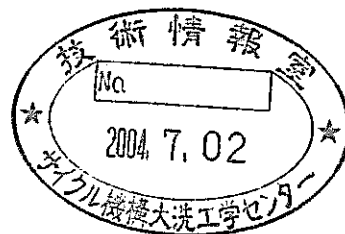


# JENDL-3.3に基づく高速炉用ORIGEN 2 断面積ライブラリ

(技術報告)

2004年3月



核燃料サイクル開発機構  
大洗工学センター

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松 4 番地49

核燃料サイクル開発機構

技術展開部 技術協力課

電話：029-282-1122 (代表)

ファックス：029-282-7980

電子メール：[jserv@jnc.go.jp](mailto:jserv@jnc.go.jp)

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to :

Technical Cooperation Section,

Technology Management Division,

Japan Nuclear Cycle Development Institute

4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-Ken 319-1184, Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)  
2004

## JENDL-3.3に基づく高速炉用 ORIGEN2 断面積ライブラリ

(技術報告)

神 智之<sup>※1</sup>、大木 繁夫<sup>※2</sup>

## 要 旨

1999年に我が国の評価済み核データライブラリ JENDL-3.2 をベースとして、軽水炉と高速炉の ORIGEN2 コード用断面積ライブラリ (ORLIBJ32) が作成されている。その後、2002年に JENDL-3.3 が公開されたため、JENDL-3.3 をベースとした ORIGEN2 用高速炉断面積ライブラリを作成した。

ライブラリの作成には ORLIBJ32 と同様、「高速炉用 ORIGEN2 断面積ライブラリ作成ツール」を用いた。JENDL-3.3 より作成した 327 核種の 73 群無限希釈断面積を対象炉心・領域の中性子スペクトルにより 1 群に縮約し、ORIGEN2 断面積ライブラリ形式で格納した。炉心を構成する主要核種については、共鳴による自己遮蔽効果を考慮した実効断面積を用いた。なお、<sup>241</sup>Am 捕獲反応の核異性体比 ( $g/(g+m)$ ) については、最近の核データ研究で得られた知見を反映し、これまでの 0.80 にかわり 0.85 を採用した。

JENDL-3.3 ベースのライブラリ作成対象高速炉は、ORLIBJ32 と同様、高速実験炉「常陽」MK-I、原型炉「もんじゅ」、燃料形態 (MOX・金属・窒化物) 及び Pu 同位体組成をパラメータとした実証炉級炉心 (60 万 kWe)、商業炉級炉心 (130 万 kWe、MOX 燃料)、Pu 燃焼炉である。作成したライブラリを用いて燃焼計算を行い、ライブラリの改訂による燃焼計算結果への影響を把握した。

本ライブラリにより、高速炉における核種生成・消滅量を最新核データに準拠して評価できる。炉心簡易解析や燃料サイクルシナリオ研究等に幅広く役立つと期待される。

---

※1 株式会社 NESI

※2 大洗工学センター システム技術開発部 中性子工学グループ

## ORIGEN2 Cross-Section Libraries for Fast Reactors Based on JENDL-3.3

JIN Tomoyuki<sup>\*1</sup> and OHKI Shigeo<sup>\*2</sup>

## Abstract

The cross-section library ORLIBJ32 has been prepared in 1999 for the ORIGEN2 code to calculate light water reactors and fast reactors based on the Japanese evaluated nuclear data library JENDL-3.2. Following the latest revision JENDL-3.3 in 2002, new ORIGEN2 libraries have been prepared for the fast reactors.

The library generation tool for the ORIGEN2 code was used in order to generate the new library as in the case of ORLIBJ32. Infinitely-diluted 73-group cross sections for 327 nuclides generated from JENDL-3.3 were collapsed into 1-group cross sections with relevant weighting spectrum. For main nuclides, we used the 1-group shielded cross sections obtained by the fast reactor group constant set JFS-3-J3.3. As an isomeric ratio ( $g/(g+m)$ ) for  $^{241}\text{Am}$  capture reaction, the value 0.85 was used instead of the conventional value of 0.80 in consequence of the latest research development of nuclear data.

The new libraries were prepared for the following sodium-cooled fast reactors such as JOYO (MK-I), MONJU, several kinds of prototype reactors (600 MWe) parameterized by both fuel type (MOX, Metal, Nitride) and Pu isotopic composition, a commercial-size reactor (1300 MWe), and a Pu burning reactor. We performed burnup calculations with the new ORIGEN2 libraries in order to investigate the effect caused by the revision of the library.

The new ORIGEN2 libraries enable us to evaluate the nuclide generation and incineration amounts in fast reactors keeping the consistency with the latest nuclear data. The versatile use could be expected in preliminary reactor core analysis, fuel cycle scenario study, and so on.

---

※1 NESI incorporation

※2 Reactor Physics Group, System Engineering Technology Division, OEC, JNC

## 目 次

1. はじめに	1
2. 作成方法	2
3. 対象炉心	15
4. JENDL-3.3 ベース断面積ライブラリと JENDL-3.2 ベース断面積ライブラリの比較	39
5. おわりに	70
謝辞	71
参考文献	72

## 図リスト

図 2.1	ORIGEN2 断面積ライブラリ作成フロー	5
図 3.1.1	常陽 MK-I 炉心構成図	19
図 3.1.2	もんじゅ炉心構成図	20
図 3.1.3	60 万 kWe 級炉心構成図 (酸化物燃料 (軽水炉取出し Pu 及び高速炉リサイクル Pu)、金属燃料、窒化物燃料)	21
図 3.1.4	130 万 kWe 級炉心構成図	22
図 3.1.5	Pu バーナー炉心構成図	23
図 3.2.1	ライブラリ作成対象炉心の内側炉心における中性子スペクトルの比較 (常陽 MK-I、もんじゅ、60 万 kWe 級酸化物燃料炉心)	24
図 3.2.2	ライブラリ作成対象炉心の内側炉心における中性子スペクトルの比較 (60 万 kWe 級炉心 : 酸化物燃料, 金属燃料, 窒化物燃料)	25
図 3.2.3	ライブラリ作成対象炉心の内側炉心における中性子スペクトルの比較 (60 万 kWe 級炉心 : 軽水炉取出し Pu, 高速炉リサイクル Pu)	26
図 3.2.4	ライブラリ作成対象炉心の内側炉心における中性子スペクトルの比較 (130 万 kWe 級炉心、Pu バーナー炉心、60 万 kWe 級酸化物燃料炉心)	27
図 4.1	中性子スペクトルの比較 (60 万 kWe 級酸化物燃料炉心 (軽水炉取出し Pu)、内側炉心部)	43
図 4.2	JENDL-3.2 版ライブラリから JENDL-3.3 版ライブラリへの 1 群断面積の変化 (対象炉心間の比較)	44
図 4.3	JENDL-3.2 から JENDL-3.3 への改訂による燃焼後核種重量の変化と内訳 (60 万 kWe 級酸化物燃料炉心 (軽水炉取出し Pu)、内側炉心部)	45
図 4.4	JENDL-3.2 から JENDL-3.3 への改訂による燃焼後核種重量の変化 (対象炉心間の比較)	46

## 表リスト

表 2.1	JENDL-3.3 核種一覧	6
表 2.2	エネルギー群構造	8
表 2.3.1	(n, $\gamma$ ) 反応及び (n, 2n) 反応断面積の核異性体比 - 炉心部 -	9
表 2.3.2	(n, $\gamma$ ) 反応及び (n, 2n) 反応断面積の核異性体比 - 軸方向ブランケット部 -	11
表 2.3.3	(n, $\gamma$ ) 反応及び (n, 2n) 反応断面積の核異性体比 - 径方向ブランケット部 -	13
表 3.1	断面積ライブラリ作成対象炉心の炉心仕様	28
表 3.2.1	断面積の縮約に用いた 73 群中性子スペクトル - 常陽 MK-I -	30
表 3.2.2	断面積の縮約に用いた 73 群中性子スペクトル - もんじゅ -	31
表 3.2.3	断面積の縮約に用いた 73 群中性子スペクトル - 60 万 kWe 級酸化物燃料炉心 (軽水炉取出し Pu) -	32
表 3.2.4	断面積の縮約に用いた 73 群中性子スペクトル - 60 万 kWe 級金属燃料炉心 -	33
表 3.2.5	断面積の縮約に用いた 73 群中性子スペクトル - 60 万 kWe 級窒化物燃料炉心 -	34
表 3.2.6	断面積の縮約に用いた 73 群中性子スペクトル - 60 万 kWe 級酸化物燃料炉心 (高速炉リサイクル Pu) -	35
表 3.2.7	断面積の縮約に用いた 73 群中性子スペクトル - 130 万 kWe 級酸化物燃料炉心 -	36
表 3.2.8	断面積の縮約に用いた 73 群中性子スペクトル - Puバーナー炉心 -	37
表 3.3	断面積ライブラリー一覧	38
表 4.1	JENDL-3.2 ベースライブラリから JENDL-3.3 ベースライブラリへの 1 群断面積の変化とその内訳 - 60 万 kWe 級酸化物燃料炉心 (軽水炉取出し Pu) 内側炉心部 -	47
表 4.2	JENDL-3.2 から JENDL-3.3 へかけての重金属核種の燃焼計算結果の変化	65
表 4.3	JENDL-3.2 から JENDL-3.3 への改訂による FP 等の生成量の変化 (60 万 kWe 級酸化物燃料炉心 (軽水炉取出し Pu)、内側炉心部)	69

## 1. はじめに

ORIGEN2 コード<sup>[1]</sup>は、原子力分野で広く利用されている燃焼計算コードである。同コードには、様々なタイプの炉心に対応する 1 群断面積ライブラリが用意されている。しかし、オリジナルの断面積ライブラリには、基となる核データが古いこと (ENDF/B-IV, ENDF/B-V) や、断面積ライブラリ作成時に想定されていた炉心仕様が、近年の検討対象炉心と必ずしも整合しないといった問題があった。

そこで、原研 シグマ委員会 核種生成量評価 WG において、1999 年に我が国の評価済み核データライブラリ JENDL-3.2<sup>[2]</sup>に基づく軽水炉と高速炉の ORIGEN2 コード用断面積ライブラリ (ORLIBJ32) が作成された<sup>[3]</sup>。この ORLIBJ32 に収録されている高速炉断面積ライブラリは、サイガル機構が整備したものである<sup>[4,5]</sup>。2002 年に JENDL-3.2 が JENDL-3.3<sup>[6]</sup>に改訂されたため、今回、JENDL-3.3 に基づく ORIGEN2 コード用高速炉断面積ライブラリを作成した。

本報告書では、まず、第 2 節において断面積ライブラリの作成方法と断面積ライブラリ作成ツールの概要を示す。次に、第 3 節において断面積ライブラリの作成対象となる高速炉の概要を示す。最後に、第 4 節において作成した JENDL-3.3 ベースの断面積ライブラリと JENDL-3.2 ベースのものを比較した結果 (1 群断面積、燃焼計算結果等) を示す。



## 2. 作成方法

JENDL-3.3 に基づく ORIGEN2 コード用高速炉断面積ライブラリの作成には、「高速炉用 ORIGEN2 断面積ライブラリ作成ツール」<sup>[4]</sup>を用いた。同ツールは、JENDL のオリジナルライブラリから作成した 73 群定数（無限希釈断面積）を内蔵しており、それらを断面積ライブラリ作成の対象炉心・領域の中性子スペクトルで 1 群に縮約し、ORIGEN2 コード用断面積ライブラリ形式で格納するものである。ここで、炉心を構成する主要核種については、共鳴による自己遮蔽効果を考慮した実効断面積を用いる。以下、73 群定数の作成方法と高速炉断面積ライブラリ作成ツールについて詳しく説明する。

### 2.1 73 群定数の作成

高速炉用 ORIGEN2 断面積ライブラリ作成ツールが内蔵している 73 群定数は、JENDL-3.3 に収録されている 327 核種（表 2.1 参照）についての  $(n, \gamma)$ 、 $(n, 2n)$ 、 $(n, 3n)$ 、 $(n, \text{fission})$ 、 $(n, p)$ 、 $(n, \alpha)$  の 6 反応の断面積データからなる。73 群構造は、10MeV 以下は高速炉用 70 群炉定数セット JFS-3 ライブラリと同様（レサジー幅 0.25）であり、10MeV から 20MeV までの間に 3 群を追加した構造（第 2 群と第 3 群は 10MeV 以下と同じくレサジー幅を 0.25、第 1 群は 0.19）となっている（表 2.2 参照）。73 群定数は、NJOY コード<sup>[7]</sup>を中核とする「汎用炉定数作成システム」を用いて作成した。汎用炉定数作成システムによる 73 群定数作成の流れは次のとおりである。

- ① LINEAR コード・・・JENDL-3.3 オリジナルライブラリの断面積データ（ENDF 形式）を線形内挿する。
- ② RECENT コード・・・共鳴領域の処理を行い OK の point wise の断面積データを作成する。
- ③ SIGMA1 コード・・・②の OK の point wise 断面積データを、任意の温度の断面積データに変換する（今回使用するのは 300K の断面積データである）。
- ④ NJOY コード・・・③の point wise の断面積データを縮約して 73 群断面積を作成する。縮約に使用した中性子スペクトルは、典型的な高速炉の中性子スペクトルであり、高速炉用 70 群炉定数セット JFS-3-J3.3<sup>[8]</sup>の作成に使用したものと同一のものである。

### 2.2 高速炉用 ORIGEN2 断面積ライブラリの作成

高速炉用 ORIGEN2 断面積ライブラリ作成ツールでは、ベースとなるオリジナルの ORIGEN2 断面積ライブラリ（ベースライブラリ）の断面積を JENDL ベースの 1 群実効断面積もしくは 1 群無限希釈断面積で更新し、さらに、核分裂収率データを JNDC 核分裂

生成物ライブラリ第2版<sup>[9]</sup>の値に置き換える。今回、ベースライブラリには ORLIBJ32 同様「LMFBR: Advanced oxide, LWR-Pu/U/U/U」\*を用いた。ライブラリ作成の流れを以下に示す(図 2.1 をあわせて参照されたい)。②～⑥がライブラリ作成ツールにより処理をする部分である。

- ① SLAROM コード<sup>[10]</sup>により、70 群実効断面積 (エネルギー範囲:  $10^{-5}$ eV~10MeV) を計算する。使用する核データは、高速炉用 70 群炉定数セット JFS-3-J3.3<sup>[8]</sup> である。ここで実効断面積を求める核種は、炉心計算に必要な数十核種であり、ORLIBJ32 作成時と同一の平衡サイクル原子数密度とした。次に、CITATION-FBR コード<sup>[11]</sup>による全炉心計算から 70 群中性子スペクトルを求め、JOINT コード<sup>[12]</sup>により、この 70 群中性子スペクトルを重みとした 1 群実効断面積を作成する。
- ② CITATION-FBR コードで求めた 70 群中性子スペクトルを 73 群に拡張する。拡張する 3 群部分は 10MeV~20MeV 部分であり、JENDL-3.3 の縮約に用いた中性子スペクトルの 10MeV~20MeV 部分を 3 群に分割してエネルギー積分し、70 群中性子スペクトルの第 1 群の中性子束で規格化して 70 群スペクトルに付け加える。
- ③ 処理②の 73 群中性子スペクトルを重みとして、ツール内蔵の 73 群無限希釈断面積を 1 群に縮約する。さらに、以下に示す 1 群無限希釈断面積の 10MeV~20MeV 成分と  $10^{-5}$ eV~10MeV 成分の 2 つを求めておく。

$$10\text{MeV}\sim 20\text{MeV 成分} = \sum_{g=1}^3 \sigma_g \phi_g$$

$$10^{-5}\text{eV}\sim 10\text{MeV 成分} = \sum_{g=4}^{73} \sigma_g \phi_g \quad \text{このとき} \quad \sum_{g=1}^{73} \phi_g = 1$$

- ④ 処理①で作成した 1 群実効断面積の捕獲反応及び核分裂反応断面積について、JFS-3 ライブラリ内の自己遮蔽因子データの有無を判別する。自己遮蔽因子を持つもののみが、1 群実効断面積による断面積ライブラリアップデートの対象となる。なお、1 群実効断面積のベースとなる JFS-3 ライブラリで取り扱っているエネルギー範囲が  $10^{-5}$ eV~ $10^6$ eV であることから、1 群実効断面積に処理③の 1 群無限希釈断面積の 10MeV~20MeV 成分を加える。さらに、JFS-3 ライブラリの捕獲反応断面積には (n,  $\gamma$ ) 反応断面積の他、(n, p)、(n,  $\alpha$ ) 反応断面積が含まれることから、捕獲反応 1 群実効断面積から処理③の (n, p)、(n,  $\alpha$ ) 反応の  $10^{-5}$ eV~10MeV 成分を引くことで 1 群無限希釈断面積との整合をとる。

\*「LMFBR: Advanced oxide, LWR-Pu/U/U/U」は、炉心燃料に軽水炉取出し Pu 組成の MOX 燃料を用いた、燃焼度 100Gwd/t、出力 125 万 kWe の商業炉を対象としたライブラリである。

- ⑤ ベースライブラリより、 $(n, \gamma)$ 、 $(n, 2n)$ 反応の核異性体比を得る。また、JNDC核分裂生成物ライブラリ第2版の核分裂収率は、ライブラリ作成ツール内蔵のファイルより値を読み込む。
- ⑥ 処理③の1群無限希釈断面積、処理④の1群実効断面積に核異性体比をかけて、基底状態になる断面積と励起状態になる断面積に分離する。これと核分裂収率データで、ベースライブラリの値を更新する。このとき、JENDL-3.3に収録されていない核種については、ベースライブラリのままとする。

以上が高速炉用 ORIGEN2 断面積ライブラリ作成の流れである。なお、JENDL-3.3 ベースの断面積ライブラリ作成においては、次に示すいくつかの留意点がある。

### (1) 核異性体比

JENDL-3.3では $^{237}\text{Np}$  ( $n, 2n$ ) 反応及び $^{241}\text{Am}$  ( $n, \gamma$ ) 反応の核異性体比が評価され、初めてライブラリに格納された。 $^{237}\text{Np}$  ( $n, 2n$ ) 反応の核異性体比については、JENDL-3.3の値とベースライブラリの値で大きな違いがないことから、今回は従来通りベースライブラリの値を採用することにした。 $^{241}\text{Am}$  ( $n, \gamma$ ) 反応の核異性体比については、JENDL-3.3は高速炉での積分値として約0.7 ( $^{242}\text{Am}$ の基底状態になる割合)を与える。ベースライブラリの値は0.80であった。今回の断面積ライブラリ作成では、最近の核データ研究で得られた知見<sup>[13]</sup>より0.85を採用した。その他の核種については、使用したベースライブラリの炉心部用、軸方向ブランケット部用、径方向ブランケット部用それぞれの核異性体比を用いるものとした(表2.3.1～表2.3.3参照)。

### (2) Cr、Fe、Ni 同位体の $(n, \gamma)$ 反応断面積

JENDL-3.2ベースのJFS-3ライブラリでCr、Fe、Niは、天然元素の炉定数セットのみが与えられ、同位体ごとの炉定数セットは与えられていない。そのため、ORLIBJ32ではこれらの同位体について実効断面積によるアップデートができなかった。そこでORLIBJ32の作成では、少なくとも $(n, \gamma)$ 反応断面積については実効断面積を使用することが望ましいという理由からベースライブラリの値のままとした。しかし、JENDL-3.3ベースのJFS-3ライブラリでは、同位体ごとの炉定数セットが格納されているので、実効断面積によるアップデートが可能となった。

### (3) C、Vの断面積の取り扱い

JENDL-3.3で天然元素として断面積が与えられているCとVについては、それぞれ $^{12}\text{C}$ 、 $^{51}\text{V}$ としてORIGEN2断面積ライブラリのアップデートに用いた。

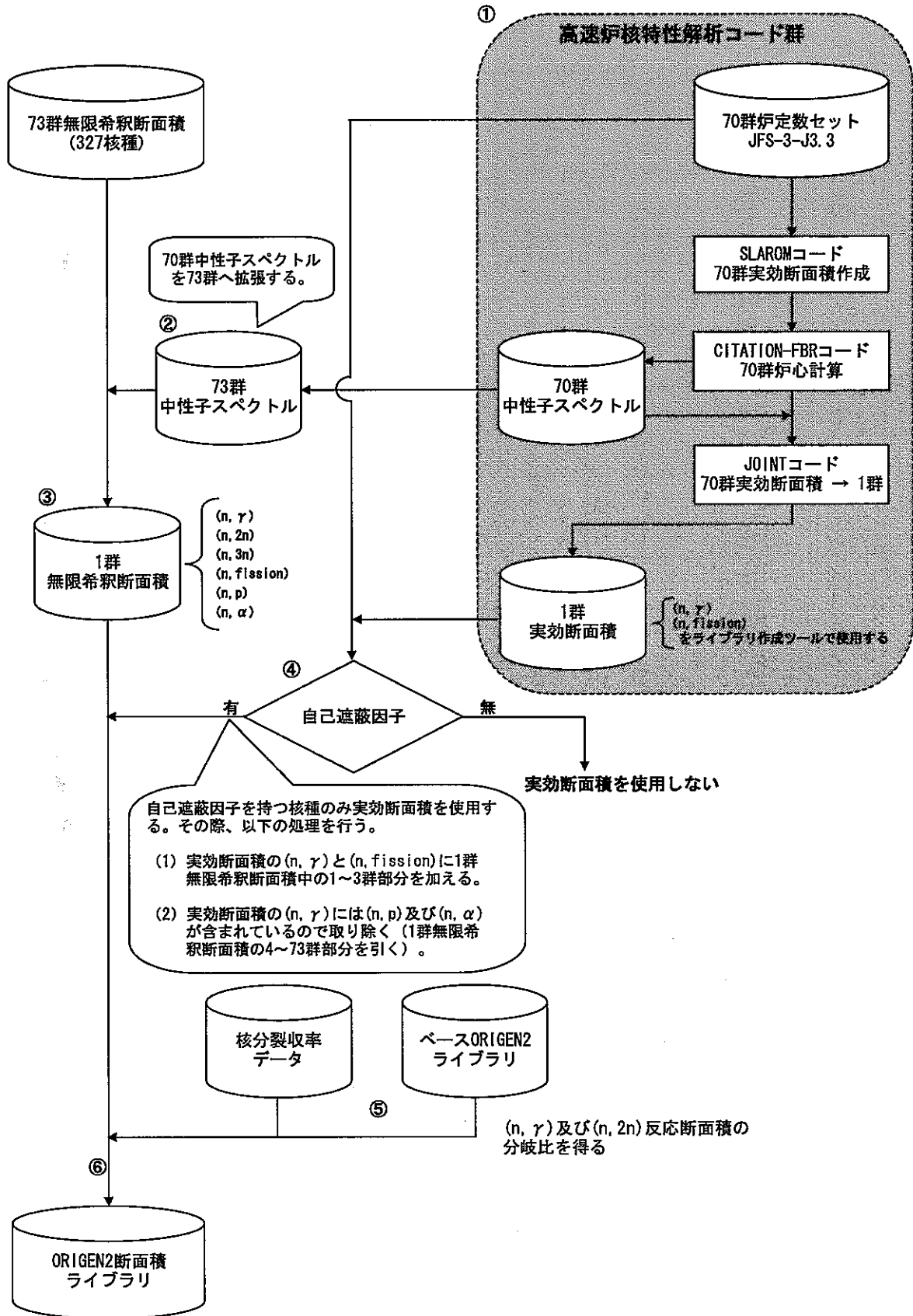


図2.1 ORIGEN2断面積ライブラリ作成フロー

表2.1 JENDL-3.3 核種一覽 (1/2)

核種	JENDL-3.3 MAT番号	ORIGEN2 ID番号	核種	JENDL-3.3 MAT番号	ORIGEN2 ID番号	核種	JENDL-3.3 MAT番号	ORIGEN2 ID番号
H-1	125	10010	Ni-64	2843	280640	Ru-102	4443	441020
H-2	128	10020	Cu-63	2925	290630	Ru-103	4446	441030
He-3	225	20030	Cu-65	2931	290650	Ru-104	4449	441040
He-4	228	-	Ga-69	3125	310690	Ru-106	4455	441060
Li-6	325	30060	Ga-71	3131	310710	Rh-103	4525	451030
Li-7	328	30070	Ge-70	3225	320700	Rh-105	4531	451050
Be-9	425	40090	Ge-72	3231	320720	Pd-102	4625	461020
B-10	525	50100	Ge-73	3234	320730	Pd-104	4631	461040
B-11	528	50110	Ge-74	3237	320740	Pd-105	4634	461050
C-12	600	60120	Ge-76	3243	320760	Pd-106	4637	461060
N-14	725	70140	As-75	3325	330750	Pd-107	4640	461070
N-15	728	70150	Se-74	3425	340740	Pd-108	4643	461080
O-16	825	80160	Se-76	3431	340760	Pd-110	4649	461100
F-19	925	90190	Se-77	3434	340770	Ag-107	4725	471070
Na-23	1125	110230	Se-78	3437	340780	Ag-109	4731	471090
Mg-24	1225	120240	Se-79	3440	340790	Ag-110m	4735	471101
Mg-25	1228	120250	Se-80	3443	340800	Cd-106	4825	481060
Mg-26	1231	120260	Se-82	3449	340820	Cd-108	4831	481080
Al-27	1325	130270	Br-79	3525	350790	Cd-110	4837	481100
Si-28	1425	140280	Br-81	3531	350810	Cd-111	4840	481110
Si-29	1428	140290	Kr-78	3625	360780	Cd-112	4843	481120
Si-30	1431	140300	Kr-80	3631	360800	Cd-113	4846	481130
P-31	1525	150310	Kr-82	3637	360820	Cd-114	4849	481140
S-32	1625	160320	Kr-83	3640	360830	Cd-116	4855	481160
S-33	1628	160330	Kr-84	3643	360840	In-113	4925	491130
S-34	1631	160340	Kr-85	3646	360850	In-115	4931	491150
S-36	1637	160360	Kr-86	3649	360860	Sn-112	5025	501120
Cl-35	1725	170350	Rb-85	3725	370850	Sn-114	5031	501140
Cl-37	1731	170370	Rb-87	3731	370870	Sn-115	5034	501150
Ar-40	1837	180400	Sr-86	3831	380860	Sn-116	5037	501160
K-39	1925	190390	Sr-87	3834	380870	Sn-117	5040	501170
K-40	1928	190400	Sr-88	3837	380880	Sn-118	5043	501180
K-41	1931	190410	Sr-89	3840	380890	Sn-119	5046	501190
Ca-40	2025	200400	Sr-90	3843	380900	Sn-120	5049	501200
Ca-42	2031	200420	Y-89	3925	390890	Sn-122	5055	501220
Ca-43	2034	200430	Y-91	3931	390910	Sn-123	5058	501230
Ca-44	2037	200440	Zr-90	4025	400900	Sn-124	5061	501240
Ca-46	2043	200460	Zr-91	4028	400910	Sn-126	5067	501260
Ca-48	2049	200480	Zr-92	4031	400920	Sb-121	5125	511210
Sc-45	2125	210450	Zr-93	4034	400930	Sb-123	5131	511230
Ti-46	2225	220460	Zr-94	4037	400940	Sb-124	5134	511240
Ti-47	2228	220470	Zr-95	4040	400950	Sb-125	5137	511250
Ti-48	2231	220480	Zr-96	4043	400960	Te-120	5225	521200
Ti-49	2234	220490	Nb-93	4125	410930	Te-122	5231	521220
Ti-50	2237	220500	Nb-94	4128	410940	Te-123	5234	521230
V-51	2300	230510	Nb-95	4131	410950	Te-124	5237	521240
Cr-50	2425	240500	Mo-92	4225	420920	Te-125	5240	521250
Cr-52	2431	240520	Mo-94	4231	420940	Te-126	5243	521260
Cr-53	2434	240530	Mo-95	4234	420950	Te-127m	5247	521271
Cr-54	2437	240540	Mo-96	4237	420960	Te-128	5249	521280
Mn-55	2525	250550	Mo-97	4240	420970	Te-129m	5253	521291
Fe-54	2625	260540	Mo-98	4243	420980	Te-130	5255	521300
Fe-56	2631	260560	Mo-99	4246	420990	I-127	5325	531270
Fe-57	2634	260570	Mo-100	4249	421000	I-129	5331	531290
Fe-58	2637	260580	Tc-99	4331	430990	I-131	5337	531310
Co-59	2725	270590	Ru-96	4425	440960	Xe-124	5425	541240
Ni-58	2825	280580	Ru-98	4431	440980	Xe-126	5431	541260
Ni-60	2831	280600	Ru-99	4434	440990	Xe-128	5437	541280
Ni-61	2834	280610	Ru-100	4437	441000	Xe-129	5440	541290
Ni-62	2837	280620	Ru-101	4440	441010	Xe-130	5443	541300

