年11月10日)資料集1「核燃料サイクルコストの試算」p28より)

## ■ 再処理費用

- 算定の対象は、2030年までに発生する使用済燃料
- 再処理費用に加え再処理工場への移送費も考慮
  - ① 再処理工場への移送費用は1tUあたりの単価に移送量に乗じたもの。既に移送済みのもの(3,344tU※2)についてはカウントしない。
  - ② 再処理事業費用は再処理工場の建設から廃止措置等に必要な費用から2011年以前に支出した費用、六ヶ所再処理工場の初期建設費の減価償却費を引いた総額を算出
  - ③ 再処理量が32,000tUを下回る場合には、②から32,000tUを下回るランニングコスト分を差し引いた。
  - ④ 再処理量が32,000tUを超過する分については1tUあたりの単価に超過分の再処理量に乗じたものを②に加えた。

※2 平成24年4月末時点でプールに貯蔵されている量+アクティブ試験で既に処理済みの量

# 経済性評価(1): 中間貯蔵費

## ■ 中間貯蔵費用

□ 中間貯蔵は以下のケースを想定した。

- ① シナリオ1またはシナリオ2において、再処理量が六ヶ所再処理工場の再処理能力を超過する分について、再処理又は直接処分を行うまでの間、中間貯蔵する。
- ② シナリオ3について直接処分を行うまでの間、中間貯蔵する。
- ③ 原子力比率Ⅲにおいて、六ヶ所再処理施設へ移送するまでに廃止措置に伴い、使用済燃料貯蔵量が、使用済燃料プールの管理容量を超過するため、超過分(7,007tU)について、中間貯蔵する。

□ 貯蔵費用に加え中間貯蔵施設への移送費も考慮。

- ① 中間貯蔵施設への移送・貯蔵費用は1tUあたりの単価に移送量・貯蔵量を乗じたもの。

# 経済性評価(1):高レベル放射性廃棄物処分費、直接処分費

## ■ 高レベル放射性廃棄物処分費用

- 使用済燃料を再処理した際に発生する高レベル放射性廃棄物とする。
- 1tUあたりの単価に処分量を乗じたものから、2011年まで支出した費用を差し引いたもの。
  - ✓ 原子力比率Ⅲは処分量が約4万本(SF:3.2万tUに対し3.03万tU)を下回るがスケール効果を考慮しても単価に変更はないとした。

## ■ 直接処分費用

- 算定の対象は、2030年までに発生する使用済燃料とする。(再処理済みの425tUは総量から差し引く)
- 直接処分の費用は1tUあたりの単価に処分量を乗じたもの。
  - ✓ 原子力比率Ⅳは処分量が約2.4万tUであったため、スケール効果を考慮して直接処分単価を1.1倍した。

工程別の事業要素の単価

# 経済性評価(1)各事業要素の単価

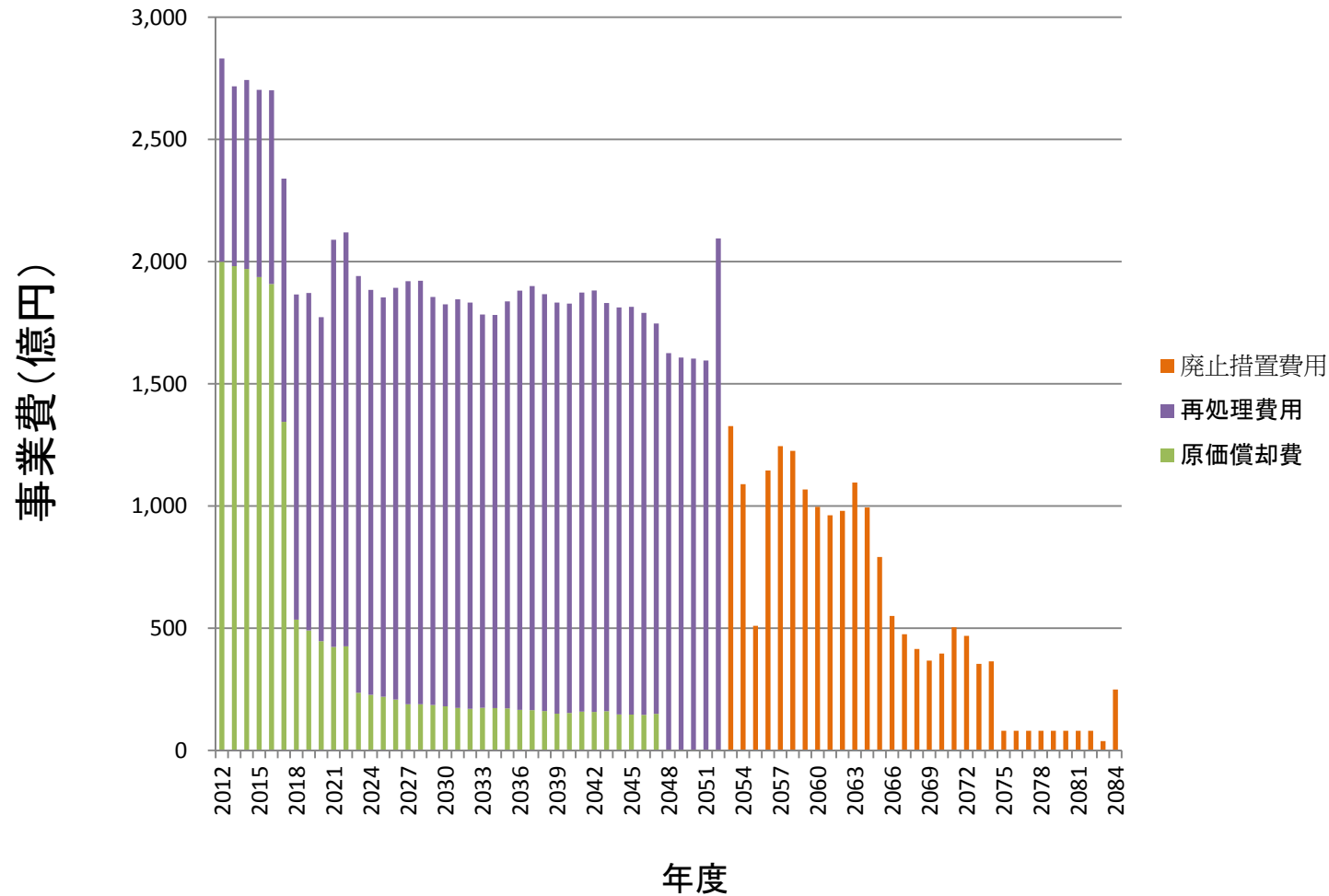
割引率		0%	1%	3%	5%
ウラン燃料	(万円/tU)	25,900	26,200	27,100	28,200
MOX燃料	(万円/tHM)	40,600	40,700	41,500	42,700
再処理等	(万円/tU)	37,200	37,800	41,100	46,400
SF輸送 (発電所→再処理)	(万円/tU)	1,700	1,700	1,700	1,700
SF輸送 (発電所→中間貯蔵)	(万円/tU)	1,600	1,600	1,600	1,600
中間貯蔵	(万円/tU)	3,600	4,000	5,200	6,900
高レベル放射性 廃棄物処分	(万円/tU)	8,500	8,700	11,000	15,700
SF輸送 (中間貯蔵→直接処分場)	(万円/tU)	1,600	1,600	1,600	1,600
直接処分(最小値)	(万円/tU)	13,200	13,700	17,400	24,900
直接処分(最大値)	(万円/tU)	15,700	16,300	20,100	27,600