表2.1 JENDL-3.3 核種一覽 (2/2)

核種	JENDL-3.3 MAT番号	ORIGEN2 ID番号	核種	JENDL-3.3 MAT番号	ORIGEN2 ID番号	核種	JENDL-3.3 MAT番号	ORIGEN2 ID番号
Xe-131	5446	541310	Gd-160	6449	641600	Pu-236	9428	942360
Xe-132	5449	541320	Tb-159	6525	651590	Pu-237	9431	942370
Xe-133	5452	541330	Er-162	6825	681620	Pu-238	9434	942380
Xe-134	5455	541340	Er-164	6831	681640	Pu-239	9437	942390
Xe-135	5458	541350	Er-166	6837	681660	Pu-240	9440	942400
Xe-136	5461	541360	Er-167	6840	681670	Pu-241	9443	942410
Cs-133	5525	551330	Er-168	6843	681680	Pu-242	9446	942420
Cs-134	5528	551340	Er-170	6849	681700	Pu-244	9452	942440
Cs-135	5531	551350	Hf-174	7225	721740	Pu-246	9458	-
Cs-136	5534	551360	Hf-176	7231	721760	Am-241	9543	952410
Cs-137	5537	551370	Hf-177	7234	721770	Am-242	9546	952420
Ba-130	5625	561300	Hf-178	7237	721780	Am-242m	9547	952421
Ba-132	5631	561320	Hf-179	7240	721790	Am-243	9549	952430
Ba-134	5637	561340	Hf-180	7243	721800	Am-244	9552	952440
Ba-135	5640	561350	Ta-181	7328	731810	Am-244m	9553	952441
Ba-136	5643	561360	W-182	7431	741820	Cm-240	9625	-
Ba-137	5646	561370	W-183	7434	741830	Cm-241	9628	-
Ba-138	5649	561380	W-184	7437	741840	Cm-242	9631	962420
Ba-140	5655	561400	W-186	7443	741860	Cm-243	9634	962430
La-138	5725	571380	Hg-196	8025	801960	Cm-244	9637	962440
La-139	5728	571390	Hg-198	8031	801980	Cm-245	9640	962450
Ce-140	5837	581400	Hg-199	8034	801990	Cm-246	9643	962460
Ce-141	5840	581410	Hg-200	8037	802000	Cm-247	9646	962470
Ce-142	5843	581420	Hg-201	8040	802010	Cm-248	9649	962480
Ce-144	5849	581440	Hg-202	8043	802020	Cm-249	9652	962490
Pr-141	5925	591410	Hg-204	8049	802040	Cm-250	9655	962500
Pr-143	5931	591430	Pb-204	8225	822040	Bk-247	9746	-
Nd-142	6025	601420	Pb-206	8231	822060	Bk-249	9752	972490
Nd-143	6028	601430	Pb-207	8234	822070	Bk-250	9755	972500
Nd-144	6031	601440	Pb-208	8237	822080	Cf-249	9852	982490
Nd-145	6034	601450	Bi-209	8325	832090	Cf-250	9855	982500
Nd-146	6037	601460	Ra-223	8825	882230	Cf-251	9858	982510
Nd-147	6040	601470	Ra-224	8828	882240	Cf-252	9861	982520
Nd-148	6043	601480	Ra-225	8831	-	Cf-254	9867	982540
Nd-150	6049	601500	Ra-226	8834	882260	Es-254	9914	992540
Pm-147	6149	611470	Ac-225	8925	-	Es-255	9915	-
Pm-148	6152	611480	Ac-226	8928	-	Fm-255	9936	-
Pm-148m	6153	611481	Ac-227	8931	892270			
Pm-149	6155	611490	Th-227	9025	902270			
Sm-144	6225	621440	Th-228	9028	902280			
Sm-147	6234	621470	Th-229	9031	902290			
Sm-148	6237	621480	Th-230	9034	902300			
Sm-149	6240	621490	Th-232	9040	902320			
Sm-150	6243	621500	Th-233	9043	902330			
Sm-151	6246	621510	Th-234	9046	902340			
Sm-152	6249	621520	Pa-231	9131	912310			
Sm-153	6252	621530	Pa-232	9134	912320			
Sm-154	6255	621540	Pa-233	9137	912330			
Eu-151	6325	631510	U-232	9219	922320			
Eu-152	6328	631520	U-233	9222	922330			
Eu-153	6331	631530	U-234	9225	922340			
Eu-154	6334	631540	U-235	9228	922350			
Eu-155	6337	631550	U-236	9231	922360			
Eu-156	6340	631560	U-237	9234	922370			
Gd-152	6425	641520	U-238	9237	922380			
Gd-154	6431	641540	Np-235	9340	932350			
Gd-155	6434	641550	Np-236	9343	932360			
Gd-156	6437	641560	Np-237	9346	932370			
Gd-157	6440	641570	Np-238	9349	932380			
Gd-158	6443	641580	Np-239	9352	932390			

表2.2 エネルギー群構造

Energy Group	Energy [eV]		Lethargy width	Energy Group	Energy [eV]		Lethargy width
	Upper	Lower			Upper	Lower	
1	2.0000E+07	1.64870E+07	0.19	38	2.03468E+03	1.58461E+03	0.25
2	1.64870E+07	1.28400E+07	0.25	39	1.58461E+03	1.23410E+03	0.25
3	1.28400E+07	1.00000E+07	0.25	40	1.23410E+03	9.61117E+02	0.25
4	1.00000E+07	7.78801E+06	0.25	41	9.61117E+02	7.48518E+02	0.25
5	7.78801E+06	6.06531E+06	0.25	42	7.48518E+02	5.82947E+02	0.25
6	6.06531E+06	4.72367E+06	0.25	43	5.82947E+02	4.53999E+02	0.25
7	4.72367E+06	3.67879E+06	0.25	44	4.53999E+02	3.53575E+02	0.25
8	3.67879E+06	2.86505E+06	0.25	45	3.53575E+02	2.75365E+02	0.25
9	2.86505E+06	2.23130E+06	0.25	46	2.75365E+02	2.14454E+02	0.25
10	2.23130E+06	1.73774E+06	0.25	47	2.14454E+02	1.67017E+02	0.25
11	1.73774E+06	1.35335E+06	0.25	48	1.67017E+02	1.30073E+02	0.25
12	1.35335E+06	1.05399E+06	0.25	49	1.30073E+02	1.01301E+02	0.25
13	1.05399E+06	8.20850E+05	0.25	50	1.01301E+02	7.88932E+01	0.25
14	8.20850E+05	6.39279E+05	0.25	51	7.88932E+01	6.14421E+01	0.25
15	6.39279E+05	4.97871E+05	0.25	52	6.14421E+01	4.78512E+01	0.25
16	4.97871E+05	3.87742E+05	0.25	53	4.78512E+01	3.72665E+01	0.25
17	3.87742E+05	3.01974E+05	0.25	54	3.72665E+01	2.90232E+01	0.25
18	3.01974E+05	2.35177E+05	0.25	55	2.90232E+01	2.26033E+01	0.25
19	2.35177E+05	1.83156E+05	0.25	56	2.26033E+01	1.76035E+01	0.25
20	1.83156E+05	1.42642E+05	0.25	57	1.76035E+01	1.37096E+01	0.25
21	1.42642E+05	1.11090E+05	0.25	58	1.37096E+01	1.06770E+01	0.25
22	1.11090E+05	8.65170E+04	0.25	59	1.06770E+01	8.31529E+00	0.25
23	8.65170E+04	6.73795E+04	0.25	60	8.31529E+00	6.47595E+00	0.25
24	6.73795E+04	5.24752E+04	0.25	61	6.47595E+00	5.04348E+00	0.25
25	5.24752E+04	4.08677E+04	0.25	62	5.04348E+00	3.92786E+00	0.25
26	4.08677E+04	3.18278E+04	0.25	63	3.92786E+00	3.05902E+00	0.25
27	3.18278E+04	2.47875E+04	0.25	64	3.05902E+00	2.38237E+00	0.25
28	2.47875E+04	1.93045E+04	0.25	65	2.38237E+00	1.85539E+00	0.25
29	1.93045E+04	1.50344E+04	0.25	66	1.85539E+00	1.44498E+00	0.25
30	1.50344E+04	1.17088E+04	0.25	67	1.44498E+00	1.12535E+00	0.25
31	1.17088E+04	9.11882E+03	0.25	68	1.12535E+00	8.76425E-01	0.25
32	9.11882E+03	7.10174E+03	0.25	69	8.76425E-01	6.82560E-01	0.25
33	7.10174E+03	5.53084E+03	0.25	70	6.82560E-01	5.31579E-01	0.25
34	5.53084E+03	4.30743E+03	0.25	71	5.31579E-01	4.13994E-01	0.25
35	4.30743E+03	3.35463E+03	0.25	72	4.13994E-01	3.22419E-01	0.25
36	3.35463E+03	2.61259E+03	0.25	73	3.22419E-01	1.00000E-05	10.38
37	2.61259E+03	2.03468E+03	0.25				

※ 4~73群の群構造はJFS-3ライブラリと同じ

表2.3.1 (n,  $\gamma$ ) 反応及び (n, 2n) 反応断面積の核異性体比 (1/2)  
 - 炉心部<sup>†</sup> -

核種	ORIGEN2 ID番号	JENDL-3.3 MAT番号	(n, $\gamma$ ) 反応断面積の核異性体比		(n, 2n) 反応断面積の核異性体比	
			基底状態	励起状態	基底状態	励起状態
Na-23	110230	1125	7.967E-01	2.033E-01	-	-
Cl-37	170370	1731	9.871E-01	1.290E-02	-	-
Sc-45	210450	2125	6.378E-01	3.622E-01	-	-
Co-59	270590	2725	4.648E-01	5.352E-01	-	-
Zn-68	300680	-	9.328E-01	6.721E-02	-	-
Zn-70	300700	-	9.051E-01	9.489E-02	-	-
Ga-71	310710	3131	9.691E-01	3.090E-02	-	-
Ge-70	320700	3225	9.184E-01	8.159E-02	-	-
Ge-74	320740	3237	9.918E-01	8.178E-03	-	-
Ge-76	320760	3243	9.038E-01	9.624E-02	-	-
Se-76	340760	3431	9.003E-01	9.970E-02	-	-
Se-78	340780	3437	9.099E-01	9.014E-02	-	-
Se-80	340800	3443	9.936E-01	6.372E-03	-	-
Se-82	340820	3449	9.996E-01	4.395E-04	-	-
Br-79	350790	3525	9.207E-01	7.932E-02	-	-
Br-81	350810	3531	8.249E-01	1.751E-01	-	-
Kr-78	360780	3625	9.554E-01	4.460E-02	-	-
Kr-80	360800	3631	8.677E-01	1.323E-01	-	-
Kr-82	360820	3637	5.045E-01	4.955E-01	-	-
Kr-84	360840	3643	9.455E-01	5.449E-02	-	-
Rb-85	370850	3725	9.938E-01	6.187E-03	-	-
Sr-84	380840	-	3.211E-01	6.789E-01	-	-
Sr-86	380860	3831	9.170E-01	8.301E-02	-	-
Y-89	390890	3925	9.999E-01	5.448E-05	-	-
Y-90	390900	-	9.913E-01	8.690E-03	-	-
Nb-93	410930	4125	9.962E-01	3.774E-03	-	-
Mo-92	420920	4225	9.948E-01	5.165E-03	-	-
Rh-103	451030	4525	8.394E-01	1.606E-01	-	-
Rh-105	451050	4531	6.934E-02	9.307E-01	-	-
Pd-106	461060	4637	9.975E-01	2.459E-03	-	-
Pd-108	461080	4643	9.617E-01	3.833E-02	-	-
Pd-110	461100	4649	9.832E-01	1.677E-02	-	-
Ag-107	471070	4725	9.825E-01	1.753E-02	-	-
Ag-109	471090	4731	8.096E-01	1.904E-01	-	-
Ag-110m	471101	4735	5.000E-01	5.000E-01	-	-
Cd-110	481100	4837	9.978E-01	2.231E-03	-	-
Cd-112	481120	4843	9.174E-01	8.258E-02	-	-
Cd-114	481140	4849	9.882E-01	1.183E-02	-	-
Cd-116	481160	4855	9.989E-01	1.070E-03	-	-
Cd-118	481180	-	5.000E-01	5.000E-01	-	-
In-113	491130	4925	6.659E-01	3.341E-01	-	-
In-115	491150	4931	9.632E-02	9.037E-01	-	-
In-117	491170	-	5.000E-01	5.000E-01	-	-
In-117m	491171	-	5.000E-01	5.000E-01	-	-
In-119	491190	-	4.000E-01	6.000E-01	-	-
In-119m	491191	-	4.000E-01	6.000E-01	-	-
Sn-112	501120	5025	6.956E-01	3.044E-01	-	-
Sn-116	501160	5037	7.721E-01	2.279E-01	-	-
Sn-118	501180	5043	9.106E-01	8.939E-02	-	-
Sn-120	501200	5049	9.996E-01	3.921E-04	-	-
Sn-122	501220	5055	9.998E-01	2.300E-04	-	-
Sn-124	501240	5061	7.291E-01	2.709E-01	-	-
Sn-126	501260	5067	9.873E-01	1.273E-02	-	-
Sb-121	511210	5125	9.939E-01	6.063E-03	-	-
Sb-123	511230	5131	9.979E-01	2.149E-03	-	-
Sb-125	511250	5137	9.982E-01	1.754E-03	-	-
Te-120	521200	5225	8.548E-01	1.452E-01	-	-
Te-122	521220	5231	8.699E-01	1.301E-01	-	-

† オリジナルのORIGEN2断面積ライブラリより、高速炉の炉心部用「LMFBR: Advanced oxide, LWR-Pu/U/U」、NLIB(5)=311、NLIB(5)=312、NLIB(5)=313



表2.3.1 (続き) — 炉心部 — (2/2)

核種	ORIGEN2 ID番号	JENDL-3.3 MAT番号	(n, $\gamma$ ) 反応断面積の核異性体比		(n, 2n) 反応断面積の核異性体比	
			基底状態	励起状態	基底状態	励起状態
Te-124	521240	5237	9.997E-01	2.772E-04	-	-
Te-126	521260	5243	9.802E-01	1.984E-02	-	-
Te-128	521280	5249	9.982E-01	1.761E-03	-	-
Te-130	521300	5255	9.955E-01	4.451E-03	-	-
I-129	531290	5331	9.058E-01	9.419E-02	-	-
Xe-124	541240	5425	8.281E-01	1.719E-01	-	-
Xe-126	541260	5431	9.350E-01	6.501E-02	-	-
Xe-128	541280	5437	9.924E-01	7.590E-03	-	-
Xe-130	541300	5443	9.868E-01	1.324E-02	-	-
Xe-132	541320	5449	9.988E-01	1.246E-03	-	-
Xe-134	541340	5455	9.998E-01	1.845E-04	-	-
Cs-133	551330	5525	8.925E-01	1.075E-01	-	-
Cs-134	551340	5528	9.076E-01	9.240E-02	-	-
Cs-134m	551341	-	5.000E-01	5.000E-01	-	-
Ba-130	561300	5625	8.147E-01	1.853E-01	-	-
Ba-132	561320	5631	9.259E-01	7.409E-02	-	-
Ba-134	561340	5637	9.740E-01	2.598E-02	-	-
Ba-135	561350	5640	9.989E-01	1.148E-03	-	-
Ba-136	561360	5643	9.989E-01	1.127E-03	-	-
Ce-136	581360	-	8.690E-01	1.310E-01	-	-
Ce-138	581380	-	9.865E-01	1.349E-02	-	-
Pr-141	591410	5925	9.622E-01	3.778E-02	-	-
Pm-147	611470	6149	4.299E-01	5.701E-01	-	-
Eu-151	631510	6325	6.526E-01	3.474E-01	-	-
Gd-154	641540	6431	9.998E-01	2.055E-04	-	-
Dy-164	661640	-	3.975E-01	6.025E-01	-	-
Ho-165	671650	-	9.623E-01	3.775E-02	-	-
Er-166	681660	6837	8.664E-01	1.336E-01	-	-
Ym-169	691690	-	9.336E-01	6.640E-02	-	-
Yb-174	701740	-	2.924E-01	7.076E-01	-	-
Lu-175	711750	-	2.991E-01	7.009E-01	-	-
Lu-176	711760	-	9.967E-01	3.301E-03	-	-
Hf-177	721770	7234	9.970E-01	2.999E-03	-	-
Hf-178	721780	7237	3.836E-01	6.164E-01	-	-
Hf-179	721790	7240	9.924E-01	7.600E-03	-	-
Ta-181	731810	7328	9.995E-01	4.899E-04	-	-
W-182	741820	7431	9.996E-01	3.787E-04	-	-
W-184	741840	7437	9.989E-01	1.101E-03	-	-
Re-187	751870	-	2.140E-02	9.786E-01	-	-
Os-190	761900	-	3.000E-01	7.000E-01	-	-
Os-192	761920	-	9.926E-01	7.407E-03	-	-
Ir-191	771910	-	9.996E-01	4.099E-04	-	-
Ir-193	771930	-	9.499E-01	5.008E-02	-	-
Pt-192	781920	-	8.428E-01	1.572E-01	-	-
Pt-194	781940	-	9.250E-01	7.500E-02	-	-
Pt-196	781960	-	9.324E-01	6.762E-02	-	-
Pt-198	781980	-	9.927E-01	7.300E-03	-	-
Hg-196	801960	8025	8.752E-01	1.248E-01	-	-
Hg-198	801980	8031	9.905E-01	9.495E-03	-	-
Bi-209	832090	8325	5.757E-01	4.243E-01	-	-
Po-210	842100	-	9.836E-01	1.640E-02	-	-
Pa-233	912330	9137	5.000E-01	5.000E-01	-	-
Np-235	932350	9340	1.031E-01	8.969E-01	-	-
Np-237	932370	9346	-	-	2.585E-01	7.415E-01
Np-239	932390	9352	9.675E-01	3.253E-02	-	-
Am-241*	952410	9543	8.500E-01	1.500E-01	-	-
Am-243	952430	9549	5.000E-02	9.500E-01	-	-
Es-253	992530	-	5.900E-01	4.100E-01	-	-

\* 例外として、Am-241 (n,  $\gamma$ ) 反応については、基底状態が0.85、励起状態が0.15とした。

表2.3.2 (n,  $\gamma$ )反応及び(n, 2n)反応断面積の核異性体比 (1/2)  
 - 軸方向ブランケット部<sup>†</sup> -

核種	ORIGEN2 ID番号	JENDL-3.3 MAT番号	(n, $\gamma$ )反応断面積の核異性体比		(n, 2n)反応断面積の核異性体比	
			基底状態	励起状態	基底状態	励起状態
Na-23	110230	1125	8.44E-01	1.55E-01	-	-
Cl-37	170370	1731	9.87E-01	1.29E-02	-	-
Sc-45	210450	2125	6.37E-01	3.62E-01	-	-
Co-59	270590	2725	7.58E-01	2.41E-01	-	-
Zn-68	300680	-	9.32E-01	6.72E-02	-	-
Zn-70	300700	-	9.05E-01	9.49E-02	-	-
Ga-71	310710	3131	9.69E-01	3.09E-02	-	-
Ge-70	320700	3225	9.18E-01	8.15E-02	-	-
Ge-74	320740	3237	9.92E-01	7.90E-03	-	-
Ge-76	320760	3243	9.45E-01	5.43E-02	-	-
Se-76	340760	3431	9.35E-01	6.45E-02	-	-
Se-78	340780	3437	9.42E-01	5.74E-02	-	-
Se-80	340800	3443	9.94E-01	5.36E-03	-	-
Se-82	340820	3449	9.99E-01	4.67E-04	-	-
Br-79	350790	3525	9.51E-01	4.84E-02	-	-
Br-81	350810	3531	8.80E-01	1.19E-01	-	-
Kr-78	360780	3625	9.55E-01	4.46E-02	-	-
Kr-80	360800	3631	9.27E-01	7.28E-02	-	-
Kr-82	360820	3637	6.69E-01	3.30E-01	-	-
Kr-84	360840	3643	9.71E-01	2.83E-02	-	-
Rb-85	370850	3725	9.95E-01	4.49E-03	-	-
Sr-84	380840	-	3.21E-01	6.78E-01	-	-
Sr-86	380860	3831	9.50E-01	4.97E-02	-	-
Y-89	390890	3925	1.00E+00	4.96E-05	-	-
Y-90	390900	-	9.93E-01	6.54E-03	-	-
Nb-93	410930	4125	9.97E-01	2.56E-03	-	-
Mo-92	420920	4225	9.94E-01	5.16E-03	-	-
Rh-103	451030	4525	8.80E-01	1.20E-01	-	-
Rh-105	451050	4531	9.31E-02	9.06E-01	-	-
Pd-106	461060	4637	9.98E-01	1.71E-03	-	-
Pd-108	461080	4643	9.82E-01	1.80E-02	-	-
Pd-110	461100	4649	9.89E-01	1.00E-02	-	-
Ag-107	471070	4725	9.87E-01	1.24E-02	-	-
Ag-109	471090	4731	8.82E-01	1.17E-01	-	-
Ag-110m	471101	4735	5.00E-01	5.00E-01	-	-
Cd-110	481100	4837	9.98E-01	1.52E-03	-	-
Cd-112	481120	4843	9.36E-01	6.36E-02	-	-
Cd-114	481140	4849	9.91E-01	8.15E-03	-	-
Cd-116	481160	4855	9.99E-01	8.72E-04	-	-
Cd-118	481180	-	5.00E-01	5.00E-01	-	-
In-113	491130	4925	7.17E-01	2.82E-01	-	-
In-115	491150	4931	1.29E-01	8.70E-01	-	-
In-117	491170	-	5.00E-01	5.00E-01	-	-
In-117m	491171	-	5.00E-01	5.00E-01	-	-
In-119	491190	-	4.00E-01	6.00E-01	-	-
In-119m	491191	-	4.00E-01	6.00E-01	-	-
Sn-112	501120	5025	6.95E-01	3.04E-01	-	-
Sn-116	501160	5037	8.46E-01	1.53E-01	-	-
Sn-118	501180	5043	9.33E-01	6.69E-02	-	-
Sn-120	501200	5049	9.97E-01	2.88E-04	-	-
Sn-122	501220	5055	9.98E-01	1.98E-04	-	-
Sn-124	501240	5061	8.02E-01	1.97E-01	-	-
Sn-126	501260	5067	9.85E-01	1.42E-02	-	-
Sb-121	511210	5125	9.95E-01	4.39E-03	-	-
Sb-123	511230	5131	9.98E-01	1.44E-03	-	-
Sb-125	511250	5137	9.98E-01	1.16E-03	-	-
Te-120	521200	5225	8.54E-01	1.45E-01	-	-
Te-122	521220	5231	9.19E-01	8.03E-02	-	-

<sup>†</sup> オリジナルのORIGEN2断面積ライブラリより、高速炉の軸方向ブランケット部用「LMFBR: Advanced oxide, LWR-Pu/U/U/U」、NLIB(5)=314、NLIB(5)=315、NLIB(5)=316

表2.3.2 (続き) — 軸方向ブランケット部 — (2/2)

核種	ORIGEN2 ID番号	JENDL-3.3 MAT番号	(n, $\gamma$ ) 反応断面積の核異性体比		(n, 2n) 反応断面積の核異性体比	
			基底状態	励起状態	基底状態	励起状態
Te-124	521240	5237	9.998E-01	2.249E-04	-	-
Te-126	521260	5243	9.874E-01	1.260E-02	-	-
Te-128	521280	5249	9.985E-01	1.486E-03	-	-
Te-130	521300	5255	9.963E-01	3.680E-03	-	-
I-129	531290	5331	9.359E-01	6.413E-02	-	-
Xe-124	541240	5425	8.281E-01	1.719E-01	-	-
Xe-126	541260	5431	9.350E-01	6.500E-02	-	-
Xe-128	541280	5437	9.950E-01	5.025E-03	-	-
Xe-130	541300	5443	9.877E-01	1.229E-02	-	-
Xe-132	541320	5449	9.990E-01	1.024E-03	-	-
Xe-134	541340	5455	9.998E-01	1.714E-04	-	-
Cs-133	551330	5525	9.302E-01	6.981E-02	-	-
Cs-134	551340	5528	9.453E-01	5.473E-02	-	-
Cs-134m	551341	-	5.000E-01	5.000E-01	-	-
Ba-130	561300	5625	8.147E-01	1.853E-01	-	-
Ba-132	561320	5631	9.259E-01	7.409E-02	-	-
Ba-134	561340	5637	9.841E-01	1.592E-02	-	-
Ba-135	561350	5640	9.994E-01	6.056E-04	-	-
Ba-136	561360	5643	9.992E-01	7.733E-04	-	-
Ce-136	581360	-	8.689E-01	1.311E-01	-	-
Ce-138	581380	-	9.865E-01	1.349E-02	-	-
Pr-141	591410	5925	9.789E-01	2.109E-02	-	-
Pm-147	611470	6149	5.797E-01	4.203E-01	-	-
Eu-151	631510	6325	7.626E-01	2.374E-01	-	-
Gd-154	641540	6431	9.999E-01	1.229E-04	-	-
Dy-164	661640	-	4.918E-01	5.082E-01	-	-
Ho-165	671650	-	9.794E-01	2.056E-02	-	-
Er-166	681660	6837	9.155E-01	8.448E-02	-	-
Tm-169	691690	-	9.336E-01	6.639E-02	-	-
Yb-174	701740	-	2.923E-01	7.077E-01	-	-
Lu-175	711750	-	2.992E-01	7.008E-01	-	-
Lu-176	711760	-	9.967E-01	3.301E-03	-	-
Hf-177	721770	7234	9.970E-01	3.001E-03	-	-
Hf-178	721780	7237	3.837E-01	6.163E-01	-	-
Hf-179	721790	7240	9.924E-01	7.600E-03	-	-
Ta-181	731810	7328	9.995E-01	4.899E-04	-	-
W-182	741820	7431	9.996E-01	3.786E-04	-	-
W-184	741840	7437	9.989E-01	1.100E-03	-	-
Re-187	751870	-	2.140E-02	9.786E-01	-	-
Os-190	761900	-	3.000E-01	7.000E-01	-	-
Os-192	761920	-	9.926E-01	7.408E-03	-	-
Ir-191	771910	-	9.996E-01	4.098E-04	-	-
Ir-193	771930	-	9.499E-01	5.007E-02	-	-
Pt-192	781920	-	8.429E-01	1.571E-01	-	-
Pt-194	781940	-	9.250E-01	7.500E-02	-	-
Pt-196	781960	-	9.324E-01	6.760E-02	-	-
Pt-198	781980	-	9.927E-01	7.300E-03	-	-
Hg-196	801960	8025	8.752E-01	1.248E-01	-	-
Hg-198	801980	8031	9.905E-01	9.503E-03	-	-
Bi-209	832090	8325	5.759E-01	4.241E-01	-	-
Po-210	842100	-	9.836E-01	1.640E-02	-	-
Pa-233	912330	9137	5.000E-01	5.000E-01	-	-
Np-235	932350	9340	1.031E-01	8.969E-01	-	-
Np-237	932370	9346	-	-	2.585E-01	7.415E-01
Np-239	932390	9352	9.675E-01	3.252E-02	-	-
Am-241*	952410	9543	8.500E-01	1.500E-01	-	-
Am-243	952430	9549	5.000E-02	9.500E-01	-	-
Es-253	992530	-	5.900E-01	4.100E-01	-	-

\* 例外として、Am-241 (n,  $\gamma$ ) 反応については、基底状態が0.85、励起状態が0.15とした。

表2.3.3 (n,  $\gamma$ )反応及び(n, 2n)反応断面積の核異性体比 (1/2)  
 - 径方向ブランケット部<sup>†</sup> -

核種	ORIGEN2 ID番号	JENDL-3.3 MAT番号	(n, $\gamma$ )反応断面積の核異性体比		(n, 2n)反応断面積の核異性体比	
			基底状態	励起状態	基底状態	励起状態
Na-23	110230	1125	8.030E-01	1.970E-01	-	-
Cl-37	170370	1731	9.871E-01	1.290E-02	-	-
Sc-45	210450	2125	6.378E-01	3.622E-01	-	-
Co-59	270590	2725	6.442E-01	3.558E-01	-	-
Zn-68	300680	-	9.328E-01	6.722E-02	-	-
Zn-70	300700	-	9.051E-01	9.489E-02	-	-
Ga-71	310710	3131	9.691E-01	3.089E-02	-	-
Ge-70	320700	3225	9.184E-01	8.159E-02	-	-
Ge-74	320740	3237	9.895E-01	1.046E-02	-	-
Ge-76	320760	3243	9.166E-01	8.339E-02	-	-
Se-76	340760	3431	9.068E-01	9.321E-02	-	-
Se-78	340780	3437	9.177E-01	8.225E-02	-	-
Se-80	340800	3443	9.925E-01	7.544E-03	-	-
Se-82	340820	3449	9.994E-01	6.253E-04	-	-
Br-79	350790	3525	9.296E-01	7.037E-02	-	-
Br-81	350810	3531	8.337E-01	1.663E-01	-	-
Kr-78	360780	3625	9.554E-01	4.460E-02	-	-
Kr-80	360800	3631	8.892E-01	1.108E-01	-	-
Kr-82	360820	3637	5.843E-01	4.157E-01	-	-
Kr-84	360840	3643	9.552E-01	4.477E-02	-	-
Rb-85	370850	3725	9.936E-01	6.432E-03	-	-
Sr-84	380840	-	3.211E-01	6.789E-01	-	-
Sr-86	380860	3831	9.250E-01	7.497E-02	-	-
Y-89	390890	3925	9.999E-01	6.511E-05	-	-
Y-90	390900	-	9.907E-01	9.270E-03	-	-
Nb-93	410930	4125	9.962E-01	3.753E-03	-	-
Mo-92	420920	4225	9.948E-01	5.164E-03	-	-
Rh-103	451030	4525	8.370E-01	1.630E-01	-	-
Rh-105	451050	4531	7.490E-02	9.251E-01	-	-
Pd-106	461060	4637	9.975E-01	2.487E-03	-	-
Pd-108	461080	4643	9.742E-01	2.580E-02	-	-
Pd-110	461100	4649	9.844E-01	1.561E-02	-	-
Ag-107	471070	4725	9.822E-01	1.776E-02	-	-
Ag-109	471090	4731	8.365E-01	1.635E-01	-	-
Ag-110m	471101	4735	5.000E-01	5.000E-01	-	-
Cd-110	481100	4837	9.978E-01	2.201E-03	-	-
Cd-112	481120	4843	9.112E-01	8.880E-02	-	-
Cd-114	481140	4849	9.879E-01	1.207E-02	-	-
Cd-116	481160	4855	9.988E-01	1.243E-03	-	-
Cd-118	481180	-	5.000E-01	5.000E-01	-	-
In-113	491130	4925	6.428E-01	3.572E-01	-	-
In-115	491150	4931	9.899E-02	9.010E-01	-	-
In-117	491170	-	5.000E-01	5.000E-01	-	-
In-117m	491171	-	5.000E-01	5.000E-01	-	-
In-119	491190	-	4.000E-01	6.000E-01	-	-
In-119m	491191	-	4.000E-01	6.000E-01	-	-
Sn-112	501120	5025	6.956E-01	3.044E-01	-	-
Sn-116	501160	5037	7.810E-01	2.190E-01	-	-
Sn-118	501180	5043	9.057E-01	9.433E-02	-	-
Sn-120	501200	5049	9.996E-01	4.221E-04	-	-
Sn-122	501220	5055	9.997E-01	2.836E-04	-	-
Sn-124	501240	5061	7.438E-01	2.562E-01	-	-
Sn-126	501260	5067	9.812E-01	1.882E-02	-	-
Sb-121	511210	5125	9.937E-01	6.276E-03	-	-
Sb-123	511230	5131	9.979E-01	2.100E-03	-	-
Sb-125	511250	5137	9.983E-01	1.727E-03	-	-
Te-120	521200	5225	8.547E-01	1.453E-01	-	-
Te-122	521220	5231	8.849E-01	1.151E-01	-	-

<sup>†</sup> オリジナルのORIGEN2断面積ライブラリより、高速炉の径方向ブランケット部用「LMFBR: Advanced oxide, LWR-Pu/U/U/U」、NLIB(5)=317、NLIB(5)=318、NLIB(5)=319

表2.3.3 (続き) — 径方向ブランケット部 — (2/2)

核種	ORIGEN2 ID番号	JENDL-3.3 MAT番号	(n, $\gamma$ ) 反応断面積の核異性体比		(n, 2n) 反応断面積の核異性体比	
			基底状態	励起状態	基底状態	励起状態
Te-124	521240	5237	9.997E-01	3.226E-04	-	-
Te-126	521260	5243	9.815E-01	1.845E-02	-	-
Te-128	521280	5249	9.979E-01	2.097E-03	-	-
Te-130	521300	5255	9.949E-01	5.136E-03	-	-
I-129	531290	5331	9.081E-01	9.185E-02	-	-
Xe-124	541240	5425	8.281E-01	1.719E-01	-	-
Xe-126	541260	5431	9.350E-01	6.500E-02	-	-
Xe-128	541280	5437	9.926E-01	7.431E-03	-	-
Xe-130	541300	5443	9.834E-01	1.659E-02	-	-
Xe-132	541320	5449	9.986E-01	1.445E-03	-	-
Xe-134	541340	5455	9.998E-01	2.300E-04	-	-
Cs-133	551330	5525	9.006E-01	9.836E-02	-	-
Cs-134	551340	5528	9.201E-01	7.990E-02	-	-
Cs-134m	551341	-	5.000E-01	5.000E-01	-	-
Ba-130	561300	5625	8.149E-01	1.852E-01	-	-
Ba-132	561320	5631	9.259E-01	7.409E-02	-	-
Ba-134	561340	5637	9.759E-01	2.414E-02	-	-
Ba-135	561350	5640	9.991E-01	9.172E-04	-	-
Ba-136	561360	5643	9.988E-01	1.153E-03	-	-
Ce-136	581360	-	8.690E-01	1.310E-01	-	-
Ce-138	581380	-	9.865E-01	1.350E-02	-	-
Pr-141	591410	5925	9.683E-01	3.166E-02	-	-
Pm-147	611470	6149	4.791E-01	5.209E-01	-	-
Eu-151	631510	6325	6.822E-01	3.178E-01	-	-
Gd-154	641540	6431	9.998E-01	1.865E-04	-	-
Dy-164	661640	-	3.931E-01	6.069E-01	-	-
Ho-165	671650	-	9.690E-01	3.102E-02	-	-
Er-166	681660	6837	8.790E-01	1.210E-01	-	-
Tm-169	691690	-	9.336E-01	6.639E-02	-	-
Yb-174	701740	-	2.924E-01	7.076E-01	-	-
Lu-175	711750	-	2.991E-01	7.009E-01	-	-
Lu-176	711760	-	9.967E-01	3.301E-03	-	-
Hf-177	721770	7234	9.970E-01	3.000E-03	-	-
Hf-178	721780	7237	3.837E-01	6.163E-01	-	-
Hf-179	721790	7240	9.924E-01	7.604E-03	-	-
Ta-181	731810	7328	9.995E-01	4.900E-04	-	-
W-182	741820	7431	9.996E-01	3.787E-04	-	-
W-184	741840	7437	9.989E-01	1.100E-03	-	-
Re-187	751870	-	2.140E-02	9.786E-01	-	-
Os-190	761900	-	3.000E-01	7.000E-01	-	-
Os-192	761920	-	9.926E-01	7.406E-03	-	-
Ir-191	771910	-	9.986E-01	4.099E-04	-	-
Ir-193	771930	-	9.499E-01	5.009E-02	-	-
Pt-192	781920	-	8.429E-01	1.571E-01	-	-
Pt-194	781940	-	9.250E-01	7.500E-02	-	-
Pt-196	781960	-	9.324E-01	6.762E-02	-	-
Pt-198	781980	-	9.927E-01	7.301E-03	-	-
Hg-196	801960	8025	8.752E-01	1.248E-01	-	-
Hg-198	801980	8031	9.905E-01	9.500E-03	-	-
Bi-209	832090	8325	5.759E-01	4.241E-01	-	-
Po-210	842100	-	9.836E-01	1.640E-02	-	-
Pa-233	912330	9137	5.000E-01	5.000E-01	-	-
Np-235	932350	9340	1.032E-01	8.968E-01	-	-
Np-237	932370	9346	-	-	2.585E-01	7.415E-01
Np-239	932390	9352	9.675E-01	3.253E-02	-	-
Am-241*	952410	9543	8.500E-01	1.500E-01	-	-
Am-243	952430	9549	5.001E-02	9.500E-01	-	-
Es-253	992530	-	5.899E-01	4.101E-01	-	-

\* 例外として、Am-241 (n,  $\gamma$ ) 反応については、基底状態が0.85、励起状態が0.15とした。

### 3. 対象炉心

断面積ライブラリの作成対象炉心は、ORLIBJ32と同様、以下に示す8炉心である。

- ① 高速実験炉「常陽」MK-I
- ② 原型炉「もんじゅ」
- ③ 60万kWe級酸化物燃料炉心（軽水炉取出しPu組成）
- ④ 60万kWe級金属燃料炉心
- ⑤ 60万kWe級窒化物燃料炉心
- ⑥ 60万kWe級酸化物燃料炉心（高速炉リサイクルPu組成）
- ⑦ 130万kWe級酸化物燃料炉心
- ⑧ Puバーナー炉心

これらは、(1)炉心規模、(2)炉心燃料、(3)Pu組成の3つのパラメータを基準に選択したものである。(1)炉心規模では、小型炉に高速実験炉「常陽」MK-I、原型炉に「もんじゅ」、実証炉に60万kWe級炉心、商業炉に130万kWe級炉心を選定した。(2)炉心燃料では、60万kWe級酸化物燃料炉心（軽水炉取出しPu組成）<sup>[14]</sup>を基準炉心に、金属、窒化物の3炉心を、同様に(3)Pu組成では、基準炉心からPu組成を高速炉リサイクル組成にかえた炉心を選定した。そして、これらにPuバーナー炉心を加えた。対象炉心の主な炉心仕様を以下に示す。なお、炉心仕様の詳細を表3.1に、炉心構成図を図3.1.1～図3.1.5に、断面積の縮約に使用した中性子スペクトルを表3.2.1～表3.2.8に、対象炉心間の炉心部の中性子スペクトルの比較を図3.2.1～図3.2.4に示す。

#### ① 高速実験炉「常陽」MK-I（初臨界炉心の仕様、増殖炉心）

出力	50MWt
燃料組成	MOX燃料
Pu富化度	17.7wt% (U濃縮度 約23wt%)
Pu同位体組成比	$^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}/^{241}\text{Pu}/^{242}\text{Pu} = -/76.6/19.0/3.7/0.7\text{wt}\%$
燃焼度	2.5万MWD/t
炉心高さ	60cm
炉心等価直径	約0.7m

#### ② 原型炉「もんじゅ」（初臨界炉心の仕様）

出力	714MWt
燃料組成	MOX燃料
Pu富化度	内側炉心/外側炉心 = 20.0/27.6 wt%

Pu 同位体組成比	$^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}/^{241}\text{Pu}/^{242}\text{Pu} = -/58/24/14/4\text{wt}\%$
燃焼度	約 8 万 MWD/t
炉心高さ	93cm
炉心等価直径	約 1.8m

③ 60 万 kWe 級酸化物燃料炉心 (軽水炉取出し Pu 組成)

出力	1600MWt
燃料組成	MOX 燃料
Pu 富化度	内側炉心/外側炉心 = 17.1/20.9 wt%
Pu 同位体組成比	$^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}/^{241}\text{Pu}/^{242}\text{Pu} = 3/53/25/12/7 \text{ wt}\%$
燃焼度	約 9 万 MWD/t
炉心高さ	100cm
炉心等価直径	約 2.75m

平成 3 年度に動燃で設計研究された増殖炉心。軽水炉取出し Pu 組成は、燃焼度 約 5 万 MWD/t の軽水炉からの取出 Pu を 5 年間冷却した組成。

④ 60 万 kWe 級金属燃料炉心

出力	1600MWt
燃料組成	金属燃料
Pu 富化度	内側炉心/外側炉心 = 13.7/17.2 wt%
Pu 同位体組成比	$^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}/^{241}\text{Pu}/^{242}\text{Pu} = 3/53/25/12/7 \text{ wt}\%$
燃焼度	約 9 万 MWD/t
炉心高さ	75cm
炉心等価直径	約 2.75m

60 万 kWe 級酸化物燃料炉心の仕様をベースに作成。スミア密度 75%、Na ボンド、炉心高さを 75cm と酸化物燃料炉心よりも低くし、燃焼度を酸化物燃料炉心と同じくするため燃焼日数で調整している。

⑤ 60 万 kWe 級窒化物燃料炉心

出力	1600MWt
燃料組成	窒化物燃料
Pu 富化度	内側炉心/外側炉心 = 15.4/18.7 wt%
Pu 同位体組成比	$^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}/^{241}\text{Pu}/^{242}\text{Pu} = 3/53/25/12/7 \text{ wt}\%$
燃焼度	約 9 万 MWD/t

炉心高さ 60cm  
 炉心等価直径 約 2.75m

金属燃料炉心と同様に、60万kWe級酸化物燃料炉心の仕様をベースに作成しており、炉心高さを60cmとさらに酸化物燃料炉心よりも低くし、燃焼度を酸化物燃料炉心と同じくするため燃焼日数で調整している。

⑥ 60万kWe級酸化物燃料炉心（高速炉リサイクルPu組成）

出力 1600MWt  
 燃料組成 MOX燃料  
 Pu富化度 内側炉心/外側炉心 = 20.2/24.5 wt%  
 Pu同位体組成比  $^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}/^{241}\text{Pu}/^{242}\text{Pu} = 1.59/48.11/24.46/6.53/19.31$  wt%  
 燃焼度 約 9万MWD/t  
 炉心高さ 100cm  
 炉心等価直径 約 2.75m

60万kWe級酸化物燃料炉心の仕様をベースに作成。Pu同位体組成比は、60万kWe級酸化物燃料炉心の取出Pu組成比を使用した。

⑦ 130万kWe級酸化物燃料炉心

出力 3200MWt  
 燃料組成 MOX燃料  
 Pu富化度 内側炉心/外側炉心 = 18.4/21.0 wt%  
 Pu同位体組成比  $^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}/^{241}\text{Pu}/^{242}\text{Pu} = 3/53/25/12/7$  wt%  
 燃焼度 約 15万MWD/t  
 炉心高さ 100cm  
 炉心等価直径 約 4m

60万kWe級酸化物燃料炉心を基本コンセプトとした大型炉心。

⑧ Puバーナー炉心

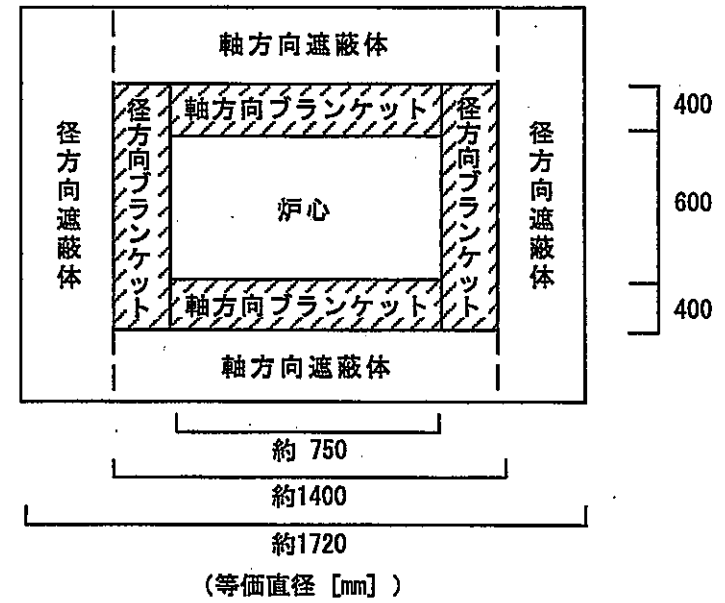
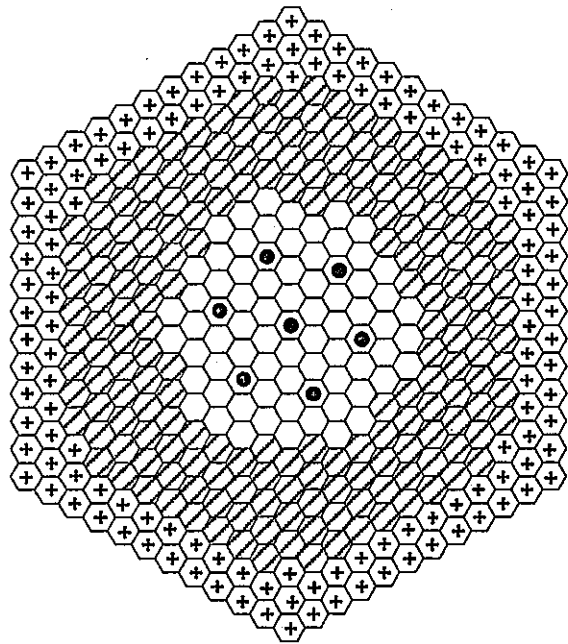
出力 2080MWt  
 燃料組成 MOX燃料  
 Pu富化度 内側炉心/外側炉心 = 28.4/31.47 wt%  
 Pu同位体組成比  $^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}/^{241}\text{Pu}/^{242}\text{Pu}/^{241}\text{Am}$   
 = 1.80/58.20/22.30/11.10/5.50/1.10 wt%



燃焼度	約 9 万 MWD/t
炉心高さ	60cm
炉心等価直径	約 5.2m

燃料体積比を通常の炉心よりも小さくし、且つ、炉心を扁平化することで中性子漏洩を増大させて、Pu 燃焼を狙った高 Pu 富化度炉心としている。

以上の各対象炉心ごとに作成した ORIGEN2 断面積ライブラリの一覧を表 3.3 に示す。



○	炉心	70体
▨	ブランケット	189体
+	SUS遮蔽体	132体
●	制御棒	6体
合計		397体

図3.1.1 常陽MK-I 炉心構成図

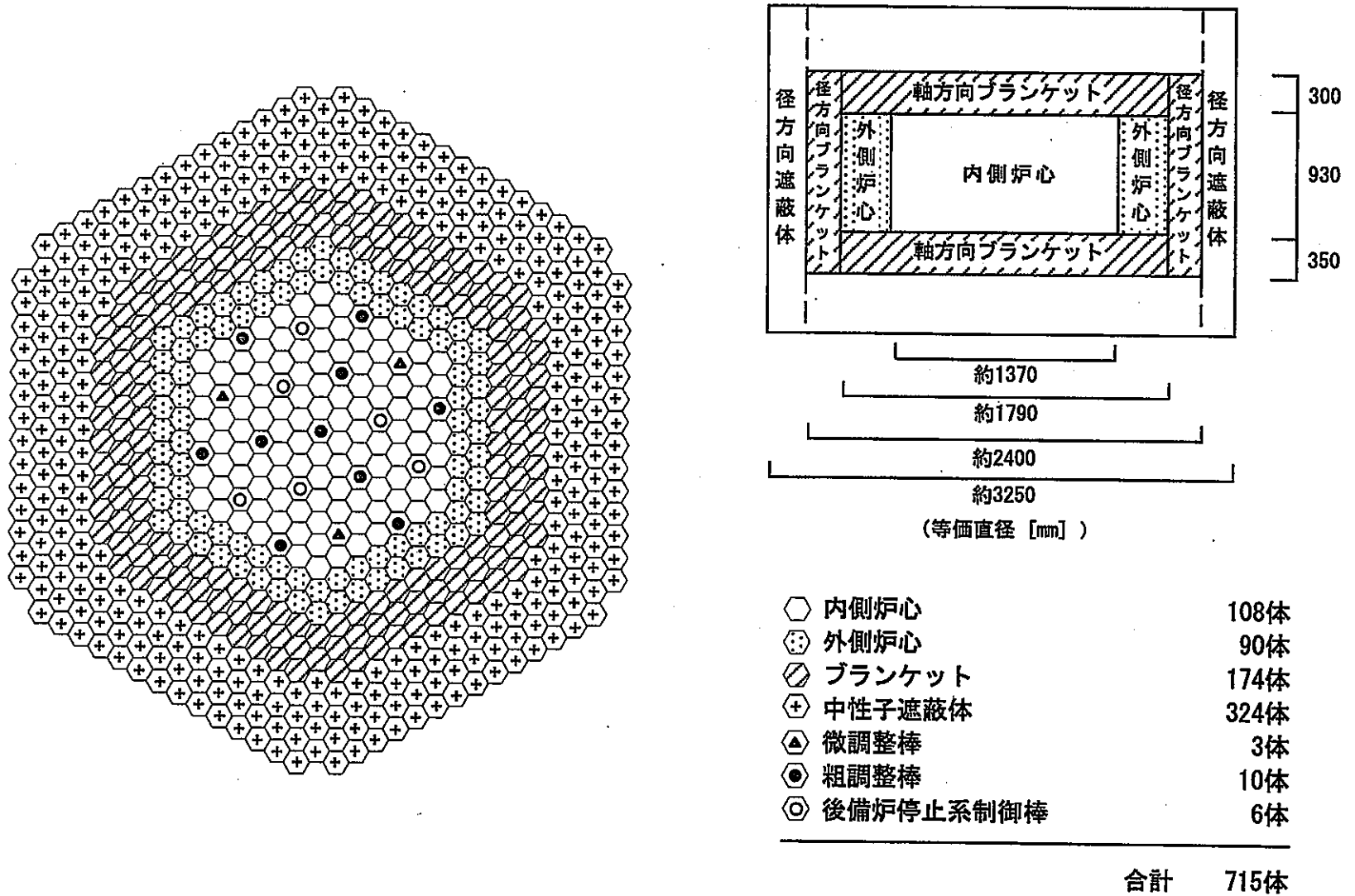
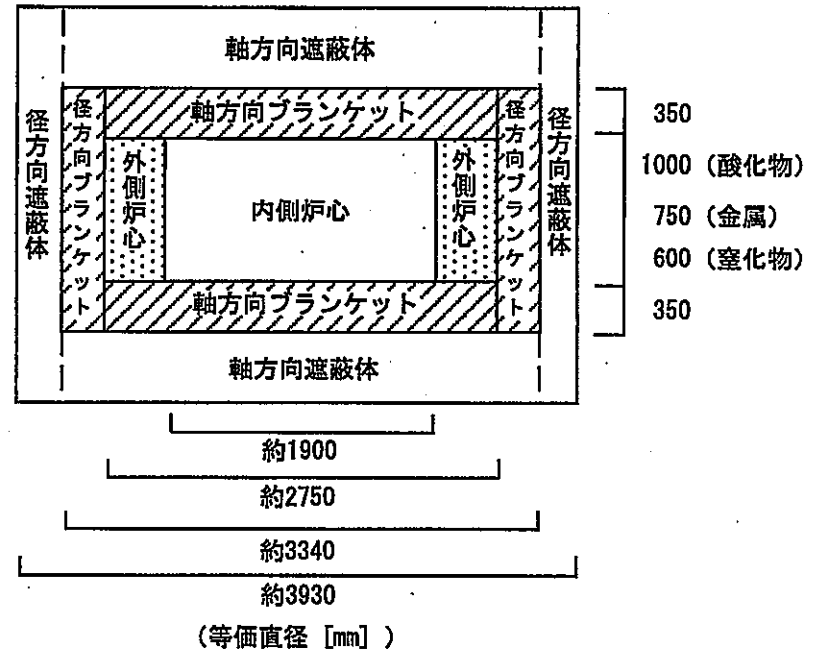
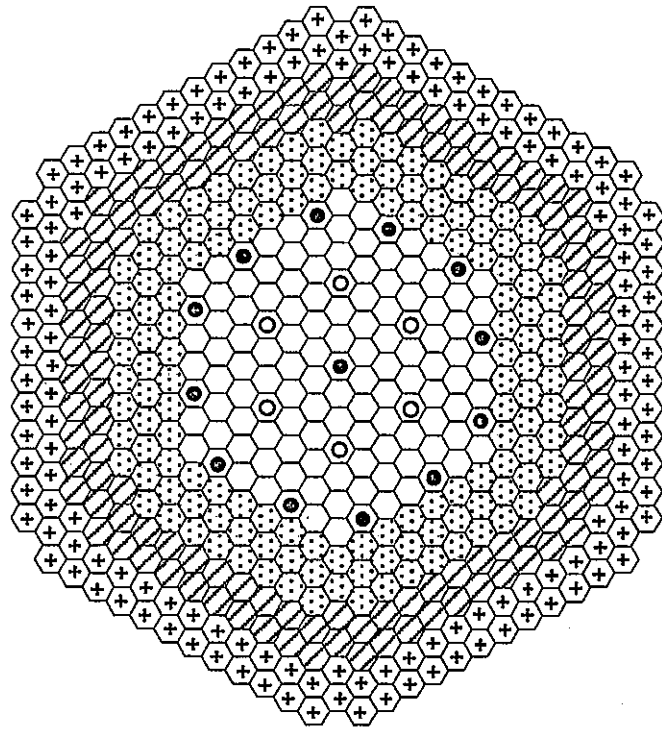


図3.1.2 もんじゅ 炉心構成図



○	内側炉心	108体
⊙	外側炉心	138体
▨	ブランケット	126体
+	SUS遮蔽体	150体
⊕	主炉停止系制御棒	13体
⊖	後備炉停止系制御棒	6体
合計		541体

図3.1.3 60万kWe級炉心構成図

(酸化物燃料 (軽水炉取出しPu及び高速炉リサイクルPu)、金属燃料、窒化物燃料)