出典：電気事業者、日本原子力研究開発機構及び資源エネルギー庁提示資料より内閣府作成



■ 工程別の事業要素の単価

# 再処理等費用の試算に用いた年度展開



# 経済性評価(1)の計算シートの例(原子力比率 I)

原子力比率 I							
シナリオ1(全量再処理)		U燃料	単価 <sup>※1</sup>	万円/tU		25,900	
シナリオ2(再処理/処分併存-中間貯蔵分を再処理)		MOX燃料	単価 <sup>※1</sup>	(万円/tHM)		40,600	
(百億円)		中間貯蔵への輸送	単価 <sup>※1</sup>	(万円/tU)		1,600	
	合計	中間貯蔵	単価 <sup>※1</sup>	(万円/tU)		3,600	
U燃料	456	再処理施設への輸送	単価 <sup>※1</sup>	(万円/tU)		1,700	
MOX	75	再処理	総事業費 <sup>※2</sup>	(億円)		80,944	
再処理等	994		単価 <sup>※1</sup>	(万円/tU)		37,200	
中間貯蔵	18	高レベル廃棄物処分	単価 <sup>※1</sup>	(万円/tU)		8,500	
高レベル廃棄物処分	297	直接処分場への輸送	単価 <sup>※1</sup>	(万円/tU)		1,600	
合計	1,841	直接処分(最小)	単価 <sup>※1</sup>	(万円/tU)		13,200	
		直接処分(最大)	単価 <sup>※1</sup>	(万円/tU)		15,700	
シナリオ2(再処理/処分併存-中間貯蔵分を直接処分)		使用済燃料貯蔵量	~2030年度までの発生量	tU		35,504	
(百億円)	合計	中間貯蔵量	32,000tを超えるもの	tU		3,504	
U燃料	456	再処理工場保管量	2011年までSF保管量	tU		3,344	
MOX	75	シナリオ1/2					
再処理等	858	燃料装荷量(ウラン)	2012-2030年での装荷量	tU		17,619	
中間貯蔵	18	燃料装荷量(MOX)	2012-2030年での装荷量	tHM		1,849	
高レベル廃棄物処分	268	シナリオ3					
直接処分(最小)	52	燃料装荷量(ウラン)	2012-2030年での装荷量	tU		19,074	
直接処分(最大)	61	燃料装荷量(MOX)	2012-2030年での装荷量	tHM		386	
合計(最小)	1,727	※1 昨年秋の原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会で算定した各事業の単価					
合計(最大)	1,736	※2 32,000tの使用済燃料を再処理する場合の総事業費のうち2012年以降発生する費用					
シナリオ3(全量直接処分)		廃止措置に必要な廃棄物処理等の建設費及び既存施設を含めた工場全体の廃止までの操業費		(億円)		2680	
(百億円)	合計	再処理工場及び既存工済みMOX工場の建物設備の廃止措置費用		(億円)		15124	
U燃料	494	発生済廃棄物の輸送処分費		(億円)		367	
MOX	16						
再処理等	178						
中間貯蔵	182						
高レベル廃棄物処分	4						
直接処分(最小)	519						
直接処分(最大)	607						
合計(最小)	1,393						
合計(最大)	1,481						

# 経済性(2)の評価方法

使用済燃料を再処理し、最終処分するとともに、再処理施設の廃止措置等に必要な費用のうち、2010年から2030年までの間に積立しておくべき費用を算出

## ○ 費用算出の考え方

2010年から2030年で発生する使用済燃料の再処理や最終処分は主に2030年以降に行われる。このため、1kWh当たりのサイクルコスト<sup>注1</sup>を用い、これに2010年から2030年で発生する原子力発電による電力量を乗じて総費用を算出(次頁参照)

シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用  
= サイクルコスト<sup>注1</sup>(円/kWh) × 2010～2030年の総発電電力量(kWh)

注1: 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。(単位: 円/kWh)