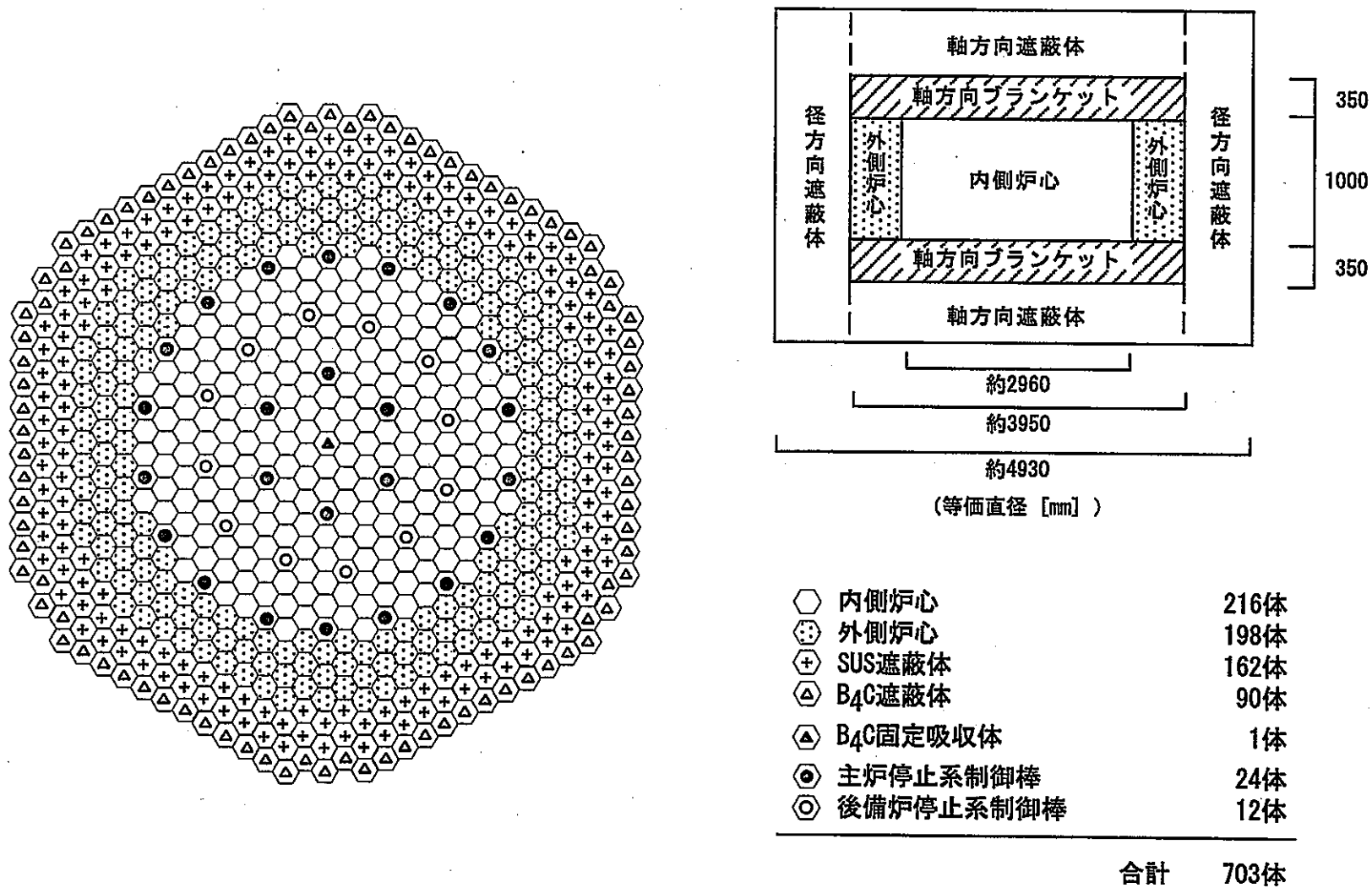
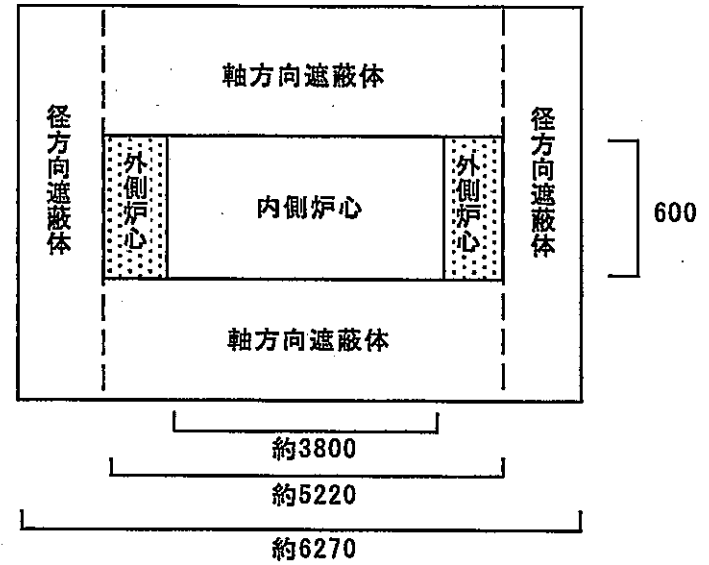
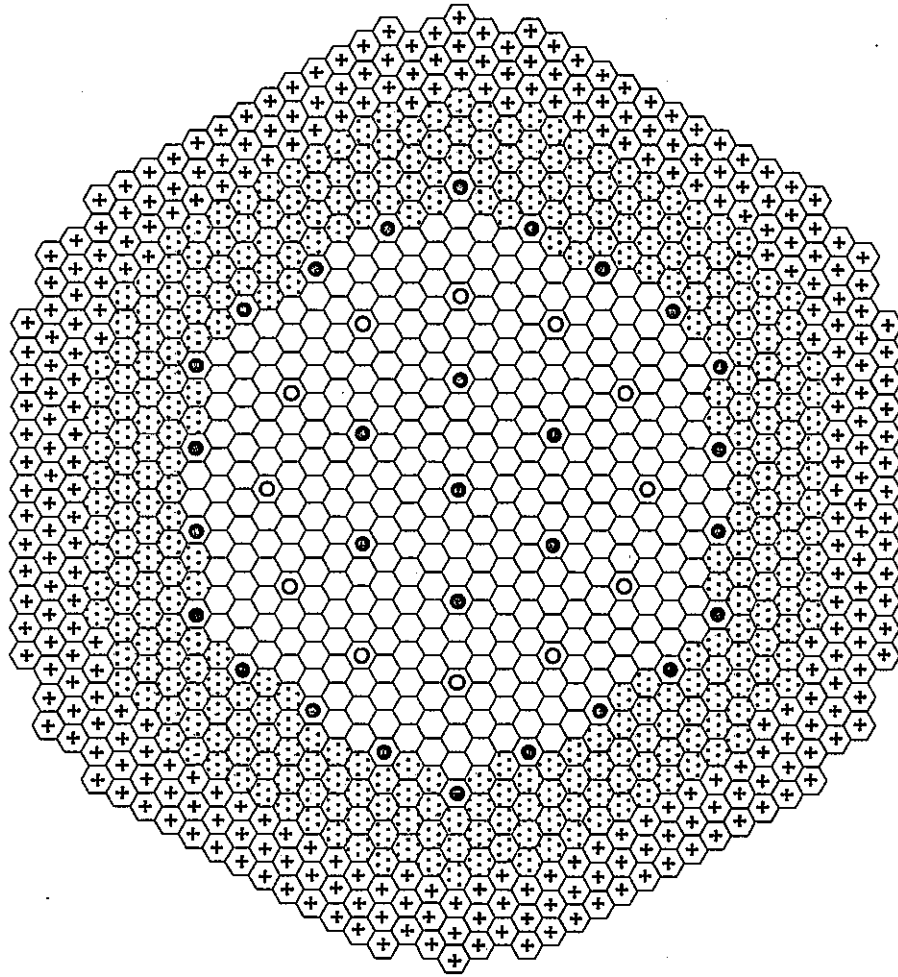


図3.1.4 130万kWe級炉心構成図



(等価直径 [mm])

○	内側炉心	324体
⊙	外側炉心	326体
+	SUS遮蔽体	306体
⊗	主炉停止系制御棒	29体
⊕	後備炉停止系制御棒	12体
合計		997体

図3.1.5 Puバーナー炉心構成図

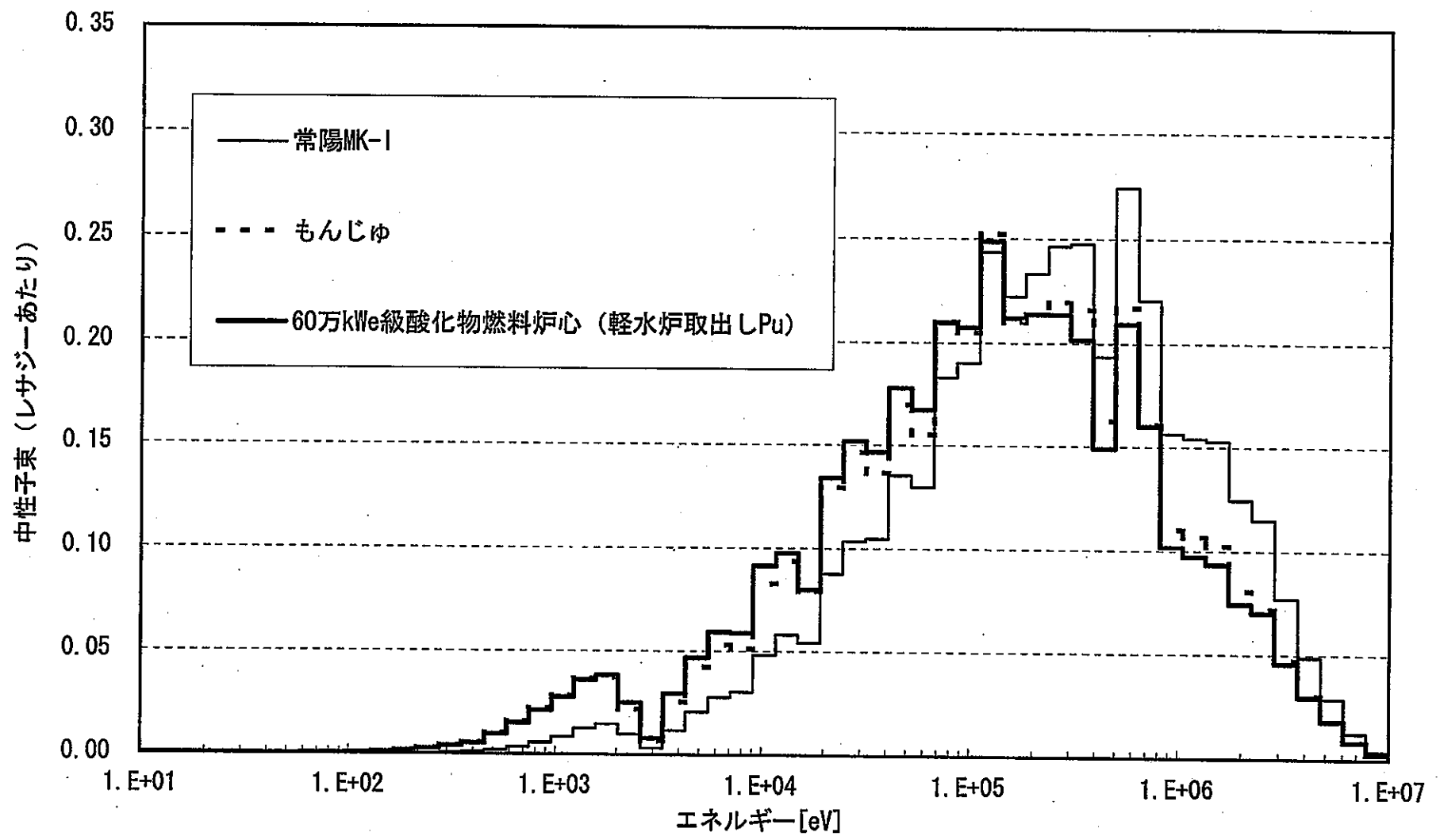


図3. 2. 1 ライブラリ作成対象炉心の内側炉心における中性子スペクトルの比較 (常陽MK-1、もんじゅ、60万kWe級酸化物燃料炉心)

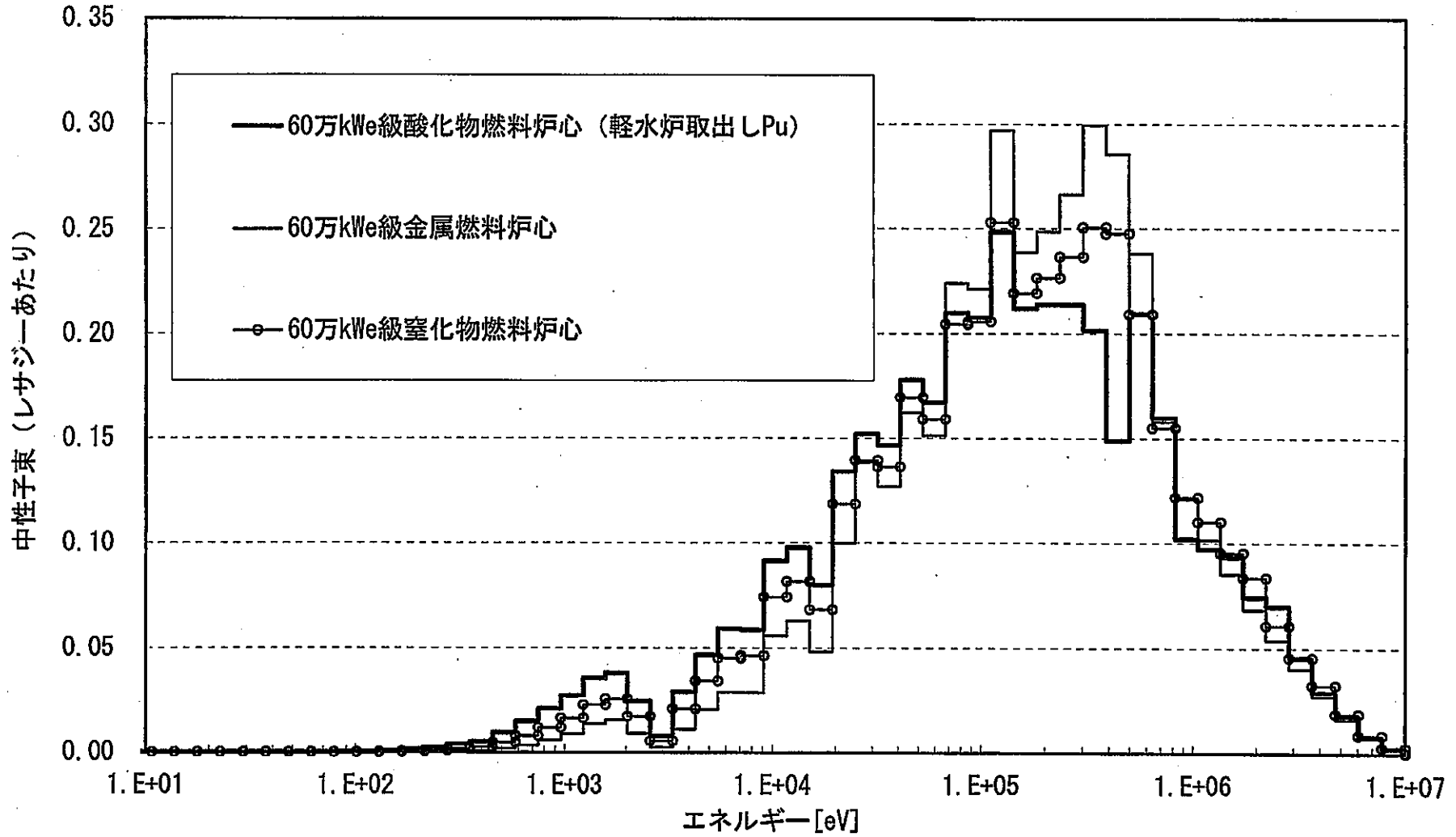


図3.2.2 ライブラリ作成対象炉心の内側炉心における中性子スペクトルの比較  
(60万kWe級炉心：酸化物燃料, 金属燃料, 窒化物燃料)



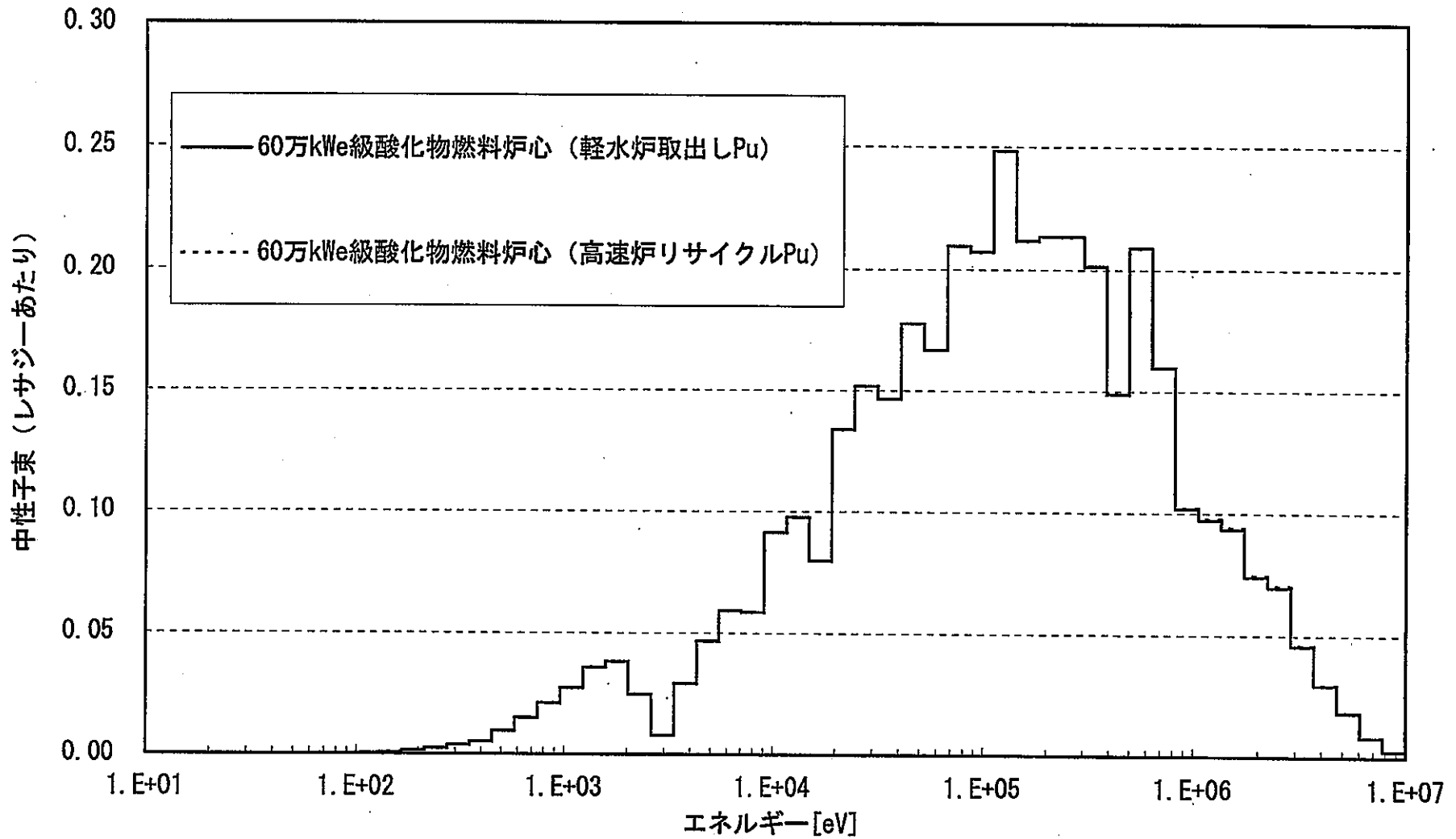


図3.2.3 ライブラリ作成対象炉心の内側炉心における中性子スペクトルの比較  
(60万kWe級炉心：軽水炉取出しPu, 高速炉リサイクルPu)

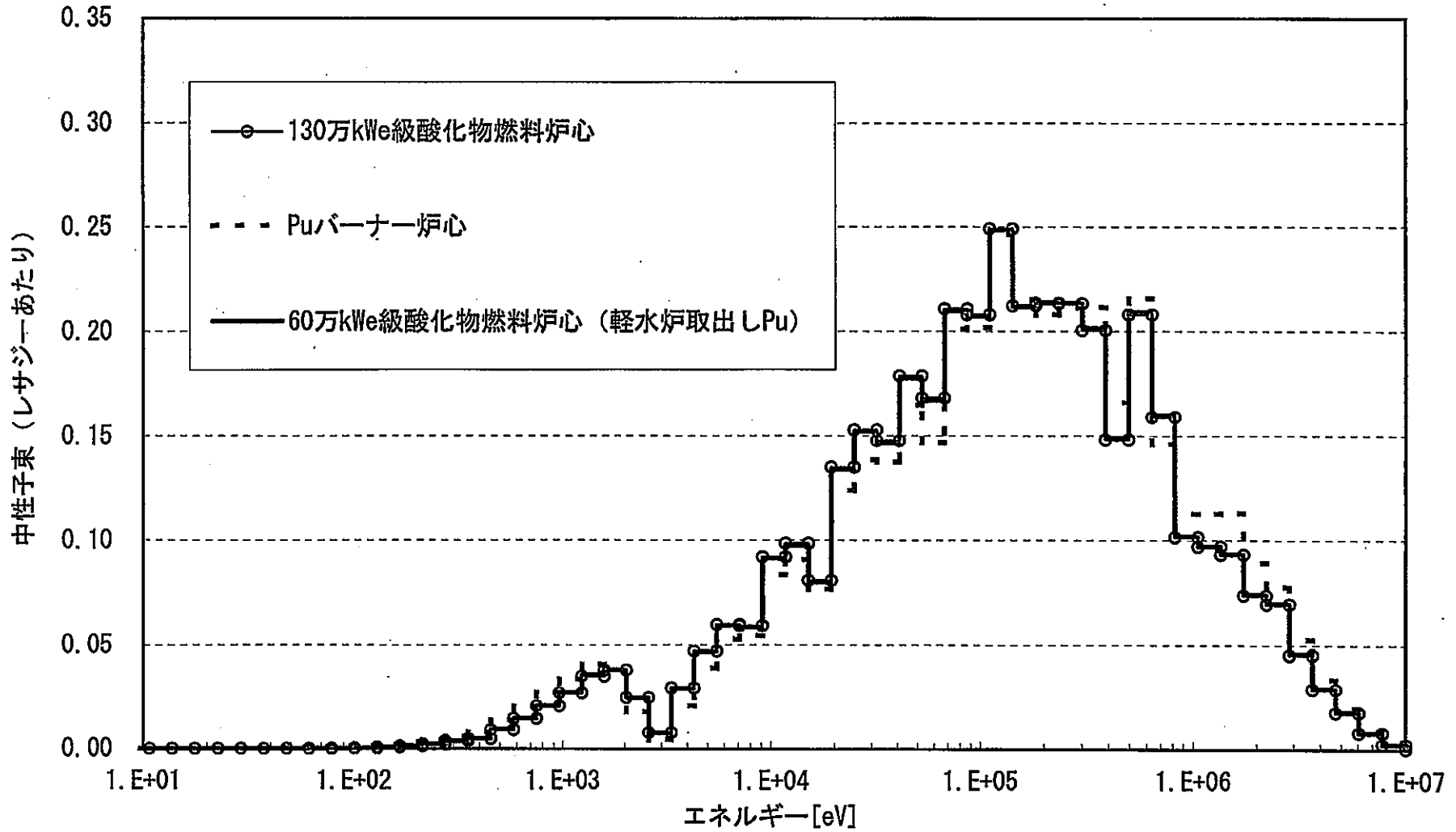


図3.2.4 ライブラリ作成対象炉心の内側炉心における中性子スペクトルの比較  
(130万kWe級炉心、Puバーナー炉心、60万kWe級酸化燃料炉心)

表3.1 断面積ライブラリ作成対象炉心の炉心仕様 (1/2)

仕様	単位	常陽MK-I	もんじゅ	60万kWe級 酸化物燃料炉心 (軽水炉取出しPu)	60万kWe級 酸化物燃料炉心 (高速炉リサイクルPu)	60万kWe級 金属燃料炉心	60万kWe級 窒化物燃料炉心	130万kWe級 酸化物燃料炉心	Puバーナー炉心
炉出力	MWt	50	714	1600	1600	1600	1600	3200	2080
運転日数/サイクル	日	-	148	375	375	395	338	396	182.5
バッチ数		-	5	3	3	3	3	5	6
炉心領域数		2	2	2	2	2	2	2	2
内側炉心	体	70	108	108	108	108	108	216	324
外側炉心	体	-	90	138	138	138	138	198	326
径ブランケット	体	189	174	126	126	126	126	0	0
制御棒	体	6	19	19	19	19	19	37	41
遮蔽体	体	132	324	150	150	150	150	252	306
炉心高さ	cm	60	93	100	100	75	60	100	60
炉心等価直径	mm	約750	約1800	約2750	約2750	約2750	約2750	約3950	約5220
集合体配列ピッチ	mm	82.06	115.6	160.7	160.7	160.7	160.7	176.9	189.17
燃料集合体									
燃料体積比	%	36.2	33.5	38.2	38.2	38.2	38.2	38.4	21.10
ギャップ体積比	%	-	2.0	5.1	5.1	5.1	5.1	6.3	7.03
構造材体積比	%	20.9	24.5	22.4	22.4	22.4	22.4	21.9	14.58
冷却材体積比	%	40.1	40.0	34.3	34.3	34.3	34.3	33.4	57.29
炉心燃料		MOX	MOX	MOX	MOX	金属燃料	窒化物燃料	MOX	MOX
Pu富化度									
内側炉心/外側炉心	w/o	17.7	20.0/27.6	17.1/20.9	20.2/24.5	13.7/17.2	15.4/18.7	18.4/21.0	28.4/31.5
Pu同位体組成比									
Pu-238	w/o	0.0	0	3	1.6	3	3	3	1.8
Pu-239	w/o	76.6	58	53	48.1	53	53	53	58.2
Pu-240	w/o	19.0	24	25	24.5	25	25	25	22.3
Pu-241	w/o	3.7	14	12	6.5	12	12	12	11.1
Pu-242	w/o	0.7	4	7	19.3	7	7	7	5.5
Am-241	w/o	0.0	0	0	0	0	0	0	1.1
U同位体組成比									
U235/U238	w/o	23/77	0.3/99.7	0.3/99.7	0.3/99.7	0.3/99.7	0.3/99.7	0.3/99.7	0.3/99.7

表3.1 断面積ライブラリ作成対象炉心の炉心仕様 (2/2)

仕様	単位	常陽MK-I	もんじゅ	60万kWe級 酸化物燃料炉心 (軽水炉取出しPu)	60万kWe級 酸化物燃料炉心 (高速炉リサイクルPu)	60万kWe級 金属燃料炉心	60万kWe級 窒化物燃料炉心	130万kWe級 酸化物燃料炉心	Puバーナー炉心
燃料集合体									
炉心燃料ペレット									
外径	mm	5.4	5.4	7.36	7.36	7.36	7.36	7.36	5.83
スミヤ密度	%TD	93.5	85	96	96	96	96	95	75
O/M比		1.98	1.97	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	-
被覆管									
外径	mm	6.3	6.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	7.5
内径	mm	5.6	5.56	7.54	7.54	7.54	7.54	7.54	6.4
燃料要素数	本	91	169	217	217	217	217	271	271
ピンピッチ	mm	7.6	7.87	9.85	9.85	9.85	9.85	9.8	-
スペーサワイヤ径	mm	1.2	1.32	1.3	1.3	1.3	1.3	1.25	-
ワイヤ巻き付けピッチ	mm	266	307	200	200	200	200	200	-

表3.2.1 断面積の縮約に用いた73群中性子スペクトル  
 — 常陽MK-I —

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)		
	Upper	Lower	炉心部	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
1	2.0000E+07	1.6487E+07	9.20598E-07	3.90441E-07	4.91179E-07
2	1.6487E+07	1.2840E+07	2.20766E-05	9.36262E-06	1.17783E-05
3	1.2840E+07	1.0000E+07	1.84646E-04	7.83113E-05	9.85164E-05
4	1.0000E+07	7.7880E+06	9.39385E-04	3.98409E-04	5.01203E-04
5	7.7880E+06	6.0653E+06	3.10904E-03	1.36095E-03	1.69733E-03
6	6.0653E+06	4.7237E+06	7.18435E-03	3.14218E-03	3.90561E-03
7	4.7237E+06	3.6788E+06	1.21846E-02	5.06061E-03	6.36436E-03
8	3.6788E+06	2.8650E+06	1.92342E-02	8.11364E-03	1.00852E-02
9	2.8650E+06	2.2313E+06	2.87387E-02	1.34124E-02	1.60722E-02
10	2.2313E+06	1.7377E+06	3.11459E-02	1.44487E-02	1.67925E-02
11	1.7377E+06	1.3534E+06	3.81630E-02	1.92475E-02	2.15903E-02
12	1.3534E+06	1.0540E+06	3.85305E-02	1.98397E-02	2.22753E-02
13	1.0540E+06	8.2085E+05	3.90697E-02	2.11084E-02	2.36757E-02
14	8.2085E+05	6.3928E+05	5.51898E-02	3.40960E-02	3.86375E-02
15	6.3928E+05	4.9787E+05	6.85304E-02	4.95829E-02	5.14581E-02
16	4.9787E+05	3.8774E+05	4.83647E-02	3.54731E-02	3.53894E-02
17	3.8774E+05	3.0197E+05	6.18660E-02	4.89358E-02	4.91515E-02
18	3.0197E+05	2.3518E+05	6.15672E-02	5.23922E-02	5.29492E-02
19	2.3518E+05	1.8316E+05	5.82984E-02	5.26165E-02	5.30553E-02
20	1.8316E+05	1.4264E+05	5.56033E-02	5.34869E-02	5.29411E-02
21	1.4264E+05	1.1109E+05	6.08937E-02	6.35794E-02	6.17420E-02
22	1.1109E+05	8.6517E+04	4.76525E-02	5.30390E-02	5.18193E-02
23	8.6517E+04	6.7379E+04	4.57509E-02	5.47974E-02	5.31805E-02
24	6.7379E+04	5.2475E+04	3.24496E-02	4.11812E-02	4.09678E-02
25	5.2475E+04	4.0868E+04	3.38416E-02	4.60291E-02	4.46726E-02
26	4.0868E+04	3.1828E+04	2.62229E-02	3.77807E-02	3.68829E-02
27	3.1828E+04	2.4788E+04	2.58944E-02	3.96405E-02	3.79647E-02
28	2.4788E+04	1.9305E+04	2.19111E-02	3.57899E-02	3.44429E-02
29	1.9305E+04	1.5034E+04	1.35803E-02	2.32937E-02	2.27731E-02
30	1.5034E+04	1.1709E+04	1.45278E-02	2.64079E-02	2.52671E-02
31	1.1709E+04	9.1188E+03	1.20433E-02	2.33900E-02	2.23311E-02
32	9.1188E+03	7.1017E+03	7.53121E-03	1.55226E-02	1.50598E-02
33	7.1017E+03	5.5308E+03	6.86387E-03	1.51003E-02	1.44582E-02
34	5.5308E+03	4.3074E+03	5.11762E-03	1.20963E-02	1.17055E-02
35	4.3074E+03	3.3546E+03	2.87945E-03	7.29590E-03	7.39361E-03
36	3.3546E+03	2.6126E+03	7.24105E-04	1.87915E-03	2.15418E-03
37	2.6126E+03	2.0347E+03	2.42866E-03	6.82872E-03	6.78632E-03

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)		
	Upper	Lower	炉心部	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
38	2.0347E+03	1.5846E+03	3.61347E-03	1.14502E-02	1.00921E-02
39	1.5846E+03	1.2341E+03	3.10289E-03	1.14021E-02	9.56540E-03
40	1.2341E+03	9.6112E+02	2.09127E-03	9.41570E-03	7.73280E-03
41	9.6112E+02	7.4852E+02	1.34824E-03	7.68583E-03	6.28336E-03
42	7.4852E+02	5.8295E+02	7.98133E-04	5.83699E-03	4.79471E-03
43	5.8295E+02	4.5400E+02	4.18579E-04	4.62485E-03	3.81548E-03
44	4.5400E+02	3.5358E+02	2.42266E-04	3.41414E-03	2.86459E-03
45	3.5358E+02	2.7536E+02	1.28945E-04	2.77647E-03	2.36464E-03
46	2.7536E+02	2.1445E+02	5.76644E-05	2.08040E-03	1.79324E-03
47	2.1445E+02	1.6702E+02	3.04168E-05	1.60795E-03	1.40397E-03
48	1.6702E+02	1.3007E+02	1.40551E-05	1.04552E-03	9.42230E-04
49	1.3007E+02	1.0130E+02	6.51194E-06	6.59286E-04	6.02532E-04
50	1.0130E+02	7.8893E+01	4.14567E-06	5.82387E-04	5.39354E-04
51	7.8893E+01	6.1442E+01	2.01848E-06	3.78447E-04	3.59368E-04
52	6.1442E+01	4.7851E+01	7.78030E-07	2.81785E-04	2.79987E-04
53	4.7851E+01	3.7267E+01	3.54813E-07	1.51785E-04	1.54528E-04
54	3.7267E+01	2.9023E+01	2.13190E-07	6.28178E-05	6.11795E-05
55	2.9023E+01	2.2603E+01	1.62239E-07	4.40323E-05	4.48527E-05
56	2.2603E+01	1.7603E+01	4.31172E-08	1.44183E-05	1.44353E-05
57	1.7603E+01	1.3710E+01	2.33342E-08	1.09141E-05	1.21180E-05
58	1.3710E+01	1.0677E+01	1.12262E-08	8.44568E-06	1.01969E-05
59	1.0677E+01	8.3153E+00	9.25740E-09	4.75378E-06	6.08723E-06
60	8.3153E+00	6.4760E+00	4.13398E-09	2.15183E-06	2.85690E-06
61	6.4760E+00	5.0435E+00	1.95042E-09	4.92055E-07	6.79230E-07
62	5.0435E+00	3.9279E+00	3.03405E-09	4.45527E-07	6.63905E-07
63	3.9279E+00	3.0590E+00	2.38288E-09	3.58678E-07	5.73648E-07
64	3.0590E+00	2.3824E+00	2.22735E-09	3.25292E-07	5.53466E-07
65	2.3824E+00	1.8554E+00	2.08031E-09	2.95838E-07	5.33255E-07
66	1.8554E+00	1.4450E+00	1.67433E-09	2.78572E-07	5.29570E-07
67	1.4450E+00	1.1254E+00	4.61263E-10	3.17437E-07	6.32381E-07
68	1.1254E+00	8.7642E-01	2.16946E-11	2.00559E-07	4.43977E-07
69	8.7642E-01	6.8256E-01	5.68130E-11	1.22869E-07	2.71615E-07
70	6.8256E-01	5.3158E-01	6.89207E-11	1.12558E-07	2.49512E-07
71	5.3158E-01	4.1399E-01	2.91317E-11	9.41407E-08	2.12437E-07
72	4.1399E-01	3.2242E-01	8.37649E-12	6.83618E-08	1.60111E-07
73	3.2242E-01	1.0000E-05	1.35051E-11	1.07233E-07	2.54880E-07

表3.2.2 断面積の縮約に用いた73群中性子スペクトル

- もんじゅ -

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)			
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
1	2.0000E+07	1.6487E+07	6.28487E-07	7.32875E-07	2.63053E-07	2.79955E-07
2	1.6487E+07	1.2840E+07	1.50709E-05	1.75740E-05	6.30790E-06	6.71320E-06
3	1.2840E+07	1.0000E+07	1.26057E-04	1.46994E-04	5.27609E-05	5.61509E-05
4	1.0000E+07	7.7880E+06	6.41313E-04	7.47832E-04	2.68421E-04	2.85668E-04
5	7.7880E+06	6.0653E+06	2.02717E-03	2.35642E-03	8.72718E-04	9.46662E-04
6	6.0653E+06	4.7237E+06	4.54454E-03	5.27066E-03	1.95287E-03	2.10342E-03
7	4.7237E+06	3.6788E+06	7.52720E-03	8.75020E-03	3.09124E-03	3.22980E-03
8	3.6788E+06	2.8650E+06	1.18068E-02	1.36534E-02	4.93200E-03	5.06297E-03
9	2.8650E+06	2.2313E+06	1.79178E-02	2.03722E-02	8.25906E-03	8.63630E-03
10	2.2313E+06	1.7377E+06	2.01333E-02	2.24319E-02	9.23608E-03	8.95258E-03
11	1.7377E+06	1.3534E+06	2.56179E-02	2.78602E-02	1.27007E-02	1.20977E-02
12	1.3534E+06	1.0540E+06	2.66999E-02	2.91251E-02	1.36310E-02	1.28542E-02
13	1.0540E+06	8.2085E+05	2.75708E-02	3.00371E-02	1.47768E-02	1.41450E-02
14	8.2085E+05	6.3928E+05	4.01333E-02	4.42294E-02	2.47826E-02	2.59296E-02
15	6.3928E+05	4.9787E+05	5.42686E-02	5.63502E-02	3.78329E-02	3.80679E-02
16	4.9787E+05	3.8774E+05	4.05277E-02	4.08472E-02	2.80649E-02	2.63848E-02
17	3.8774E+05	3.0197E+05	5.39828E-02	5.46965E-02	4.04853E-02	3.84633E-02
18	3.0197E+05	2.3518E+05	5.48684E-02	5.52794E-02	4.40898E-02	4.35621E-02
19	2.3518E+05	1.8316E+05	5.34290E-02	5.39765E-02	4.53292E-02	4.55538E-02
20	1.8316E+05	1.4264E+05	5.25312E-02	5.20547E-02	4.66086E-02	4.71677E-02
21	1.4264E+05	1.1109E+05	6.30331E-02	6.18673E-02	5.86680E-02	5.81356E-02
22	1.1109E+05	8.6517E+04	5.12040E-02	5.00657E-02	5.12804E-02	5.12822E-02
23	8.6517E+04	6.7379E+04	5.24552E-02	5.10487E-02	5.54112E-02	5.50575E-02
24	6.7379E+04	5.2475E+04	3.87978E-02	3.78617E-02	4.31117E-02	4.46475E-02
25	5.2475E+04	4.0868E+04	4.23435E-02	4.11161E-02	4.92651E-02	5.00410E-02
26	4.0868E+04	3.1828E+04	3.41280E-02	3.28324E-02	4.12862E-02	4.32455E-02
27	3.1828E+04	2.4788E+04	3.65370E-02	3.50925E-02	4.58382E-02	4.59629E-02
28	2.4788E+04	1.9305E+04	3.23562E-02	3.08861E-02	4.25435E-02	4.32154E-02
29	1.9305E+04	1.5034E+04	1.98084E-02	1.87542E-02	2.68689E-02	2.88916E-02
30	1.5034E+04	1.1709E+04	2.34238E-02	2.21257E-02	3.26307E-02	3.35014E-02
31	1.1709E+04	9.1188E+03	2.06764E-02	1.94806E-02	2.99254E-02	3.04699E-02
32	9.1188E+03	7.1017E+03	1.27634E-02	1.19463E-02	1.91128E-02	2.05150E-02
33	7.1017E+03	5.5308E+03	1.32180E-02	1.23765E-02	2.03978E-02	2.10993E-02
34	5.5308E+03	4.3074E+03	1.05204E-02	9.90266E-03	1.69078E-02	1.75069E-02
35	4.3074E+03	3.3546E+03	6.29983E-03	5.98331E-03	1.05670E-02	1.12341E-02
36	3.3546E+03	2.6126E+03	1.57682E-03	1.49958E-03	2.70189E-03	3.03499E-03
37	2.6126E+03	2.0347E+03	5.39754E-03	5.16044E-03	9.51976E-03	1.01341E-02

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)			
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
38	2.0347E+03	1.5846E+03	9.23698E-03	8.34859E-03	1.68062E-02	1.62554E-02
39	1.5846E+03	1.2341E+03	9.10172E-03	7.69125E-03	1.76228E-02	1.63035E-02
40	1.2341E+03	9.6112E+02	7.03831E-03	5.66108E-03	1.47445E-02	1.34677E-02
41	9.6112E+02	7.4852E+02	5.49645E-03	4.29910E-03	1.29477E-02	1.16201E-02
42	7.4852E+02	5.8295E+02	3.94055E-03	3.05218E-03	1.03526E-02	9.26299E-03
43	5.8295E+02	4.5400E+02	2.52404E-03	1.88031E-03	8.44465E-03	7.60161E-03
44	4.5400E+02	3.5358E+02	1.35396E-03	1.00545E-03	5.20431E-03	4.85106E-03
45	3.5358E+02	2.7536E+02	1.01978E-03	7.29765E-04	5.03408E-03	4.58932E-03
46	2.7536E+02	2.1445E+02	6.32585E-04	4.49639E-04	4.25156E-03	3.84744E-03
47	2.1445E+02	1.6702E+02	3.82676E-04	2.80337E-04	3.41329E-03	3.12735E-03
48	1.6702E+02	1.3007E+02	1.86525E-04	1.43338E-04	2.23954E-03	2.14902E-03
49	1.3007E+02	1.0130E+02	8.76968E-05	7.06119E-05	1.41094E-03	1.38309E-03
50	1.0130E+02	7.8893E+01	5.31979E-05	4.56699E-05	1.29992E-03	1.29682E-03
51	7.8893E+01	6.1442E+01	2.10178E-05	1.99240E-05	8.44020E-04	9.04853E-04
52	6.1442E+01	4.7851E+01	9.07444E-06	1.01808E-05	6.01839E-04	7.18979E-04
53	4.7851E+01	3.7267E+01	3.02908E-06	3.87867E-06	3.07786E-04	4.01397E-04
54	3.7267E+01	2.9023E+01	1.85648E-06	2.67018E-06	1.40205E-04	1.78115E-04
55	2.9023E+01	2.2603E+01	1.24677E-06	1.86852E-06	1.08929E-04	1.57976E-04
56	2.2603E+01	1.7603E+01	2.75849E-07	3.81534E-07	3.92257E-05	6.19000E-05
57	1.7603E+01	1.3710E+01	9.95854E-08	1.42542E-07	3.79520E-05	8.48317E-05
58	1.3710E+01	1.0677E+01	5.60889E-08	9.64498E-08	3.00194E-05	8.05941E-05
59	1.0677E+01	8.3153E+00	4.16690E-08	9.02616E-08	1.83768E-05	5.30558E-05
60	8.3153E+00	6.4760E+00	1.04130E-08	2.03698E-08	8.86105E-06	2.81382E-05
61	6.4760E+00	5.0435E+00	2.46651E-09	5.13691E-09	2.53453E-06	8.39943E-06
62	5.0435E+00	3.9279E+00	3.20301E-09	7.76670E-09	3.28019E-06	1.13956E-05
63	3.9279E+00	3.0590E+00	4.38906E-09	1.40810E-08	3.17150E-06	1.14828E-05
64	3.0590E+00	2.3824E+00	2.41640E-09	9.06993E-09	3.21875E-06	1.19710E-05
65	2.3824E+00	1.8554E+00	3.62841E-09	1.82747E-08	3.10503E-06	1.18086E-05
66	1.8554E+00	1.4450E+00	3.34055E-09	1.93324E-08	2.97773E-06	1.15530E-05
67	1.4450E+00	1.1254E+00	1.20418E-09	8.02937E-09	3.19819E-06	1.28669E-05
68	1.1254E+00	8.7642E-01	4.21205E-12	2.32930E-11	1.02019E-06	5.41001E-06
69	8.7642E-01	6.8256E-01	1.37831E-10	1.32002E-09	5.85160E-07	3.14771E-06
70	6.8256E-01	5.3158E-01	1.82745E-10	2.01805E-09	4.73806E-07	2.55279E-06
71	5.3158E-01	4.1399E-01	8.67990E-11	9.73447E-10	2.87834E-07	1.61866E-06
72	4.1399E-01	3.2242E-01	7.65202E-12	7.48160E-11	8.44657E-08	5.40120E-07
73	3.2242E-01	1.0000E-05	2.35189E-12	2.21178E-11	3.61068E-08	2.58529E-07

表3.2.3 断面積の縮約に用いた73群中性子スペクトル  
 — 60万kWe級酸化物燃料炉心（軽水炉取出しPu） —

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束（中性子束の合計を1.0に規格化）			
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
1	2.0000E+07	1.6487E+07	6.21118E-07	6.92206E-07	2.71245E-07	2.86455E-07
2	1.6487E+07	1.2840E+07	1.48942E-05	1.65988E-05	6.50435E-06	6.86907E-06
3	1.2840E+07	1.0000E+07	1.24579E-04	1.38837E-04	5.44040E-05	5.74547E-05
4	1.0000E+07	7.7880E+06	6.33794E-04	7.06333E-04	2.76781E-04	2.92301E-04
5	7.7880E+06	6.0653E+06	2.02805E-03	2.25516E-03	9.16123E-04	9.83251E-04
6	6.0653E+06	4.7237E+06	4.52591E-03	5.02969E-03	2.03841E-03	2.17228E-03
7	4.7237E+06	3.6788E+06	7.35285E-03	8.19165E-03	3.14264E-03	3.28054E-03
8	3.6788E+06	2.8650E+06	1.14177E-02	1.26963E-02	4.92525E-03	5.03155E-03
9	2.8650E+06	2.2313E+06	1.74982E-02	1.92696E-02	8.35359E-03	8.70280E-03
10	2.2313E+06	1.7377E+06	1.85725E-02	2.03004E-02	8.75240E-03	8.54479E-03
11	1.7377E+06	1.3534E+06	2.33829E-02	2.52974E-02	1.18311E-02	1.13861E-02
12	1.3534E+06	1.0540E+06	2.43195E-02	2.62668E-02	1.25575E-02	1.20566E-02
13	1.0540E+06	8.2085E+05	2.54896E-02	2.74684E-02	1.36883E-02	1.33392E-02
14	8.2085E+05	6.3928E+05	3.99405E-02	4.29100E-02	2.43949E-02	2.59031E-02
15	6.3928E+05	4.9787E+05	5.23119E-02	5.47024E-02	3.65576E-02	3.74763E-02
16	4.9787E+05	3.8774E+05	3.72436E-02	3.85485E-02	2.61608E-02	2.53411E-02
17	3.8774E+05	3.0197E+05	5.03905E-02	5.19147E-02	3.76059E-02	3.68414E-02
18	3.0197E+05	2.3518E+05	5.33936E-02	5.46161E-02	4.24202E-02	4.26782E-02
19	2.3518E+05	1.8316E+05	5.34201E-02	5.44155E-02	4.45566E-02	4.53484E-02
20	1.8316E+05	1.4264E+05	5.29702E-02	5.33743E-02	4.65562E-02	4.73466E-02
21	1.4264E+05	1.1109E+05	6.21390E-02	6.19248E-02	5.81243E-02	5.75702E-02
22	1.1109E+05	8.6517E+04	5.18384E-02	5.13068E-02	5.11520E-02	5.15175E-02
23	8.6517E+04	6.7379E+04	5.24362E-02	5.14699E-02	5.44279E-02	5.46829E-02
24	6.7379E+04	5.2475E+04	4.17635E-02	4.08408E-02	4.53548E-02	4.68748E-02
25	5.2475E+04	4.0868E+04	4.44514E-02	4.31367E-02	5.05739E-02	5.13018E-02
26	4.0868E+04	3.1828E+04	3.66371E-02	3.52928E-02	4.34916E-02	4.49313E-02
27	3.1828E+04	2.4788E+04	3.79766E-02	3.63632E-02	4.65677E-02	4.68036E-02
28	2.4788E+04	1.9305E+04	3.35152E-02	3.18237E-02	4.30840E-02	4.37122E-02
29	1.9305E+04	1.5034E+04	2.00235E-02	1.88947E-02	2.85652E-02	2.81325E-02
30	1.5034E+04	1.1709E+04	2.44191E-02	2.29255E-02	3.32248E-02	3.38229E-02
31	1.1709E+04	9.1188E+03	2.28659E-02	2.13549E-02	3.23102E-02	3.23017E-02
32	9.1188E+03	7.1017E+03	1.46755E-02	1.36406E-02	2.14846E-02	2.22494E-02
33	7.1017E+03	5.5308E+03	1.48343E-02	1.37249E-02	2.23630E-02	2.26044E-02
34	5.5308E+03	4.3074E+03	1.16894E-02	1.07781E-02	1.82473E-02	1.86057E-02
35	4.3074E+03	3.3546E+03	7.32028E-03	6.73732E-03	1.18222E-02	1.24495E-02
36	3.3546E+03	2.6126E+03	1.94619E-03	1.79002E-03	3.20565E-03	3.58741E-03
37	2.6126E+03	2.0347E+03	6.18759E-03	5.67301E-03	1.04211E-02	1.09486E-02

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束（中性子束の合計を1.0に規格化）			
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
38	2.0347E+03	1.5846E+03	9.55049E-03	8.57917E-03	1.69633E-02	1.61940E-02
39	1.5846E+03	1.2341E+03	8.95678E-03	7.84298E-03	1.73894E-02	1.57163E-02
40	1.2341E+03	9.6112E+02	6.83712E-03	5.81548E-03	1.44816E-02	1.27591E-02
41	9.6112E+02	7.4852E+02	5.26111E-03	4.36720E-03	1.25905E-02	1.07971E-02
42	7.4852E+02	5.8295E+02	3.74229E-03	3.05638E-03	9.98620E-03	8.44761E-03
43	5.8295E+02	4.5400E+02	2.39597E-03	1.89414E-03	8.08018E-03	6.79876E-03
44	4.5400E+02	3.5358E+02	1.28379E-03	1.00325E-03	4.97436E-03	4.31549E-03
45	3.5358E+02	2.7536E+02	9.54478E-04	7.20593E-04	4.72537E-03	4.02503E-03
46	2.7536E+02	2.1445E+02	5.89144E-04	4.33768E-04	3.92962E-03	3.28039E-03
47	2.1445E+02	1.6702E+02	3.50891E-04	2.53763E-04	3.12551E-03	2.60279E-03
48	1.6702E+02	1.3007E+02	1.71704E-04	1.24048E-04	2.06229E-03	1.76221E-03
49	1.3007E+02	1.0130E+02	7.74957E-05	5.55926E-05	1.26845E-03	1.02047E-03
50	1.0130E+02	7.8893E+01	4.59978E-05	3.32976E-05	1.16829E-03	1.09362E-03
51	7.8893E+01	6.1442E+01	1.75869E-05	1.29292E-05	7.59108E-04	7.05508E-04
52	6.1442E+01	4.7851E+01	7.45526E-06	5.86725E-06	5.59961E-04	5.65755E-04
53	4.7851E+01	3.7267E+01	2.39161E-06	2.00422E-06	2.92583E-04	3.18469E-04
54	3.7267E+01	2.9023E+01	1.33739E-06	1.16982E-06	1.26335E-04	1.37125E-04
55	2.9023E+01	2.2603E+01	9.18423E-07	8.33084E-07	1.06098E-04	1.33503E-04
56	2.2603E+01	1.7603E+01	1.87446E-07	1.57966E-07	3.71387E-05	5.14075E-05
57	1.7603E+01	1.3710E+01	7.28438E-08	6.01756E-08	4.40105E-05	8.68625E-05
58	1.3710E+01	1.0677E+01	4.25887E-08	3.70262E-08	3.78258E-05	8.70218E-05
59	1.0677E+01	8.3153E+00	3.29334E-08	3.34877E-08	2.45599E-05	5.99596E-05
60	8.3153E+00	6.4760E+00	8.59594E-09	7.89596E-09	1.21136E-05	3.25296E-05
61	6.4760E+00	5.0435E+00	2.29859E-09	2.00924E-09	3.63705E-06	1.02286E-05
62	5.0435E+00	3.9279E+00	3.66139E-09	3.27139E-09	5.25506E-06	1.59480E-05
63	3.9279E+00	3.0590E+00	5.32983E-09	5.94515E-09	5.33192E-06	1.71371E-05
64	3.0590E+00	2.3824E+00	2.49821E-09	3.12559E-09	5.57582E-06	1.87191E-05
65	2.3824E+00	1.8554E+00	4.57065E-09	8.03867E-09	5.48901E-06	1.91321E-05
66	1.8554E+00	1.4450E+00	4.60017E-09	9.32528E-09	5.34945E-06	1.93344E-05
67	1.4450E+00	1.1254E+00	1.65366E-09	3.58287E-09	5.65731E-06	2.17484E-05
68	1.1254E+00	8.7642E-01	6.15561E-10	1.06788E-10	1.75132E-06	8.21858E-06
69	8.7642E-01	6.8256E-01	2.10376E-10	4.79248E-10	1.03870E-06	4.94721E-06
70	6.8256E-01	5.3158E-01	2.89985E-10	7.77487E-10	8.48339E-07	4.06874E-06
71	5.3158E-01	4.1399E-01	1.42899E-10	3.73725E-10	5.14349E-07	2.52967E-06
72	4.1399E-01	3.2242E-01	1.39533E-11	2.74900E-11	1.47519E-07	7.64254E-07
73	3.2242E-01	1.0000E-05	5.72150E-12	6.76376E-12	6.66791E-08	3.68763E-07

表3.2.4 断面積の縮約に用いた73群中性子スペクトル  
 - 60万kWe級金属燃料炉心 -

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)			
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
1	2.000E+07	1.6487E+07	6.08767E-07	6.94127E-07	2.54391E-07	2.52156E-07
2	1.6487E+07	1.2840E+07	1.45980E-05	1.66449E-05	6.10020E-06	6.04659E-06
3	1.2840E+07	1.0000E+07	1.22101E-04	1.39222E-04	5.10236E-05	5.05752E-05
4	1.0000E+07	7.7880E+06	6.21191E-04	7.08293E-04	2.59583E-04	2.57302E-04
5	7.7880E+06	6.0653E+06	1.86745E-03	2.12963E-03	7.75469E-04	7.68089E-04
6	6.0653E+06	4.7237E+06	4.07915E-03	4.64899E-03	1.68239E-03	1.64927E-03
7	4.7237E+06	3.6789E+06	6.89898E-03	7.85896E-03	2.81592E-03	2.72455E-03
8	3.6789E+06	2.8650E+06	1.01361E-02	1.15132E-02	4.16542E-03	3.95701E-03
9	2.8650E+06	2.2313E+06	1.34986E-02	1.52715E-02	5.63655E-03	5.27830E-03
10	2.2313E+06	1.7377E+06	1.71006E-02	1.91459E-02	7.56700E-03	6.97158E-03
11	1.7377E+06	1.3534E+06	2.13152E-02	2.35375E-02	1.02636E-02	9.36515E-03
12	1.3534E+06	1.0540E+06	2.53621E-02	2.78139E-02	1.32535E-02	1.25325E-02
13	1.0540E+06	8.2085E+05	3.02441E-02	3.29101E-02	1.75216E-02	1.75313E-02
14	8.2085E+05	6.3928E+05	3.94799E-02	4.28893E-02	2.48342E-02	2.64758E-02
15	6.3928E+05	4.9787E+05	5.95230E-02	6.25831E-02	4.33714E-02	4.47863E-02
16	4.9787E+05	3.8774E+05	7.13348E-02	7.37961E-02	5.73550E-02	6.02291E-02
17	3.8774E+05	3.0197E+05	7.49182E-02	7.66265E-02	6.51286E-02	6.75056E-02
18	3.0197E+05	2.3518E+05	6.65155E-02	6.72648E-02	6.02995E-02	6.29963E-02
19	2.3518E+05	1.8316E+05	6.21524E-02	6.26471E-02	5.82521E-02	6.08414E-02
20	1.8316E+05	1.4264E+05	5.97001E-02	5.93460E-02	5.82268E-02	6.01843E-02
21	1.4264E+05	1.1109E+05	7.42526E-02	7.29291E-02	7.76590E-02	7.85660E-02
22	1.1109E+05	8.6517E+04	5.53070E-02	5.37648E-02	6.06049E-02	6.16145E-02
23	8.6517E+04	6.7379E+04	5.60066E-02	5.39087E-02	6.46718E-02	6.61184E-02
24	6.7379E+04	5.2475E+04	3.78394E-02	3.61530E-02	4.52007E-02	4.62428E-02
25	5.2475E+04	4.0868E+04	4.05221E-02	3.83527E-02	5.10322E-02	5.13258E-02
26	4.0868E+04	3.1828E+04	3.17155E-02	2.97024E-02	4.14357E-02	4.23685E-02
27	3.1828E+04	2.4788E+04	3.45960E-02	3.21996E-02	4.74134E-02	4.75026E-02
28	2.4788E+04	1.9305E+04	2.49628E-02	2.28235E-02	3.57646E-02	3.49683E-02
29	1.9305E+04	1.5034E+04	1.20848E-02	1.08976E-02	1.75503E-02	1.72092E-02
30	1.5034E+04	1.1709E+04	1.57461E-02	1.41128E-02	2.36843E-02	2.25199E-02
31	1.1709E+04	9.1188E+03	1.39868E-02	1.24299E-02	2.20786E-02	2.02253E-02
32	9.1188E+03	7.1017E+03	7.23983E-03	6.36158E-03	1.17451E-02	1.05262E-02
33	7.1017E+03	5.5308E+03	7.27806E-03	6.34008E-03	1.22922E-02	1.07230E-02
34	5.5308E+03	4.3074E+03	5.17422E-03	4.47088E-03	9.09103E-03	7.85484E-03
35	4.3074E+03	3.3546E+03	2.79871E-03	2.40558E-03	5.07948E-03	4.38896E-03
36	3.3546E+03	2.6126E+03	6.23880E-04	5.35872E-04	1.14010E-03	9.87450E-04
37	2.6126E+03	2.0347E+03	2.29497E-03	1.95943E-03	4.37164E-03	3.79742E-03