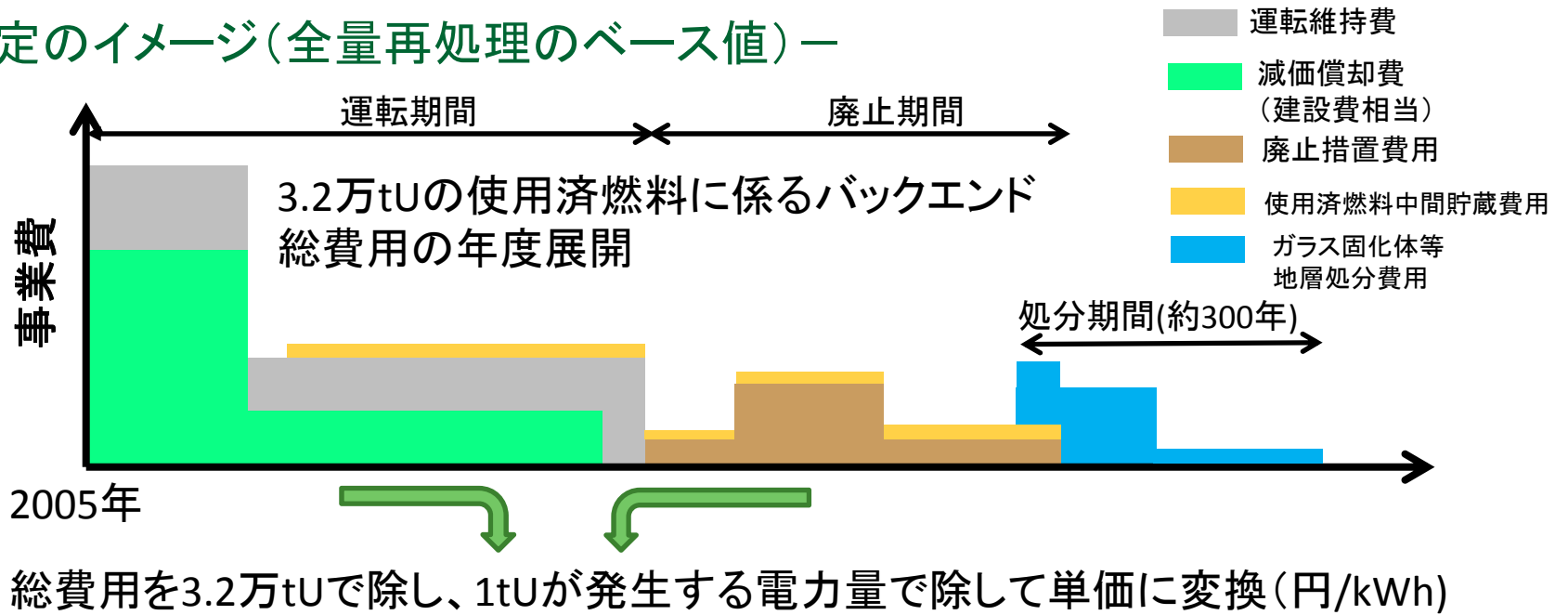
## ○ シナリオ3については下記の費用を追加で算出

- ✓ 六ヶ所再処理工場の埋没費用<sup>注2</sup>(未償却資産に見合う費用)
- ✓ 廃止措置費用、既に存在するガラス固化体等の処分費用等
- ✓ 過去に発生した使用済燃料1.7万tUを直接処分に変更する場合に不足となる費用

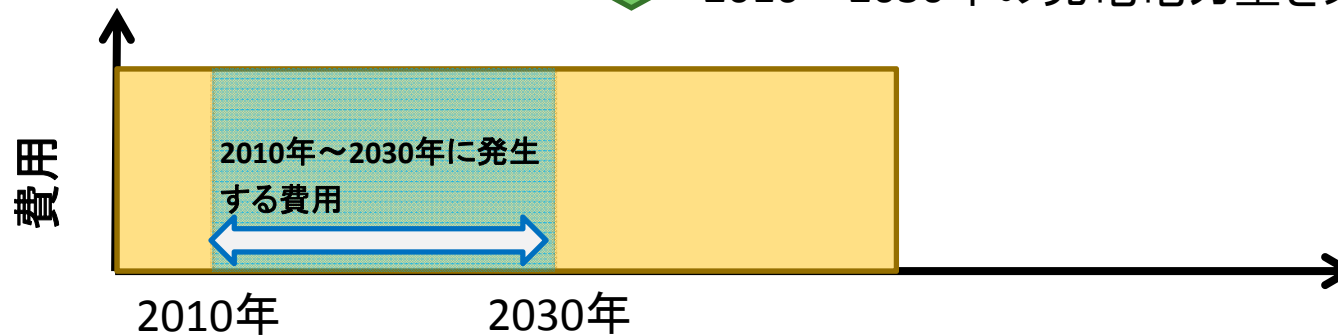
注2: 埋没費用とは、投資評価を行う時点ですでに支出されてしまっている費用のこと。いずれの案を選択しても同様に発生する費用。会計上の簿価(帳簿価値)などが該当する。

# 経済性(2)の評価方法

—算定のイメージ(全量再処理のベース値)—

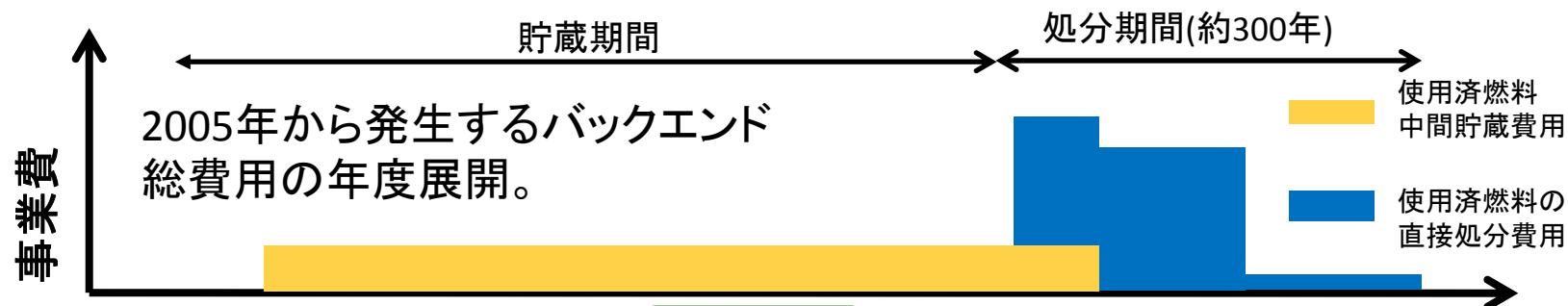


2010~2030年の発電電力量を乗じる

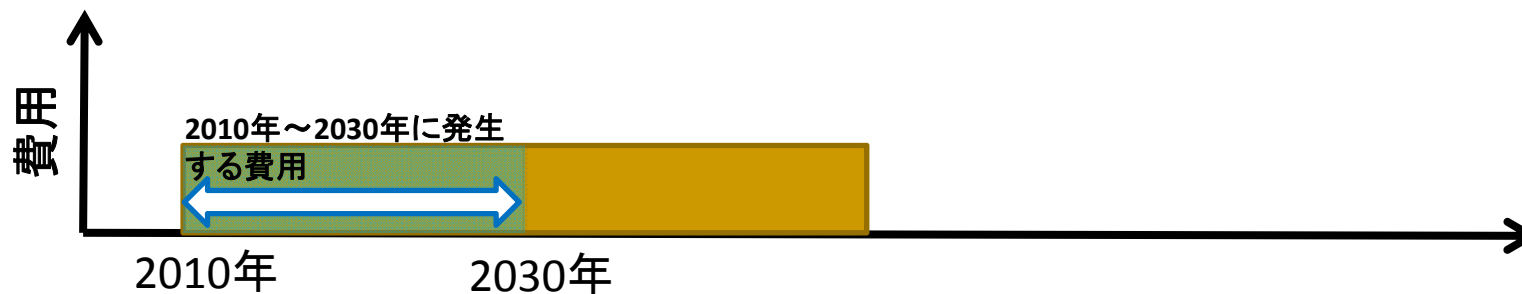


# 経済性(2)の評価方法

—算定のイメージ(全量直接処分のベース値)—



2005年  
総費用を3.2万tUで除し、1tUが発生する電力量で除して単価に変換(円/kWh)  
2010~2030年の発電電力量を乗じる



上記以外に、以下の費用も算出

- ① 六ヶ所再処理工場の埋没費用注2(未償却資産に見合う費用)
- ② 廃止措置費用、既に存在するガラス固化体等の処分費用等
- ③ 過去に発生した使用済燃料1.7万tUを直接処分に変更する場合に不足となる費用

# 経済性(2) サイクルコスト試算条件

項目	前回		今回			
	2011年10月技術小委		原子力比率Ⅰ	原子力比率Ⅱ	原子力比率Ⅲ	原子力比率Ⅳ
ウラン燃料濃縮度	再処理モデル 現状モデル	BWR 3.7% 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 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%	3%	3%	3%
再処理:中間貯蔵比率	50:50		62:38 (使用済燃料発生量の減少に伴う)	80:20 (使用済燃料発生量の減少に伴う)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料の貯蔵量が2030年時点で32,000tU未満であるため、全て再処理を行う。</li> <li>・1tUあたりの再処理単価は再処理工場の稼働率を8割と仮定して算定。</li> <li>・六ヶ所再処理工場へ再処理するまでの間、7007tUが中間貯蔵を行うものとして設定。</li> </ul>	0:100
次世代生成率	15%		←	←	←	—
所内率	3.5%		4.0% (コスト等検証委員会に併せる)	4.0% (コスト等検証委員会に併せる)	4.0% (コスト等検証委員会に併せる)	4.0% (コスト等検証委員会に併せる)