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)			
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
38	2.0347E+03	1.5846E+03	3.89883E-03	3.22610E-03	8.18396E-03	6.66513E-03
39	1.5846E+03	1.2341E+03	3.44183E-03	2.73219E-03	8.29816E-03	6.30502E-03
40	1.2341E+03	9.6112E+02	2.22984E-03	1.68314E-03	6.00897E-03	4.27425E-03
41	9.6112E+02	7.4852E+02	1.46262E-03	1.05573E-03	4.75374E-03	3.25407E-03
42	7.4852E+02	5.8295E+02	8.46527E-04	5.91444E-04	3.27074E-03	2.19420E-03
43	5.8295E+02	4.5400E+02	4.23260E-04	2.79852E-04	2.31313E-03	1.58450E-03
44	4.5400E+02	3.5358E+02	1.72136E-04	1.10968E-04	1.14066E-03	8.36971E-04
45	3.5358E+02	2.7536E+02	1.08439E-04	6.64219E-05	9.88192E-04	7.50991E-04
46	2.7536E+02	2.1445E+02	5.63664E-05	3.31440E-05	8.13833E-04	6.52357E-04
47	2.1445E+02	1.6702E+02	2.74065E-05	1.56192E-05	6.17816E-04	5.38170E-04
48	1.6702E+02	1.3007E+02	1.08500E-05	6.11971E-06	3.76302E-04	3.69398E-04
49	1.3007E+02	1.0130E+02	4.04473E-06	2.22253E-06	2.21156E-04	2.32140E-04
50	1.0130E+02	7.8893E+01	2.37507E-06	1.30988E-06	2.40522E-04	2.94342E-04
51	7.8893E+01	6.1442E+01	7.87303E-07	4.30380E-07	1.61803E-04	2.33188E-04
52	6.1442E+01	4.7851E+01	3.66719E-07	2.21310E-07	1.27484E-04	2.11385E-04
53	4.7851E+01	3.7267E+01	1.07691E-07	6.64314E-08	5.77654E-05	1.05401E-04
54	3.7267E+01	2.9023E+01	7.29087E-08	4.13357E-08	2.35966E-05	4.19119E-05
55	2.9023E+01	2.2603E+01	7.18378E-08	4.46761E-08	3.21359E-05	7.40276E-05
56	2.2603E+01	1.7603E+01	1.21880E-08	6.41343E-09	1.01856E-05	2.43378E-05
57	1.7603E+01	1.3710E+01	1.02424E-08	7.97746E-09	2.23689E-05	7.50977E-05
58	1.3710E+01	1.0677E+01	1.02791E-08	1.05921E-08	1.86593E-05	6.81141E-05
59	1.0677E+01	8.3153E+00	1.04181E-08	1.39343E-08	1.11477E-05	4.04559E-05
60	8.3153E+00	6.4760E+00	2.28903E-09	2.17010E-09	4.88766E-06	1.93438E-05
61	6.4760E+00	5.0435E+00	6.62670E-10	4.03911E-10	1.36447E-06	5.32419E-06
62	5.0435E+00	3.9279E+00	1.91744E-09	1.79512E-09	3.00817E-06	1.32335E-05
63	3.9279E+00	3.0590E+00	3.85742E-09	6.34018E-09	3.24104E-06	1.48758E-05
64	3.0590E+00	2.3824E+00	1.81631E-09	3.61864E-09	3.45943E-06	1.63779E-05
65	2.3824E+00	1.8554E+00	4.72383E-09	1.27041E-08	3.32743E-06	1.61019E-05
66	1.8554E+00	1.4450E+00	4.58620E-09	1.28965E-08	3.09530E-06	1.53804E-05
67	1.4450E+00	1.1254E+00	1.28370E-09	3.41115E-09	2.84101E-06	1.55468E-05
68	1.1254E+00	8.7642E-01	2.49761E-12	4.65175E-12	4.87199E-07	3.49809E-06
69	8.7642E-01	6.8256E-01	1.08328E-10	1.90445E-10	3.08204E-07	2.09038E-06
70	6.8256E-01	5.3158E-01	1.17789E-10	2.30188E-10	2.46250E-07	1.65040E-06
71	5.3158E-01	4.1399E-01	4.30599E-11	6.81878E-11	1.24833E-07	8.53916E-07
72	4.1399E-01	3.2242E-01	3.31811E-12	2.80026E-12	2.45154E-08	1.80538E-07
73	3.2242E-01	1.0000E-05	1.81947E-12	6.91380E-13	1.24503E-08	1.01280E-07



表3.2.5 断面積の縮約に用いた73群中性子スペクトル  
 — 60万kWe級窒化物燃料炉心 —

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)			
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
1	2.0000E+07	1.6487E+07	6.83657E-07	7.66320E-07	2.92071E-07	2.80927E-07
2	1.6487E+07	1.2840E+07	1.63938E-05	1.83760E-05	7.00375E-06	6.73652E-06
3	1.2840E+07	1.0000E+07	1.37122E-04	1.53702E-04	5.85812E-05	5.63459E-05
4	1.0000E+07	7.7880E+06	6.97609E-04	7.81960E-04	2.98032E-04	2.86660E-04
5	7.7880E+06	6.0653E+06	2.17102E-03	2.43167E-03	9.37827E-04	9.09304E-04
6	6.0653E+06	4.7237E+06	4.73067E-03	5.30232E-03	2.00301E-03	1.91447E-03
7	4.7237E+06	3.6788E+06	8.17121E-03	9.15513E-03	3.43470E-03	3.24961E-03
8	3.6788E+06	2.8650E+06	1.13979E-02	1.27659E-02	4.66148E-03	4.47336E-03
9	2.8650E+06	2.2313E+06	1.51960E-02	1.69888E-02	6.20539E-03	5.58301E-03
10	2.2313E+06	1.7377E+06	2.09022E-02	2.30931E-02	9.44883E-03	8.57110E-03
11	1.7377E+06	1.3534E+06	2.37945E-02	2.59651E-02	1.15189E-02	1.02113E-02
12	1.3534E+06	1.0540E+06	2.75100E-02	2.98291E-02	1.43687E-02	1.30895E-02
13	1.0540E+06	8.2085E+05	3.04127E-02	3.27798E-02	1.72467E-02	1.63064E-02
14	8.2085E+05	6.3928E+05	3.87268E-02	4.16071E-02	2.38564E-02	2.37698E-02
15	6.3928E+05	4.9787E+05	5.22445E-02	5.47497E-02	3.63108E-02	3.51869E-02
16	4.9787E+05	3.8774E+05	6.19178E-02	6.40181E-02	4.73120E-02	4.67234E-02
17	3.8774E+05	3.0197E+05	6.26193E-02	6.40953E-02	5.13060E-02	5.02405E-02
18	3.0197E+05	2.3518E+05	5.91120E-02	5.99705E-02	5.10930E-02	5.11047E-02
19	2.3518E+05	1.8316E+05	5.66036E-02	5.71932E-02	5.09135E-02	5.13873E-02
20	1.8316E+05	1.4264E+05	5.47907E-02	5.47491E-02	5.15899E-02	5.21288E-02
21	1.4264E+05	1.1109E+05	6.32152E-02	6.24624E-02	6.31371E-02	6.22918E-02
22	1.1109E+05	8.6517E+04	5.14090E-02	5.04285E-02	5.39737E-02	5.43651E-02
23	8.6517E+04	6.7379E+04	5.11121E-02	4.96889E-02	5.63490E-02	5.67992E-02
24	6.7379E+04	5.2475E+04	3.97582E-02	3.84760E-02	4.57546E-02	4.76420E-02
25	5.2475E+04	4.0868E+04	4.23576E-02	4.06453E-02	5.12182E-02	5.25851E-02
26	4.0868E+04	3.1828E+04	3.40730E-02	3.24138E-02	4.29659E-02	4.50596E-02
27	3.1828E+04	2.4788E+04	3.48236E-02	3.29011E-02	4.54789E-02	4.63928E-02
28	2.4788E+04	1.9305E+04	2.95958E-02	2.76727E-02	4.05316E-02	4.18667E-02
29	1.9305E+04	1.5034E+04	1.70548E-02	1.58237E-02	2.40413E-02	2.59027E-02
30	1.5034E+04	1.1709E+04	2.04327E-02	1.88395E-02	2.96089E-02	3.05954E-02
31	1.1709E+04	9.1188E+03	1.85874E-02	1.70187E-02	2.80602E-02	2.84806E-02
32	9.1188E+03	7.1017E+03	1.15954E-02	1.05495E-02	1.81413E-02	1.90322E-02
33	7.1017E+03	5.5308E+03	1.13320E-02	1.02442E-02	1.83276E-02	1.87033E-02
34	5.5308E+03	4.3074E+03	8.63338E-03	7.76328E-03	1.44995E-02	1.48806E-02
35	4.3074E+03	3.3546E+03	5.24094E-03	4.69750E-03	9.12833E-03	9.64613E-03
36	3.3546E+03	2.6126E+03	1.36927E-03	1.22608E-03	2.42849E-03	2.71468E-03
37	2.6126E+03	2.0347E+03	4.32742E-03	3.85794E-03	7.91635E-03	8.31982E-03

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)			
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
38	2.0347E+03	1.5846E+03	6.44125E-03	5.60340E-03	1.26169E-02	1.20615E-02
39	1.5846E+03	1.2341E+03	5.74042E-03	4.84326E-03	1.24869E-02	1.13183E-02
40	1.2341E+03	9.6112E+02	4.13461E-03	3.37038E-03	9.87429E-03	8.71656E-03
41	9.6112E+02	7.4852E+02	2.98712E-03	2.36444E-03	8.20602E-03	7.07738E-03
42	7.4852E+02	5.8295E+02	1.99196E-03	1.54519E-03	6.19979E-03	5.29833E-03
43	5.8295E+02	4.5400E+02	1.16973E-03	8.73745E-04	4.75172E-03	4.08723E-03
44	4.5400E+02	3.5358E+02	5.84689E-04	4.30606E-04	2.77894E-03	2.48238E-03
45	3.5358E+02	2.7536E+02	4.06554E-04	2.88206E-04	2.53552E-03	2.25167E-03
46	2.7536E+02	2.1445E+02	2.32524E-04	1.60378E-04	2.01154E-03	1.78029E-03
47	2.1445E+02	1.6702E+02	1.29765E-04	8.78228E-05	1.52214E-03	1.36803E-03
48	1.6702E+02	1.3007E+02	6.05832E-05	4.09827E-05	9.62250E-04	9.08172E-04
49	1.3007E+02	1.0130E+02	2.58154E-05	1.72518E-05	5.66410E-04	5.50355E-04
50	1.0130E+02	7.8893E+01	1.49957E-05	1.00593E-05	5.03588E-04	5.18463E-04
51	7.8893E+01	6.1442E+01	5.57412E-06	3.73813E-06	3.17822E-04	3.65160E-04
52	6.1442E+01	4.7851E+01	2.49514E-06	1.72923E-06	2.32072E-04	3.05921E-04
53	4.7851E+01	3.7267E+01	7.81039E-07	5.57159E-07	1.16294E-04	1.70135E-04
54	3.7267E+01	2.9023E+01	4.63745E-07	3.28345E-07	4.59064E-05	6.66171E-05
55	2.9023E+01	2.2603E+01	3.42708E-07	2.35680E-07	4.39832E-05	7.70207E-05
56	2.2603E+01	1.7603E+01	6.25271E-08	3.89314E-08	1.45211E-05	2.81526E-05
57	1.7603E+01	1.3710E+01	2.73473E-08	1.52519E-08	2.19465E-05	6.12967E-05
58	1.3710E+01	1.0677E+01	1.87265E-08	1.02058E-08	1.93907E-05	6.24418E-05
59	1.0677E+01	8.3153E+00	1.59683E-08	9.84238E-09	1.28997E-05	4.26037E-05
60	8.3153E+00	6.4760E+00	4.01625E-09	2.21647E-09	6.06416E-06	2.20031E-05
61	6.4760E+00	5.0435E+00	1.22106E-09	6.28831E-10	1.82440E-06	6.71541E-06
62	5.0435E+00	3.9279E+00	2.45815E-09	1.18814E-09	3.00408E-06	1.16039E-05
63	3.9279E+00	3.0590E+00	4.00569E-09	2.35276E-09	3.17963E-06	1.26969E-05
64	3.0590E+00	2.3824E+00	1.81173E-09	1.21428E-09	3.37813E-06	1.39780E-05
65	2.3824E+00	1.8554E+00	3.69697E-09	3.40408E-09	3.32153E-06	1.42157E-05
66	1.8554E+00	1.4450E+00	3.62560E-09	3.80744E-09	3.18972E-06	1.41944E-05
67	1.4450E+00	1.1254E+00	1.13889E-09	1.29519E-09	3.07029E-06	1.53923E-05
68	1.1254E+00	8.7642E-01	3.43316E-10	3.17861E-10	7.18214E-07	5.75628E-06
69	8.7642E-01	6.8256E-01	1.25208E-10	1.58555E-10	4.42252E-07	3.42617E-06
70	6.8256E-01	5.3158E-01	1.59386E-10	2.38979E-10	3.51879E-07	2.69553E-06
71	5.3158E-01	4.1399E-01	6.96219E-11	1.00982E-10	1.95647E-07	1.57714E-06
72	4.1399E-01	3.2242E-01	6.22873E-12	6.45097E-12	4.59565E-08	4.34542E-07
73	3.2242E-01	1.0000E-05	3.11399E-12	1.75016E-12	1.99161E-08	2.02297E-07

表3.2.6 断面積の縮約に用いた73群中性子スペクトル  
 — 60万kWe級酸化物燃料炉心（高速炉リサイクルPu） —

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束（中性子束の合計を1.0に規格化）			
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
1	2.0000E+07	1.6487E+07	6.25620E-07	6.97861E-07	2.72221E-07	2.87842E-07
2	1.6487E+07	1.2840E+07	1.50021E-05	1.67344E-05	6.52776E-06	6.90234E-06
3	1.2840E+07	1.0000E+07	1.25482E-04	1.39971E-04	5.45999E-05	5.77329E-05
4	1.0000E+07	7.7880E+06	6.38388E-04	7.12103E-04	2.77777E-04	2.93716E-04
5	7.7880E+06	6.0653E+06	2.04338E-03	2.27439E-03	9.19660E-04	9.88262E-04
6	6.0653E+06	4.7237E+06	4.56255E-03	5.07573E-03	2.04679E-03	2.18394E-03
7	4.7237E+06	3.6788E+06	7.41318E-03	8.26800E-03	3.15503E-03	3.27761E-03
8	3.6788E+06	2.8650E+06	1.15115E-02	1.28145E-02	4.94478E-03	5.05786E-03
9	2.8650E+06	2.2313E+06	1.76441E-02	1.94496E-02	8.38985E-03	8.75081E-03
10	2.2313E+06	1.7377E+06	1.87183E-02	2.04786E-02	8.78838E-03	8.58968E-03
11	1.7377E+06	1.3534E+06	2.35403E-02	2.54846E-02	1.18756E-02	1.14403E-02
12	1.3534E+06	1.0540E+06	2.44297E-02	2.63931E-02	1.25940E-02	1.21026E-02
13	1.0540E+06	8.2085E+05	2.55352E-02	2.75119E-02	1.37145E-02	1.33755E-02
14	8.2085E+05	6.3928E+05	3.99400E-02	4.28879E-02	2.44181E-02	2.59416E-02
15	6.3928E+05	4.9787E+05	5.22441E-02	5.45930E-02	3.65605E-02	3.74916E-02
16	4.9787E+05	3.8774E+05	3.71885E-02	3.84673E-02	2.61605E-02	2.53505E-02
17	3.8774E+05	3.0197E+05	5.03212E-02	5.18122E-02	3.75985E-02	3.68466E-02
18	3.0197E+05	2.3518E+05	5.33402E-02	5.45340E-02	4.24096E-02	4.26790E-02
19	2.3518E+05	1.8316E+05	5.33802E-02	5.43518E-02	4.45463E-02	4.53470E-02
20	1.8316E+05	1.4264E+05	5.29375E-02	5.33206E-02	4.65445E-02	4.73426E-02
21	1.4264E+05	1.1109E+05	6.20902E-02	6.18502E-02	5.81077E-02	5.75576E-02
22	1.1109E+05	8.6517E+04	5.18007E-02	5.12502E-02	5.11362E-02	5.15018E-02
23	8.6517E+04	6.7379E+04	5.24159E-02	5.14366E-02	5.44120E-02	5.46634E-02
24	6.7379E+04	5.2475E+04	4.17616E-02	4.08332E-02	4.53435E-02	4.68576E-02
25	5.2475E+04	4.0868E+04	4.44394E-02	4.31197E-02	5.05612E-02	5.12800E-02
26	4.0868E+04	3.1828E+04	3.66217E-02	3.52742E-02	4.34803E-02	4.49099E-02
27	3.1828E+04	2.4788E+04	3.79612E-02	3.63468E-02	4.65558E-02	4.67803E-02
28	2.4788E+04	1.9305E+04	3.34942E-02	3.18019E-02	4.30719E-02	4.36878E-02
29	1.9305E+04	1.5034E+04	2.00127E-02	1.88846E-02	2.65577E-02	2.81166E-02
30	1.5034E+04	1.1709E+04	2.44026E-02	2.29114E-02	3.32155E-02	3.38030E-02
31	1.1709E+04	9.1188E+03	2.28368E-02	2.13279E-02	3.22998E-02	3.22803E-02
32	9.1188E+03	7.1017E+03	1.46554E-02	1.36230E-02	2.14773E-02	2.22340E-02
33	7.1017E+03	5.5308E+03	1.48103E-02	1.37046E-02	2.23550E-02	2.25879E-02
34	5.5308E+03	4.3074E+03	1.16653E-02	1.07578E-02	1.82402E-02	1.85914E-02
35	4.3074E+03	3.3546E+03	7.30213E-03	6.72206E-03	1.18174E-02	1.24397E-02
36	3.3546E+03	2.6126E+03	1.94222E-03	1.78699E-03	3.20436E-03	3.58458E-03
37	2.6126E+03	2.0347E+03	6.16971E-03	5.65837E-03	1.04167E-02	1.09397E-02

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束（中性子束の合計を1.0に規格化）			
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット	径方向 ブランケット
38	2.0347E+03	1.5846E+03	9.52941E-03	8.56680E-03	1.69563E-02	1.61807E-02
39	1.5846E+03	1.2341E+03	8.96470E-03	7.86098E-03	1.73849E-02	1.57057E-02
40	1.2341E+03	9.6112E+02	6.83552E-03	5.82469E-03	1.44789E-02	1.27517E-02
41	9.6112E+02	7.4852E+02	5.21799E-03	4.33449E-03	1.25847E-02	1.07882E-02
42	7.4852E+02	5.8295E+02	3.72363E-03	3.04708E-03	9.98120E-03	8.44042E-03
43	5.8295E+02	4.5400E+02	2.37128E-03	1.87734E-03	8.07539E-03	6.79235E-03
44	4.5400E+02	3.5358E+02	1.27246E-03	9.97089E-04	4.97122E-03	4.31128E-03
45	3.5358E+02	2.7536E+02	9.38000E-04	7.09650E-04	4.72234E-03	4.02107E-03
46	2.7536E+02	2.1445E+02	5.77859E-04	4.26610E-04	3.92677E-03	3.27690E-03
47	2.1445E+02	1.6702E+02	3.44524E-04	2.50372E-04	3.12337E-03	2.60009E-03
48	1.6702E+02	1.3007E+02	1.66360E-04	1.20653E-04	2.06078E-03	1.76033E-03
49	1.3007E+02	1.0130E+02	7.41663E-05	5.34151E-05	1.26749E-03	1.09243E-03
50	1.0130E+02	7.8993E+01	4.44650E-05	3.24566E-05	1.16768E-03	1.01949E-03
51	7.8993E+01	6.1442E+01	1.67292E-05	1.23997E-05	7.58899E-04	7.04912E-04
52	6.1442E+01	4.7851E+01	6.81970E-06	5.39036E-06	5.60130E-04	5.65526E-04
53	4.7851E+01	3.7267E+01	2.19382E-06	1.85843E-06	2.92718E-04	3.13300E-04
54	3.7267E+01	2.9023E+01	1.28618E-06	1.14837E-06	1.26381E-04	1.37062E-04
55	2.9023E+01	2.2603E+01	9.17596E-07	8.52961E-07	1.06155E-04	1.33468E-04
56	2.2603E+01	1.7603E+01	1.88263E-07	1.62618E-07	3.71636E-05	5.13991E-05
57	1.7603E+01	1.3710E+01	7.49669E-08	6.31818E-08	4.40667E-05	8.68578E-05
58	1.3710E+01	1.0677E+01	4.39967E-08	3.87598E-08	3.78904E-05	8.70447E-05
59	1.0677E+01	8.3153E+00	3.56237E-08	3.70580E-08	2.45981E-05	5.99725E-05
60	8.3153E+00	6.4760E+00	9.25400E-09	8.71416E-09	1.21341E-05	3.25315E-05
61	6.4760E+00	5.0435E+00	2.52795E-09	2.29736E-09	3.64223E-06	1.02243E-05
62	5.0435E+00	3.9279E+00	4.10366E-09	3.78956E-09	5.26060E-06	1.59428E-05
63	3.9279E+00	3.0590E+00	5.43866E-09	6.04722E-09	5.33680E-06	1.71335E-05
64	3.0590E+00	2.3824E+00	1.74501E-09	2.12202E-09	5.58128E-06	1.87177E-05
65	2.3824E+00	1.8554E+00	3.84509E-09	6.76837E-09	5.49380E-06	1.91303E-05
66	1.8554E+00	1.4450E+00	4.09799E-09	8.34548E-09	5.35426E-06	1.93312E-05
67	1.4450E+00	1.1254E+00	1.49740E-09	3.24365E-09	5.66722E-06	2.17093E-05
68	1.1254E+00	8.7642E-01	4.87625E-10	8.39284E-10	1.76108E-06	8.12094E-06
69	8.7642E-01	6.8256E-01	1.89091E-10	4.15877E-10	1.04412E-06	4.89522E-06
70	6.8256E-01	5.3158E-01	2.74696E-10	7.18658E-10	8.52712E-07	4.03147E-06
71	5.3158E-01	4.1399E-01	1.36670E-10	3.46968E-10	5.17295E-07	2.51023E-06
72	4.1399E-01	3.2242E-01	1.33579E-11	2.54412E-11	1.48643E-07	7.59790E-07
73	3.2242E-01	1.0000E-05	5.85048E-12	6.79963E-12	6.72505E-08	3.67301E-07

表3.2.7 断面積の縮約に用いた73群中性子スペクトル  
 - 130万kWe級酸化物燃料炉心 -

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)		
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット
1	2.0000E+07	1.6487E+07	6.15492E-07	6.83134E-07	3.03594E-07
2	1.6487E+07	1.2840E+07	1.47593E-05	1.63813E-05	7.28006E-06
3	1.2840E+07	1.0000E+07	1.23450E-04	1.37017E-04	6.08923E-05
4	1.0000E+07	7.7880E+06	6.28053E-04	6.97076E-04	3.09790E-04
5	7.7880E+06	6.0653E+06	2.00882E-03	2.22517E-03	1.01880E-03
6	6.0653E+06	4.7237E+06	4.48158E-03	4.95971E-03	2.26642E-03
7	4.7237E+06	3.6788E+06	7.27885E-03	8.07044E-03	3.52730E-03
8	3.6788E+06	2.8650E+06	1.13108E-02	1.25104E-02	5.50593E-03
9	2.8650E+06	2.2313E+06	1.73793E-02	1.90910E-02	9.15341E-03
10	2.2313E+06	1.7377E+06	1.84852E-02	2.01785E-02	9.57535E-03
11	1.7377E+06	1.3534E+06	2.33292E-02	2.52300E-02	1.27726E-02
12	1.3534E+06	1.0540E+06	2.42648E-02	2.62535E-02	1.35227E-02
13	1.0540E+06	8.2085E+05	2.53784E-02	2.73954E-02	1.46757E-02
14	8.2085E+05	6.3928E+05	3.97242E-02	4.29766E-02	2.58160E-02
15	6.3928E+05	4.9787E+05	5.19991E-02	5.46682E-02	3.78014E-02
16	4.9787E+05	3.8774E+05	3.70288E-02	3.86445E-02	2.70098E-02
17	3.8774E+05	3.0197E+05	5.01405E-02	5.23819E-02	3.87252E-02
18	3.0197E+05	2.3518E+05	5.32877E-02	5.49593E-02	4.34701E-02
19	2.3518E+05	1.8316E+05	5.33574E-02	5.46534E-02	4.53787E-02
20	1.8316E+05	1.4264E+05	5.30489E-02	5.34368E-02	4.71322E-02
21	1.4264E+05	1.1109E+05	6.22685E-02	6.22132E-02	5.84158E-02
22	1.1109E+05	8.6517E+04	5.20101E-02	5.14293E-02	5.12423E-02
23	8.6517E+04	6.7379E+04	5.26934E-02	5.18114E-02	5.43977E-02
24	6.7379E+04	5.2475E+04	4.20443E-02	4.09093E-02	4.52321E-02
25	5.2475E+04	4.0868E+04	4.46810E-02	4.30057E-02	5.00628E-02
26	4.0868E+04	3.1828E+04	3.68903E-02	3.50328E-02	4.29935E-02
27	3.1828E+04	2.4788E+04	3.81581E-02	3.61816E-02	4.57891E-02
28	2.4788E+04	1.9305E+04	3.37407E-02	3.18249E-02	4.24325E-02
29	1.9305E+04	1.5034E+04	2.02235E-02	1.89353E-02	2.63187E-02
30	1.5034E+04	1.1709E+04	2.46355E-02	2.29009E-02	3.26655E-02
31	1.1709E+04	9.1188E+03	2.30318E-02	2.11842E-02	3.15545E-02
32	9.1188E+03	7.1017E+03	1.47960E-02	1.34914E-02	2.10198E-02
33	7.1017E+03	5.5308E+03	1.49208E-02	1.35352E-02	2.17442E-02
34	5.5308E+03	4.3074E+03	1.17419E-02	1.06449E-02	1.77206E-02
35	4.3074E+03	3.3546E+03	7.36127E-03	6.88099E-03	1.15006E-02
36	3.3546E+03	2.6126E+03	1.96116E-03	1.77982E-03	3.14093E-03
37	2.6126E+03	2.0347E+03	6.19888E-03	5.83232E-03	1.00993E-02