## 経済性評価(2)各事業要素の単価

割引率		0%	1%	3%	5%
ウラン燃料	(万円/tU)	25,900	26,200	27,100	28,200
MOX燃料	(万円/tHM)	40,600	40,700	41,500	42,700
再処理等	(万円/tU)	37,200	37,800	41,100※1	46,400
SF輸送 (発電所→再処理)	(万円/tU)	1,700	1,700	1,700	1,700
SF輸送 (発電所→中間貯蔵)	(万円/tU)	1,600	1,600	1,600	1,600
中間貯蔵	(万円/tU)	3,600	4,000	5,200	6,900
高レベル放射性 廃棄物処分	(万円/tU)	8,500	8,700	11,000	15,700
SF輸送 (中間貯蔵→直接処分場)	(万円/tU)	1,600	1,600	1,600	1,600
直接処分(最小値)	(万円/tU)	13,200	13,700	17,400※2	24,900
直接処分(最大値)	(万円/tU)	15,700	16,300	20,100※2	27,600

※1:原子力比率Ⅲは再処理施設の稼働率を80%と仮定して単価48,100万円/tUを用いた。

※2:原子力比率Ⅳは直接処分の処分量が2.4万tUとなるため、直接処分の単価を1.1倍とした。

## 経済性評価(2)シナリオの時間軸設定

	直接処分	現状モデル	
		再処理	中間貯蔵
MOX燃料	—	25 <sup>*2</sup>	50 <sup>*1</sup>
再処理等	—	25 <sup>*2</sup>	50 <sup>*1</sup>
SF輸送(発電所→再処理)	—	6 <sup>*1</sup>	50 <sup>*1</sup>
SF輸送(発電所→中間貯蔵)	10 <sup>*1</sup>	—	10 <sup>*1</sup>
SF輸送(中間貯蔵→直接処分)	58 <sup>*1</sup>	—	—
中間貯蔵	34 <sup>*1,3</sup>	—	30 <sup>*1</sup>
HLW処分	—	65 <sup>*1,4</sup>	90 <sup>*1,4</sup>
直接処分	59 <sup>*1</sup>	—	—

\*1 前回技術小委を参考に設定

\*2 現在の国内サイクルの実態を反映

\*3 施設へ輸送されてくる10年目から処分場へ輸送される58年目の中間点

\*4 再処理後40年目



# 経済性評価(2)の計算シートの例(再処理モデル)

経済性評価(2)計算シート(原子力比率 I : シナリオ1、2 全量再処理)							
単価		0%	1%	3%	5%		
ウラン燃料	(万円/tU)	25,900	26,200	27,100	28,200		
MOX燃料	(万円/tHM)	40,600	40,700	41,500	42,700		
再処理等	(万円/tU)	37,200	37,800	41,100	46,400		
再処理への輸送	(万円/tU)	1,700	1,700	1,700	1,700		
中間貯蔵への輸送	(万円/tU)	1,600	1,600	1,600	1,600		
中間貯蔵	(万円/tU)	3,600	4,000	5,200	6,900		
高レベル廃棄物処分	(万円/tU)	8,500	8,700	11,000	15,700		
<b>割引率</b>	<b>3%</b>			ラグタイム	コスト(円/kWh)		
発電電力量(kWh/t)		再処理	ウラン燃料		7.6E-01		
	3.5E+08		MOX燃料	25	9.0E-02		
	3.4E+08		再処理等	25	5.9E-01		
			再処理への輸送	6	4.3E-02	ウラン燃料	0.77
			高レベル廃棄物処分	65	4.9E-02	MOX燃料	0.07
		中間貯蔵	ウラン燃料		7.9E-01	(フロントエンド計)	0.85
			MOX燃料	50	4.3E-02	再処理等	0.51
			再処理等	50	2.8E-01	中間貯蔵	0.04
			再処理への輸送	50	1.2E-02	高レベル廃棄物処分	0.04
			中間貯蔵への輸送	10	3.6E-02	直接処分	
			中間貯蔵	30	6.5E-02	(バックエンド計)	0.58
			高レベル廃棄物処分	90	2.3E-02	合計	1.43
					2010年~2030年の総発電電力量[兆kwh]	6.815233	
					総費用(兆円)	9.8	