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)		
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心	軸方向 ブランケット
38	2.0347E+03	1.5846E+03	9.47065E-03	8.46079E-03	1.62050E-02
39	1.5846E+03	1.2341E+03	8.74754E-03	7.62361E-03	1.64821E-02
40	1.2341E+03	9.6112E+02	6.76346E-03	5.73970E-03	1.36710E-02
41	9.6112E+02	7.4852E+02	5.18020E-03	4.32935E-03	1.18292E-02
42	7.4852E+02	5.8295E+02	3.65206E-03	3.04720E-03	9.35136E-03
43	5.8295E+02	4.5400E+02	2.30808E-03	1.91247E-03	7.45100E-03
44	4.5400E+02	3.5358E+02	1.21166E-03	1.03216E-03	4.58819E-03
45	3.5358E+02	2.7536E+02	8.96061E-04	7.70045E-04	4.26924E-03
46	2.7536E+02	2.1445E+02	5.41573E-04	4.90686E-04	3.47950E-03
47	2.1445E+02	1.6702E+02	3.19468E-04	3.23627E-04	2.73195E-03
48	1.6702E+02	1.3007E+02	1.52083E-04	1.81062E-04	1.79107E-03
49	1.3007E+02	1.0130E+02	6.70128E-05	9.83330E-05	1.0459E-03
50	1.0130E+02	7.8893E+01	3.87207E-05	8.55139E-05	1.00605E-03
51	7.8893E+01	6.1442E+01	1.43511E-05	5.71581E-05	6.61454E-04
52	6.1442E+01	4.7851E+01	5.79834E-06	4.03288E-05	4.77767E-04
53	4.7851E+01	3.7267E+01	1.67361E-06	1.86488E-05	2.50037E-04
54	3.7267E+01	2.9023E+01	9.48567E-07	2.33332E-05	1.28691E-04
55	2.9023E+01	2.2603E+01	6.57566E-07	2.55063E-05	1.22620E-04
56	2.2603E+01	1.7603E+01	1.35543E-07	9.77999E-06	4.69778E-05
57	1.7603E+01	1.3710E+01	4.61056E-08	1.04352E-05	6.61411E-05
58	1.3710E+01	1.0677E+01	2.73345E-08	1.10356E-05	6.01132E-05
59	1.0677E+01	8.3153E+00	2.05794E-08	8.81435E-06	4.21403E-05
60	8.3153E+00	6.4760E+00	5.09846E-09	3.86099E-06	2.26903E-05
61	6.4760E+00	5.0435E+00	1.31044E-09	1.45173E-06	7.83613E-06
62	5.0435E+00	3.9279E+00	2.72384E-09	3.27493E-06	1.32357E-05
63	3.9279E+00	3.0590E+00	4.36689E-09	4.98444E-06	1.44172E-05
64	3.0590E+00	2.3824E+00	2.14673E-09	2.03624E-06	1.55948E-05
65	2.3824E+00	1.8554E+00	4.05217E-09	3.12438E-06	1.56602E-05
66	1.8554E+00	1.4450E+00	3.98058E-09	2.53199E-06	1.52626E-05
67	1.4450E+00	1.1254E+00	1.13118E-09	7.15320E-07	1.37117E-05
68	1.1254E+00	8.7642E-01	3.80706E-12	2.11829E-09	1.85278E-06
69	8.7642E-01	6.8256E-01	1.02119E-10	7.53653E-08	1.42776E-06
70	6.8256E-01	5.3158E-01	1.13025E-10	1.09043E-07	1.30063E-06
71	5.3158E-01	4.1399E-01	5.20218E-11	6.41614E-08	7.65758E-07
72	4.1399E-01	3.2242E-01	3.38124E-12	8.58695E-09	1.70110E-07
73	3.2242E-01	1.0000E-05	2.62717E-12	5.39310E-09	9.01957E-08

表3.2.8 断面積の縮約に用いた73群中性子スペクトル  
 - Puバーナー炉心 -

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)	
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心
1	2.0000E+07	1.6487E+07	6.89203E-07	7.50772E-07
2	1.6487E+07	1.2840E+07	1.65268E-05	1.80032E-05
3	1.2840E+07	1.0000E+07	1.38234E-04	1.50583E-04
4	1.0000E+07	7.7880E+06	7.03268E-04	7.66094E-04
5	7.7880E+06	6.0653E+06	2.22121E-03	2.41740E-03
6	6.0653E+06	4.7237E+06	5.02383E-03	5.46097E-03
7	4.7237E+06	3.6788E+06	8.41979E-03	9.15404E-03
8	3.6788E+06	2.8650E+06	1.31730E-02	1.42848E-02
9	2.8650E+06	2.2313E+06	1.94413E-02	2.09917E-02
10	2.2313E+06	1.7377E+06	2.23307E-02	2.39378E-02
11	1.7377E+06	1.3534E+06	2.82466E-02	2.99997E-02
12	1.3534E+06	1.0540E+06	2.81716E-02	2.99216E-02
13	1.0540E+06	8.2085E+05	2.81820E-02	2.98892E-02
14	8.2085E+05	6.3928E+05	3.65057E-02	3.89093E-02
15	6.3928E+05	4.9787E+05	5.39386E-02	5.62018E-02
16	4.9787E+05	3.8774E+05	4.14843E-02	4.28509E-02
17	3.8774E+05	3.0197E+05	5.28659E-02	5.46783E-02
18	3.0197E+05	2.3518E+05	5.28044E-02	5.40240E-02
19	2.3518E+05	1.8316E+05	5.19981E-02	5.29320E-02
20	1.8316E+05	1.4264E+05	5.37774E-02	5.39451E-02
21	1.4264E+05	1.1109E+05	6.15574E-02	6.13382E-02
22	1.1109E+05	8.6517E+04	5.04418E-02	4.98074E-02
23	8.6517E+04	6.7379E+04	5.02208E-02	4.93991E-02
24	6.7379E+04	5.2476E+04	3.66948E-02	3.57702E-02
25	5.2476E+04	4.0868E+04	4.11913E-02	3.98286E-02
26	4.0868E+04	3.1828E+04	3.43660E-02	3.28495E-02
27	3.1828E+04	2.4788E+04	3.46152E-02	3.30751E-02
28	2.4788E+04	1.9305E+04	3.09807E-02	2.95235E-02
29	1.9305E+04	1.5034E+04	1.92042E-02	1.81923E-02
30	1.5034E+04	1.1709E+04	2.27066E-02	2.13872E-02
31	1.1709E+04	9.1188E+03	2.08926E-02	1.95066E-02
32	9.1188E+03	7.1017E+03	1.36077E-02	1.26119E-02
33	7.1017E+03	5.5308E+03	1.31586E-02	1.21494E-02
34	5.5308E+03	4.3074E+03	9.71704E-03	8.97487E-03
35	4.3074E+03	3.3546E+03	5.21114E-03	4.82060E-03
36	3.3546E+03	2.6126E+03	1.11328E-03	1.03003E-03
37	2.6126E+03	2.0347E+03	4.46237E-03	4.13779E-03

Energy Group	Energy [eV]		規格化中性子束 (中性子束の合計を1.0に規格化)	
	Upper	Lower	内側炉心	外側炉心
38	2.0347E+03	1.5846E+03	9.41663E-03	8.64499E-03
39	1.5846E+03	1.2341E+03	1.01429E-02	9.15517E-03
40	1.2341E+03	9.6112E+02	8.38710E-03	7.40062E-03
41	9.6112E+02	7.4852E+02	6.82468E-03	5.94320E-03
42	7.4852E+02	5.8295E+02	5.16845E-03	4.48064E-03
43	5.8295E+02	4.5400E+02	3.47454E-03	2.96939E-03
44	4.5400E+02	3.5358E+02	1.97383E-03	1.71323E-03
45	3.5358E+02	2.7536E+02	1.49662E-03	1.29173E-03
46	2.7536E+02	2.1445E+02	1.06861E-03	9.37259E-04
47	2.1445E+02	1.6702E+02	8.01742E-04	7.28064E-04
48	1.6702E+02	1.3007E+02	4.86209E-04	4.60058E-04
49	1.3007E+02	1.0130E+02	3.01104E-04	2.96639E-04
50	1.0130E+02	7.8893E+01	2.72117E-04	2.81387E-04
51	7.8893E+01	6.1442E+01	1.83771E-04	2.03430E-04
52	6.1442E+01	4.7851E+01	1.22565E-04	1.37966E-04
53	4.7851E+01	3.7267E+01	5.52159E-05	6.74319E-05
54	3.7267E+01	2.9023E+01	6.20878E-05	8.31950E-05
55	2.9023E+01	2.2603E+01	6.09109E-05	8.18354E-05
56	2.2603E+01	1.7603E+01	2.49686E-05	3.49073E-05
57	1.7603E+01	1.3710E+01	2.18241E-05	3.32953E-05
58	1.3710E+01	1.0677E+01	1.91800E-05	3.00589E-05
59	1.0677E+01	8.3153E+00	1.53312E-05	2.46340E-05
60	8.3153E+00	6.4760E+00	6.99464E-06	1.23204E-05
61	6.4760E+00	5.0435E+00	3.20624E-06	6.14727E-06
62	5.0435E+00	3.9279E+00	5.44288E-06	9.95361E-06
63	3.9279E+00	3.0590E+00	7.30306E-06	1.35996E-05
64	3.0590E+00	2.3824E+00	3.13948E-06	5.73851E-06
65	2.3824E+00	1.8554E+00	4.22290E-06	8.04964E-06
66	1.8554E+00	1.4450E+00	3.25959E-06	6.40213E-06
67	1.4450E+00	1.1254E+00	8.88604E-07	1.86201E-06
68	1.1254E+00	8.7642E-01	2.87590E-09	5.45174E-09
69	8.7642E-01	6.8256E-01	1.15091E-07	2.19885E-07
70	6.8256E-01	5.3158E-01	1.35534E-07	2.76216E-07
71	5.3158E-01	4.1399E-01	7.08845E-08	1.46151E-07
72	4.1399E-01	3.2242E-01	8.74982E-09	1.74716E-08
73	3.2242E-01	1.0000E-05	6.53339E-09	1.35320E-08

表3.3 断面積ライブラリー一覧

炉心	領域	ライブラリ名	ライブラリ識別番号			
			NLIB (5)	NLIB (6)	NLIB (7)	NLIB (12)
常陽MK-I	炉心	JOYOMK1CO	800	801	802	55
	軸方向ブランケット	JOYOMK1AX	803	804	805	56
	径方向ブランケット	JOYOMK1RD	806	807	808	57
もんじゅ	内側炉心	MONJMXIC	809	810	811	58
	外側炉心	MONJMXOC	812	813	814	59
	軸方向ブランケット	MONJMXAX	815	816	817	60
	径方向ブランケット	MONJMXRD	818	819	820	61
60万kWe級 酸化物燃料炉心 (軽水炉取出しPu)	内側炉心	600MMXIC	821	822	823	62
	外側炉心	600MMXOC	824	825	826	63
	軸方向ブランケット	600MMXAX	827	828	829	64
	径方向ブランケット	600MMXRD	830	831	832	65
60万kWe級 金属燃料炉心	内側炉心	600MMTIC	833	834	835	66
	外側炉心	600MMTOC	836	837	838	67
	軸方向ブランケット	600MMTAX	839	840	841	68
	径方向ブランケット	600MMTRD	842	843	844	69
60万kWe級 窒化物燃料炉心	内側炉心	600MNIIC	845	846	847	70
	外側炉心	600MNIOC	848	849	850	71
	軸方向ブランケット	600MNIAX	851	852	853	72
	径方向ブランケット	600MNIIRD	854	855	856	73
60万kWe級 酸化物燃料炉心 (高速炉リサイクルPu)	内側炉心	600MRPIC	857	858	859	74
	外側炉心	600MRPOC	860	861	862	75
	軸方向ブランケット	600MRPAX	863	864	865	76
	径方向ブランケット	600MRPRD	866	867	868	77
130万kWe級 酸化物燃料炉心	内側炉心	1300MXIC	869	870	871	78
	外側炉心	1300MXOC	872	873	874	79
	軸方向ブランケット	1300MXAX	875	876	877	80
Puバーナー炉心	内側炉心	PUBRMXIC	878	879	880	81
	外側炉心	PUBRMXOC	881	882	883	82

## 4. JENDL-3.3 ベース断面積ライブラリと JENDL-3.2 ベース断面積ライブラリの比較

作成した JENDL-3.3 ベース断面積ライブラリと JENDL-3.2 ベース断面積ライブラリの比較を行った。まず、1 群断面積の変化とその内訳、対象炉心間での 1 群断面積変化の比較を示す。次に、1 群断面積変化が燃焼計算結果へ与える影響を見る。

### 4.1 1 群断面積の変化

JENDL-3.2 ベース断面積ライブラリから JENDL-3.3 ベース断面積ライブラリへの 1 群断面積の変化は、以下の 3 項目の効果に分けることができる。

- ① 断面積そのものの変化 (直接効果)
- ② 中性子スペクトルの変化 (間接効果)
- ③ Cr、Fe、Ni 同位体の (n,  $\gamma$ ) 反応断面積の取り扱いの変化

③は、第 2.2 節で述べたように、ベースライブラリの断面積値から JENDL-3.3 ベースの実効断面積への変化である。表 4.1 に 60 万 kWe 級酸化燃料炉心 (軽水炉取出し Pu) の内側炉心用断面積ライブラリを例に、1 群断面積の変化とその内訳を示す。なお、ここで示す 1 群断面積変化の内訳は、上述の変化項目①～③を順番に変更した場合のものである。①～③の変化を段階的に加えた場合の 1 群断面積を a～d で表すとき、

変化項目	①	②	③
1 群断面積	a	b	c → d

変更効果を次のように定義した：

$$\begin{array}{ccc} \text{①の変更} & \text{②の変更} & \text{③の変更} \\ \text{効果} & \text{効果} & \text{効果} \\ = \frac{b-a}{a} & = \frac{c-b}{a} & = \frac{d-c}{a} \end{array}$$

すなわち、JENDL-3.2 ベースから JENDL-3.3 ベースへの変化割合が各変更効果の和となるようにした。

$$\begin{array}{l} \text{JENDL-3.2 ベースから} \\ \text{JENDL-3.3 ベースへの} \\ \text{変化} \end{array} = \frac{d-a}{a} = \begin{array}{l} \text{①の変更} \\ \text{効果} \end{array} + \begin{array}{l} \text{②の変更} \\ \text{効果} \end{array} + \begin{array}{l} \text{③の変更} \\ \text{効果} \end{array}$$

表 4.1 の JENDL-3.2 ベース断面積ライブラリから JENDL-3.3 ベース断面積ライブラリへの 1 群断面積の変化は、次のように分類できる：

## ○ 100%以上変化しているもの

- ・ JENDL の改訂によるもの (変更効果①が主要因)

$^9\text{Be}$  (n, 2n) +129%、 $^{15}\text{N}$  (n,  $\gamma$ ) +2477%、 $^{50}\text{Ti}$  (n,  $\alpha$ ) +175%、 $^{60}\text{Ni}$  (n,  $\alpha$ ) +137%、 $^{181}\text{Ta}$  (n,  $\alpha$ ) -100%、 $^{236}\text{Pu}$  (n, fission) +320%、 $^{241}\text{Am}$  (n, 2n) +139%

- ・ Cr、Fe、Ni 同位体の (n,  $\gamma$ ) 反応断面積の取り扱い (変更効果③)

$^{50}\text{Cr}$  (n,  $\gamma$ ) +194%、 $^{53}\text{Cr}$  (n,  $\gamma$ ) +163%、 $^{54}\text{Cr}$  (n,  $\gamma$ ) +1119%、 $^{54}\text{Fe}$  (n,  $\gamma$ ) +933%、 $^{57}\text{Fe}$  (n,  $\gamma$ ) +996%、 $^{58}\text{Fe}$  (n,  $\gamma$ ) +615%、 $^{60}\text{Ni}$  (n,  $\gamma$ ) +756%、 $^{61}\text{Ni}$  (n,  $\gamma$ ) +2938%、 $^{62}\text{Ni}$  (n,  $\gamma$ ) +157%、 $^{64}\text{Ni}$  (n,  $\gamma$ ) +819%

- ・ JENDL-3.3 で新たに追加された核種・反応

$^{164}\text{Er}$  (n,  $\gamma$ ) +992%、 $^{166}\text{Er}$  (n,  $\alpha$ ) +216%、 $^{167}\text{Er}$  (n,  $\alpha$ ) +899%、 $^{168}\text{Er}$  (n,  $\gamma$ ) +456%、 $^{170}\text{Er}$  (n,  $\gamma$ ) +560%、 $^{200}\text{Hg}$  (n,  $\gamma$ ) +171%、 $^{201}\text{Hg}$  (n,  $\gamma$ ) +713%、 $^{202}\text{Hg}$  (n,  $\gamma$ ) +950%、 $^{204}\text{Hg}$  (n,  $\gamma$ ) +12530%、 $^{237}\text{Pu}$  (n, 3n) -100%

## ○ JENDL の改訂により数%~数十%変化しているものの例 (変更効果①)

- ・ 軽核種： $^{16}\text{O}$  (n,  $\gamma$ ) +11%、 $^{16}\text{O}$  (n, 2n) -89%、 $^{61}\text{Ni}$  (n,  $\alpha$ ) +62%、
- ・ FP： $^{99}\text{Tc}$  (n,  $\gamma$ ) +8%、 $^{99}\text{Tc}$  (n,  $\alpha$ ) -18%
- ・ U、Pu： $^{235}\text{U}$  (n,  $\gamma$ ) +11%、 $^{238}\text{Pu}$  (n, 2n) -90%
- ・ MA： $^{243}\text{Cm}$  (n,  $\gamma$ ) +43%、 $^{247}\text{Cm}$  (n, fission) +16%、 $^{242\text{m}}\text{Am}$  (n, 2n) +33%

## ○ 中性子スペクトルの変化によるもの (変更効果②)

図 4.1 に中性子スペクトルの変化を示す。中性子スペクトルの変化により 1 群断面積には次の変化が生じる。

- ・ 10eV~1keV 付近の中性子スペクトルの増加：

FP 核種の (n,  $\gamma$ ) 反応断面積が最大約 4%増加

重金属核種の (n,  $\gamma$ ) 反応断面積が最大約 1%増加

核分裂性核種の (n, fission) 反応断面積が最大約 2%増加

- ・ 10MeV 付近の中性子スペクトルの増加：

同エネルギー領域にしきい値を持つ (n, 2n)、(n, 3n)、(n, p)、(n,  $\alpha$ ) 反応断面積が 10~20%程度増加する。中性子スペクトル増加は  $^{239}\text{Pu}$  核分裂スペクトルの改訂によりもたらされたものである。

○  $^{241}\text{Am}$  (n,  $\gamma$ ) 反応について

$^{241}\text{Am}$  (n,  $\gamma$ ) 反応断面積の変化は、JENDL の改訂による断面積の変化と核異性体比を変更した効果によるものである。 $^{242\text{m}}\text{Am}$  に変わる断面積の場合、断面積改訂効果で 6%増加、核異性体比変更効果で 26%減少、正味で 20%減少している。

## 4.2 1群断面積変化の炉心間の比較

ここでは1群断面積の変化について、対象炉心間の比較を行う。各対象炉心の内側炉心（常陽 MK-I は炉心部）の1群断面積の変化とその内訳を比較したものを図 4.2 に示す。ここで次の3核種・反応を例として選んだ。

- ①  $^{235}\text{U}$  (n,  $\gamma$ ) . . . JENDL の改訂、中性子スペクトルの変化 (10eV~1keV の増加)
- ②  $^{239}\text{Pu}$  (n, fission) . . . 中性子スペクトルの変化 (10eV~1keV の増加)
- ③  $^{238}\text{U}$  (n, 2n) . . . 中性子スペクトルの変化 (10MeV 付近の増加)

図 4.2 より以下のことがわかる。

- ・  $^{235}\text{U}$  の (n,  $\gamma$ ) 反応断面積は、JENDL の改訂により 1keV 付近の共鳴エネルギー領域で増加している。この JENDL の改訂に伴う 1群断面積の増加は、中性子スペクトルが軟らかい炉心ほど大きくなる。また、中性子スペクトルの変化による影響も若干あり、常陽 MK-I 以外の炉心では 1群断面積を増加させる傾向にある。
- ・  $^{239}\text{Pu}$  の (n, fission) 反応断面積は、主に中性子スペクトルの変化 (10eV~1keV 付近の増加) により増加するが、変化量は小さい。
- ・  $^{238}\text{U}$  の (n, 2n) 反応断面積は、主に中性子スペクトルの変化 (10MeV 付近の増加) により増加している。なお、常陽 MK-I のみ傾向が異なるのは、燃料中に  $^{235}\text{U}$  が多く含まれているためであり、そのため、JENDL の改訂による変化の大きな  $^{239}\text{Pu}$  核分裂スペクトルの影響が減少しているのである。

## 4.3 燃焼計算結果の比較

1群断面積の変化が燃焼計算結果に与える影響を調べた。ここで各対象炉心の内側炉心部の燃焼による核種重量変化に着目した。以下に計算条件を示す。

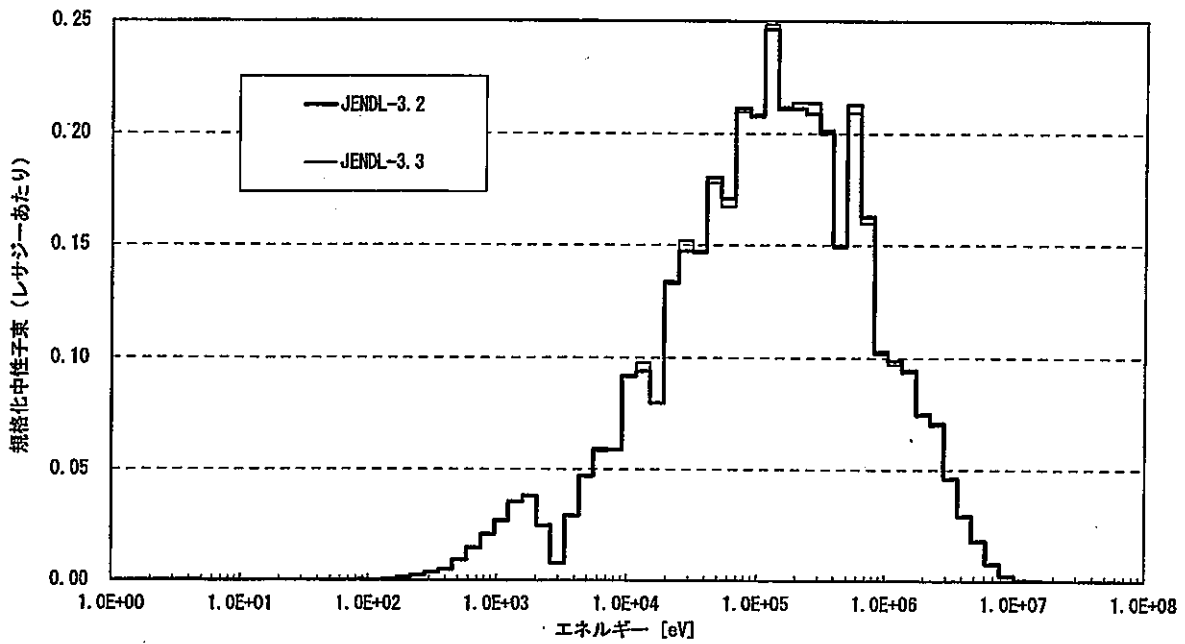
燃焼日数 3 サイクル (1 サイクルは、365 日燃焼+64 日炉停止)  
 冷却期間 第 3 サイクルの燃焼終了後、4 年間冷却  
 出力 72.2MW/t (出力一定)  
 燃焼度 8.6 万 MWd/t  
 Pu 富化度 19wt%  
 Pu 組成比  $^{238}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}/^{240}\text{Pu}/^{241}\text{Pu}/^{242}\text{Pu} = 3/53/25/12/7$  wt%  
 (※ 全ての対象炉心について上記条件で燃焼計算を行った。)

重金属核種の結果を表 4.2 及び図 4.3 に示す。燃焼による核種重量変化量を比較した場合、生成量と消滅量がバランスする Pu 同位体 ( $^{239}\text{Pu}$ 、 $^{240}\text{Pu}$ 、 $^{242}\text{Pu}$ ) については、

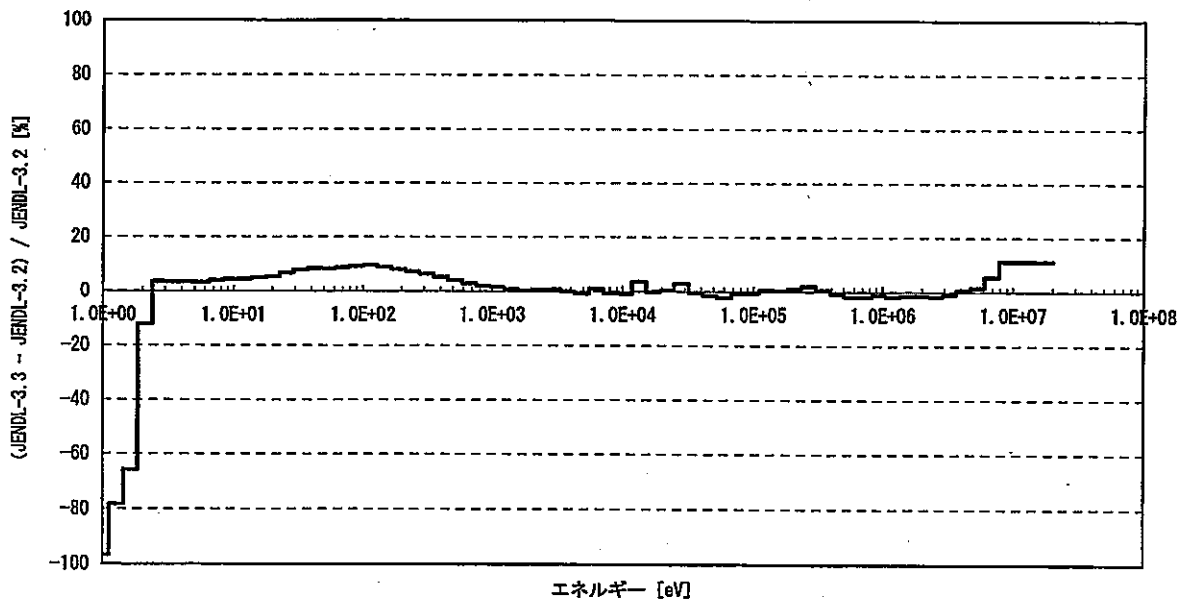


断面積ライブラリ改訂による影響が見かけ上大きくなる場合がある。これらを除外して、燃焼による核種重量変化量に対するライブラリ改訂の影響を見ると、 $^{238}\text{U}$  ( $n, 2n$ ) 反応断面積の増加に伴う  $^{237}\text{Np}$  の増加や、 $^{235}\text{U}$  ( $n, \gamma$ ) 反応断面積の断面積の増加に伴う  $^{236}\text{U}$  の増加、MA 核種では、 $^{241}\text{Am}$  ( $n, \gamma$ ) 反応断面積の核異性体比と JENDL の改訂に伴う 1 群断面積の増加による  $^{242m}\text{Am}$  生成量の 20% 程度の減少が顕著である。他の MA 核種の生成量については、最大で 10% 程度の変化が見られる。 $^{236}\text{U}$  と  $^{237}\text{Np}$  生成量についての炉心間の比較を図 4.4 に示すが、第 4.2 節に示した 1 群断面積変化と整合のとれていることが分かる。

代表的な線源核種 ( $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$ 、 $^{85}\text{Kr}$ 、 $^{131}\text{I}$ ) や、燃焼度指標 FP ( $^{146}\text{Nd}$ )、LLFP ( $^{99}\text{Tc}$ 、 $^{129}\text{I}$ 、 $^{135}\text{Cs}$ )、その他 FP の生成量計算を行った結果 (60 万 kWe 級酸化物燃料 (軽水炉取出し Pu) 炉心) を表 4.3 に示す。今回、これらの生成量に最も影響する核分裂収率の改訂は行っていないため、影響はどれも 1% 以下の小さいものであった。なお、放射化 Na ( $^{22}\text{Na}$ ) の生成量計算では、 $^{23}\text{Na}$  の ( $n, 2n$ ) 反応断面積が約 10% 程度増加したことに伴い、 $^{22}\text{Na}$  の生成量も 10% 程度増加した。このようにしきい値を持った反応により生成する核種に対しては、 $^{239}\text{Pu}$  の核分裂スペクトルの改訂に起因する 10~20% 程度の増加が生じる。

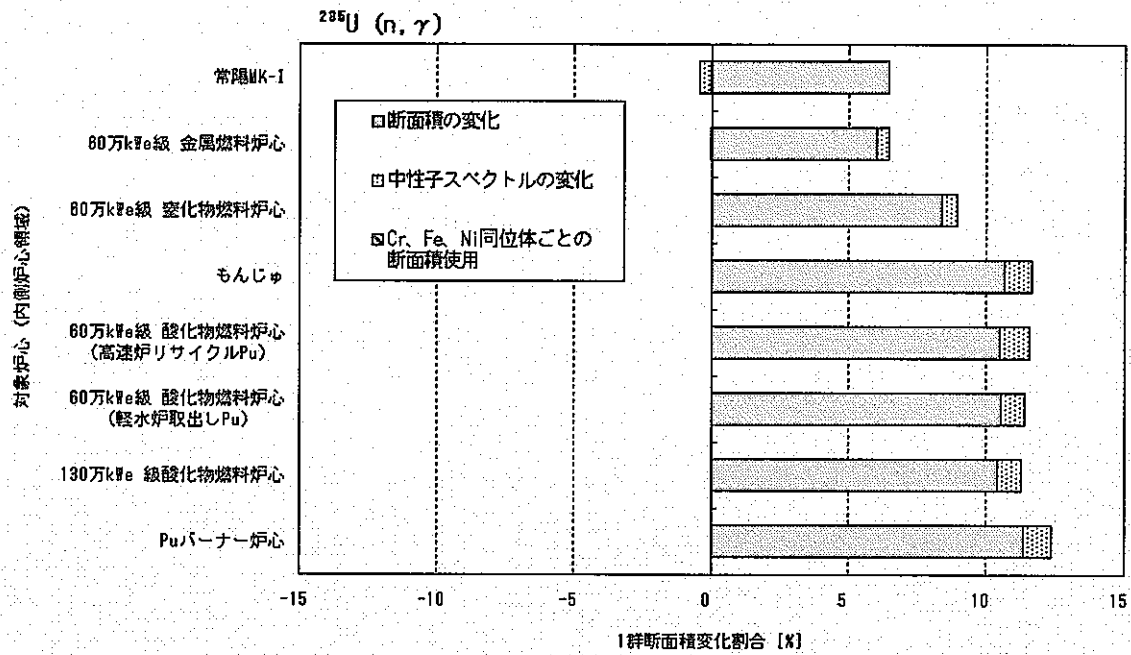


(1) 中性子スペクトル

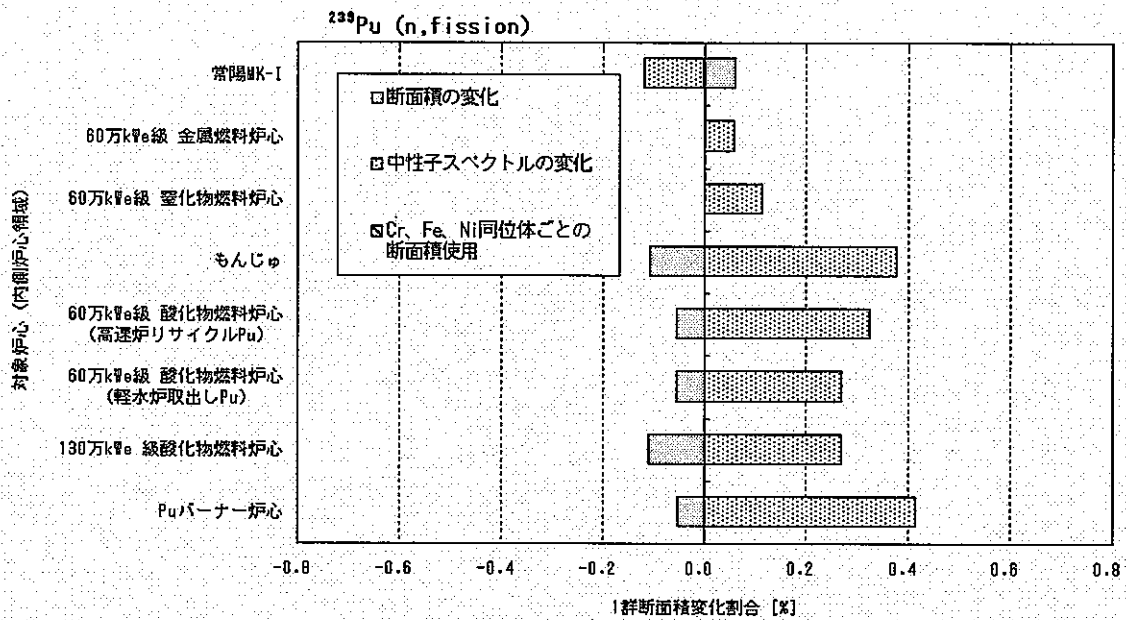


(2) 中性子スペクトルの変化

図 4.1 中性子スペクトルの比較  
(60 万 kWe 級酸化物燃料炉心(軽水炉取出し Pu)、内側炉心部)

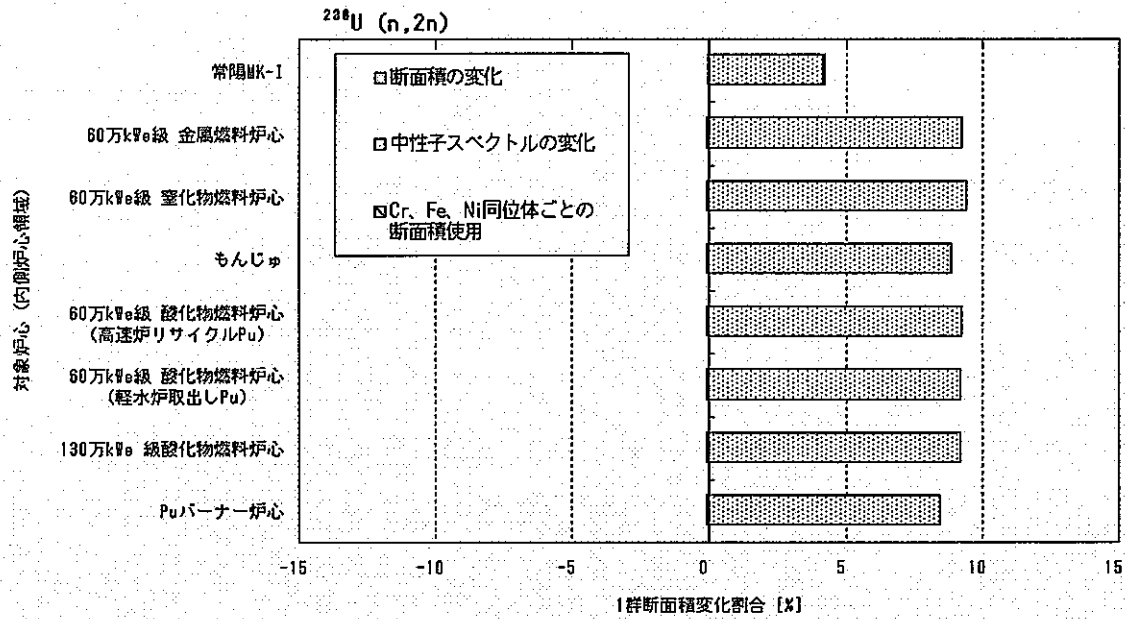


(1)  $^{235}\text{U} (n, \gamma)$  反応断面積



(2)  $^{239}\text{Pu} (n, \text{fission})$  反応断面積

図 4.2 JENDL-3.2 版ライブラリから JENDL-3.3 版ライブラリへの 1 群断面積の変化 (対象炉心間の比較) (1/2)



(3)  $^{238}\text{U}$  (n, 2n) 反応断面積

図 4.2 (続き) (2/2)

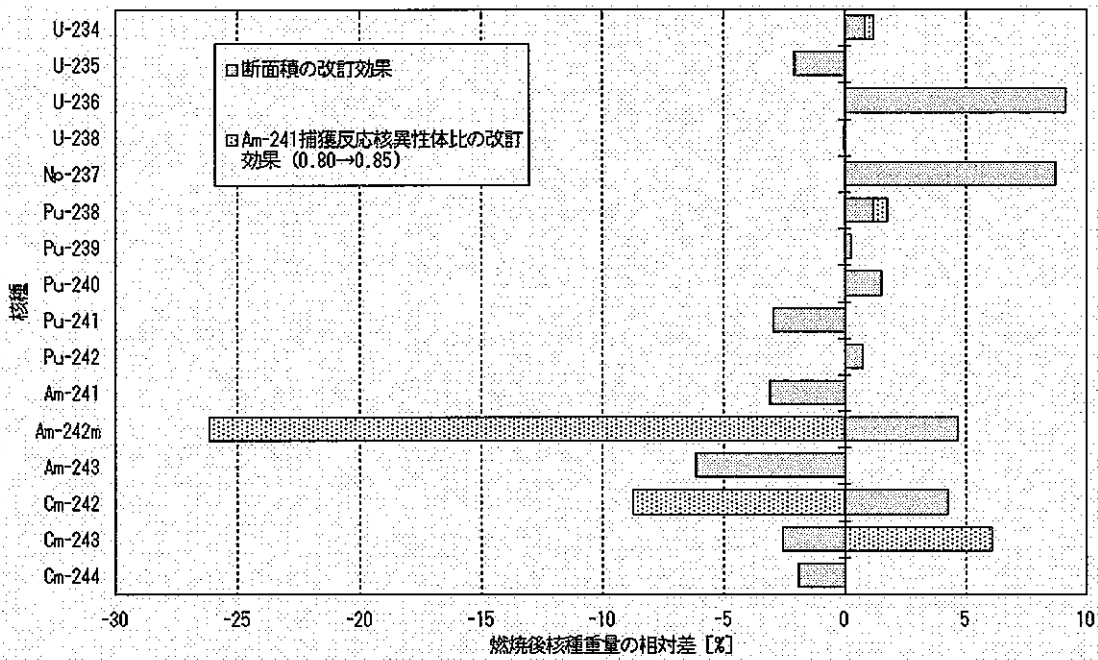
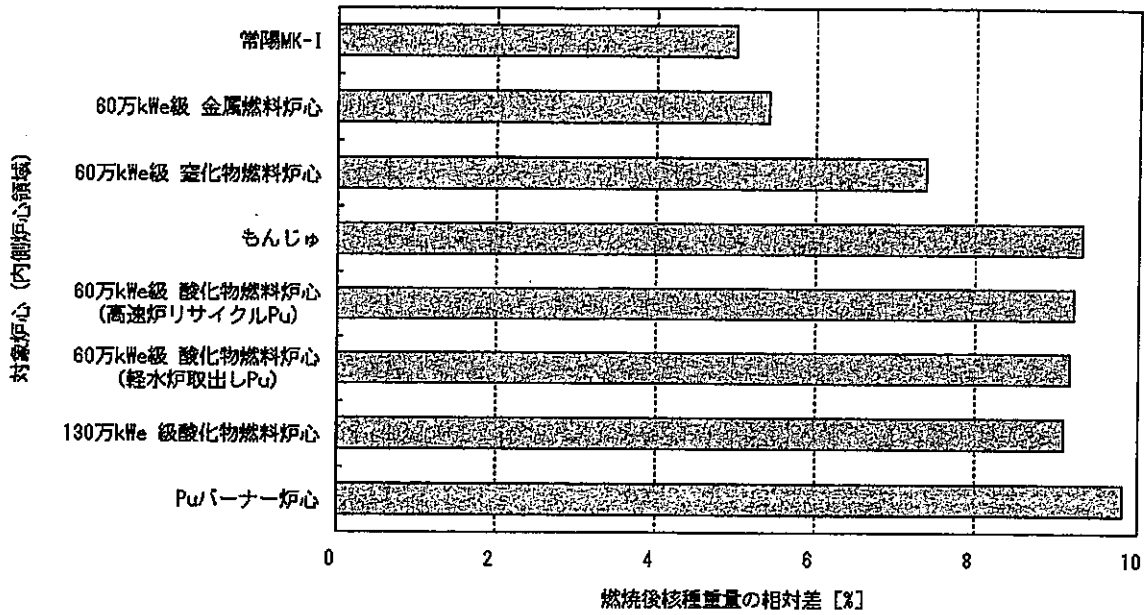
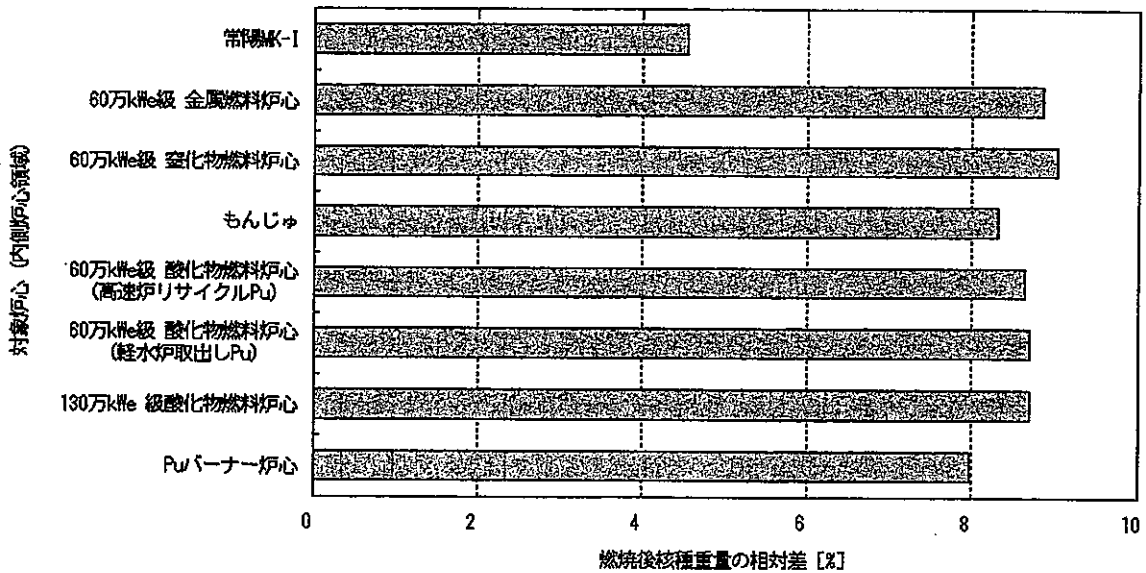


図 4.3 JENDL-3.2 から JENDL-3.3 への改訂による  
燃焼後核種重量の変化と内訳  
(60 万 kWe 級酸化物燃料炉心 (軽水炉取出し Pu)、内側炉心部)



(1)  $^{236}\text{U}$  生成量



(2)  $^{237}\text{Np}$  生成量

図 4.4 JENDL-3.2 から JENDL-3.3 への改訂による  
燃焼後核種重量の変化 (対象炉心間の比較)

表4.1 JENDL-3.2ベースライブラリからJENDL-3.3ベースライブラリへの1群断面積の変化とその内訳  
 - 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (1/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトルの 変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
H-1	(n, γ)	2.205E-04	2.225E-04	0.91	0.00	0.95	-0.05
	(n, γ)	3.295E-06	3.288E-06	-0.21	0.00	-0.21	0.00
H-2	(n, 2n)	5.390E-04	5.606E-04	4.01	0.00	4.01	0.00
	(n, γ)	2.079E-05	2.073E-05	-0.29	0.00	-0.29	0.00
He-3	(n, p)	3.456E+00	3.486E+00	0.90	0.00	0.90	0.00
	(n, γ)	3.575E-05	3.597E-05	0.62	0.00	0.64	-0.03
Li-6	(n, 2n)	1.859E-05	2.048E-05	10.17	0.00	10.11	0.05
	(n, p)	4.429E-04	4.488E-04	1.33	0.00	1.33	0.00
Li-7	(n, γ)	3.569E-05	3.597E-05	0.78	0.00	0.81	-0.03
	(n, 2n)	3.833E-06	4.266E-06	11.30	0.00	11.30	0.00
Be-9	(n, γ)	5.974E-06	6.022E-06	0.80	0.00	0.80	0.00
	(n, 2n)	6.087E-03	1.396E-02	129.34	127.53	1.81	0.00
Be-9	(n, α)	4.808E-03	4.772E-03	-0.75	0.00	-0.75	0.00
	(n, p)	2.098E-09	2.335E-09	11.30	0.00	11.30	0.00
B-10	(n, γ)	3.931E-04	3.962E-04	0.79	0.00	0.79	0.00
	(n, 2n)	3.232E-06	3.597E-06	11.29	0.00	11.29	0.00
B-10	(n, α)	2.894E+00	2.918E+00	0.83	0.00	0.83	0.00
	(n, p)	2.178E-03	2.169E-03	-0.41	0.00	-0.41	0.00
B-11	(n, γ)	3.443E-05	3.460E-05	0.49	0.00	0.52	-0.03
	(n, 2n)	5.114E-08	5.691E-08	11.28	0.00	11.28	0.00
B-11	(n, α)	6.131E-06	6.819E-06	11.22	0.00	11.22	0.00
	(n, p)	6.080E-08	6.767E-08	11.30	0.00	11.30	0.00
C-12	(n, γ)	1.786E-05	1.787E-05	0.06	0.00	0.06	0.00
	(n, α)	1.185E-04	1.311E-04	10.63	0.00	10.63	0.00
C-12	(n, p)	1.812E-08	2.017E-08	11.31	0.00	11.26	0.06
	(n, γ)	6.653E-05	6.697E-05	0.66	0.00	0.68	-0.02
N-14	(n, 2n)	1.048E-07	1.166E-07	11.26	0.00	11.26	0.00
	(n, α)	1.022E-02	1.020E-02	-0.20	0.00	-0.20	0.00
N-14	(n, p)	1.141E-02	1.138E-02	-0.26	0.70	-0.96	0.00
	(n, γ)	3.684E-07	9.495E-06	2477.36	2484.15	-6.79	0.00
N-15	(n, 2n)	1.044E-06	1.162E-06	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	4.915E-06	5.470E-06	11.29	0.00	11.29	0.00
N-15	(n, p)	1.435E-06	1.598E-06	11.36	0.00	11.29	0.07
	(n, γ)	5.208E-05	6.816E-05	30.88	31.45	-0.56	-0.02
O-16	(n, 2n)	1.104E-09	1.229E-10	-88.87	-90.00	1.13	0.00
	(n, α)	7.783E-04	8.046E-04	3.38	0.00	3.38	0.00
O-16	(n, p)	2.040E-06	2.271E-06	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, γ)	2.501E-03	2.543E-03	1.68	0.00	1.64	0.04
F-19	(n, 2n)	8.908E-07	9.914E-07	11.29	0.00	11.28	0.01
	(n, α)	1.515E-03	1.550E-03	2.31	0.00	2.31	0.00
F-19	(n, p)	1.178E-04	1.245E-04	5.69	0.00	5.69	0.00
	(n, γ)g	1.242E-03	1.275E-03	2.66	2.25	0.40	0.00
Na-23	(n, 2n)	2.679E-07	2.956E-07	10.34	-0.86	11.16	0.04
	(n, α)	5.864E-05	7.217E-05	23.07	12.06	11.02	0.00
Na-23	(n, p)	1.541E-04	1.633E-04	5.97	-0.13	6.10	0.00
	(n, γ)	1.741E-03	1.730E-03	-0.63	0.00	-0.63	0.00
Mg-24	(n, 2n)	2.820E-09	3.138E-09	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, α)	5.374E-04	5.728E-04	6.59	0.00	6.59	0.00
Mg-24	(n, p)	1.616E-04	1.756E-04	8.66	0.00	8.66	0.00
	(n, γ)	2.329E-03	2.320E-03	-0.39	0.00	-0.39	0.00
Mg-25	(n, 2n)	8.626E-05	9.600E-05	11.29	0.00	11.28	0.01
	(n, α)	1.786E-03	1.832E-03	2.58	0.00	2.58	0.00
Mg-25	(n, p)	1.720E-04	1.791E-04	4.13	0.00	4.13	0.00
	(n, γ)	2.929E-04	2.935E-04	0.20	0.00	0.20	0.00
Mg-26	(n, 2n)	6.306E-06	7.018E-06	11.29	0.00	11.27	0.02
	(n, α)	1.656E-05	1.841E-05	11.17	0.00	11.17	0.00
Mg-26	(n, p)	1.814E-06	2.019E-06	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, γ)	2.731E-03	2.747E-03	0.59	0.00	0.62	-0.04
Al-27	(n, 2n)	4.006E-07	3.146E-07	-21.47	-29.43	7.96	0.00
	(n, α)	6.742E-05	7.367E-05	9.27	0.00	9.26	0.01
Al-27	(n, p)	4.406E-04	4.577E-04	3.88	0.00	3.88	0.00
	(n, γ)	8.055E-04	8.006E-04	-0.61	0.20	-0.81	0.00
Si-28	(n, 2n)	3.397E-11	3.781E-11	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	2.591E-04	2.796E-04	7.91	0.00	7.91	0.00
Si-28	(n, p)	6.173E-04	6.570E-04	6.43	0.00	6.42	0.02
	(n, γ)	2.293E-03	2.206E-03	-3.79	-3.58	-0.22	0.00
Si-29	(n, 2n)	2.402E-05	2.674E-05	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, α)	6.128E-04	6.359E-04	3.77	0.00	3.77	0.00
Si-29	(n, p)	3.047E-04	3.192E-04	4.76	0.00	4.76	0.00
	(n, γ)	1.959E-02	1.963E-02	0.20	0.00	0.20	0.00
Si-30	(n, 2n)	7.191E-06	8.003E-06	11.29	0.00	11.28	0.01
	(n, α)	1.278E-05	1.416E-05	10.80	0.00	10.72	0.08
Si-30	(n, p)	1.567E-06	1.744E-06	11.30	0.00	11.23	0.06

※ 本表の (n, γ)、(n, 2n) 反応断面積は核異性体比をかけた値(基底状態へ変換する値)であり、それぞれ (n, γ)、(n, 2n) と表記する。

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (2/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
P-31	(n, $\gamma$ )	1.246E-03	1.252E-03	0.48	0.00	0.48	0.00
	(n, 2n)	2.223E-07	2.474E-07	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.460E-04	2.616E-04	6.34	0.00	6.34	0.00
	(n, p)	4.349E-03	3.588E-03	-17.50	-17.82	0.32	0.00
S-32	(n, $\gamma$ )	2.710E-03	2.723E-03	0.48	0.00	0.48	0.00
	(n, 2n)	4.128E-10	4.594E-10	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.604E-02	1.603E-02	-0.06	0.00	-0.06	0.00
	(n, p)	8.010E-03	8.063E-03	0.66	0.00	0.66	0.00
S-33	(n, $\gamma$ )	1.223E-03	1.243E-03	1.64	0.00	1.64	0.00
	(n, 2n)	1.898E-05	2.112E-05	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.725E-01	1.724E-01	-0.06	0.00	-0.06	0.00
	(n, p)	1.131E-02	1.124E-02	-0.62	0.00	-0.62	0.00
S-34	(n, $\gamma$ )	3.332E-04	3.347E-04	0.45	0.00	0.45	0.00
	(n, 2n)	4.008E-06	4.461E-06	11.30	0.00	11.28	0.02
	(n, $\alpha$ )	3.399E-04	3.571E-04	5.06	0.00	5.06	0.00
	(n, p)	8.000E-05	8.588E-05	7.35	0.00	7.35	0.00
S-36	(n, $\gamma$ )	5.257E-04	5.285E-04	0.53	0.00	0.53	0.00
	(n, 2n)	2.442E-05	2.718E-05	11.30	0.00	11.26	0.04
	(n, $\alpha$ )	5.277E-06	5.801E-06	9.93	0.00	9.91	0.02
	(n, p)	4.655E-08	5.181E-08	11.30	0.00	11.28	0.02
Cl-35	(n, $\gamma$ )	9.342E-03	9.606E-03	2.83	0.00	2.86	-0.03
	(n, 2n)	9.757E-08	1.086E-07	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, $\alpha$ )	6.066E-03	6.154E-03	1.45	0.00	1.45	0.00
	(n, p)	1.700E-02	1.699E-02	-0.06	0.00	-0.06	0.00
Cl-37	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	1.645E-03	1.646E-03	0.06	0.00	0.06	0.00
	(n, 2n)	7.624E-06	8.485E-06	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	9.687E-05	1.024E-04	5.71	0.00	5.71	0.00
	(n, p)	3.831E-05	4.108E-05	7.23	0.00	7.23	0.00
Ar-40	(n, $\gamma$ )	1.673E-03	1.670E-03	-0.18	0.00	-0.18	0.00
	(n, 2n)	3.077E-05	3.424E-05	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.005E-05	2.182E-05	8.83	0.00	8.78	0.05
	(n, p)	1.902E-06	2.117E-06	11.30	0.00	11.25	0.05
K-39	(n, $\gamma$ )	1.359E-02	1.363E-02	0.29	0.00	0.29	0.00
	(n, 2n)	5.004E-08	5.569E-08	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	4.485E-03	4.557E-03	1.61	0.00	1.61	0.00
	(n, p)	1.466E-02	1.463E-02	-0.20	0.00	-0.20	0.00
K-40	(n, $\gamma$ )	1.804E-02	1.823E-02	1.05	0.00	1.11	-0.06
	(n, 2n)	5.210E-05	5.799E-05	11.31	0.00	11.29	0.02
	(n, $\alpha$ )	4.121E-02	4.109E-02	-0.29	0.00	-0.29	0.00
	(n, p)	1.416E-02	1.415E-02	-0.07	0.00	-0.07	0.00
K-41	(n, $\gamma$ )	4.590E-02	4.612E-02	0.48	0.00	0.48	0.00
	(n, 2n)	1.231E-06	1.370E-06	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	9.575E-05	9.955E-05	3.97	0.00	3.97	0.00
	(n, p)	2.177E-04	2.232E-04	2.53	0.00	2.53	0.00
Ca-40	(n, $\gamma$ )	3.825E-03	3.822E-03	-0.08	0.00	-0.08	0.00
	(n, 2n)	8.071E-09	8.983E-09	11.30	0.00	11.29	0.01
	(n, $\alpha$ )	5.878E-03	5.900E-03	0.37	0.00	0.37	0.00
	(n, p)	1.409E-02	1.415E-02	0.43	0.00	0.43	0.00
Ca-42	(n, $\gamma$ )	8.745E-03	8.718E-03	-0.31	0.00	-0.31	0.00
	(n, 2n)	4.506E-06	5.015E-06	11.30	0.00	11.27	0.02
	(n, $\alpha$ )	2.762E-04	2.871E-04	3.95	0.00	3.95	0.00
	(n, p)	9.325E-04	9.772E-04	4.79	0.00	4.79	0.00
Ca-43	(n, $\gamma$ )	3.996E-02	4.020E-02	0.60	0.00	0.60	0.00
	(n, 2n)	6.243E-05	6.949E-05	11.31	0.00	11.29	0.02
	(n, $\alpha$ )	1.388E-03	1.382E-03	-0.43	0.00	-0.43	0.00
	(n, p)	2.891E-03	2.928E-03	1.28	0.00	1.28	0.00
Ca-44	(n, $\gamma$ )	4.089E-03	4.115E-03	0.64	0.00	0.61	0.02
	(n, 2n)	1.138E-05	1.266E-05	11.25	0.00	11.25	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.066E-05	2.273E-05	10.02	0.00	9.97	0.05
	(n, p)	6.995E-06	7.689E-06	9.92	0.00	9.91	0.01
Ca-46	(n, $\gamma$ )	8.714E-04	8.774E-04	0.69	0.00	0.70	-0.01
	(n, 2n)	2.285E-05	2.543E-05	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	6.620E-06	7.148E-06	7.98	0.00	7.98	0.00
	(n, p)	2.490E-07	2.763E-07	10.96	0.00	10.92	0.04
Ca-48	(n, $\gamma$ )	3.435E-04	3.483E-04	1.40	0.00	1.40	0.00
	(n, 2n)	2.792E-05	3.107E-05	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, $\alpha$ )	3.273E-10	3.643E-10	11.30	0.00	11.27	0.03
	(n, p)	4.150E-08	4.619E-08	11.30	0.00	11.30	0.00
Sc-45	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.766E-02	2.771E-02	0.18	0.00	0.18	0.00
	(n, 2n)	3.959E-06	4.406E-06	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	3.888E-04	3.879E-04	-0.23	0.00	-0.23	0.00
	(n, p)	3.269E-03	3.276E-03	0.18	0.00	0.18	0.00

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (3/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Ti-46	(n, $\gamma$ )	1.308E-02	1.205E-02	-7.87	-7.57	-0.31	0.00
	(n, 2n)	3.193E-07	4.406E-07	37.99	23.99	14.00	0.00
	(n, $\alpha$ )	8.875E-05	9.524E-05	7.31	0.00	7.30	0.01
	(n, p)	1.185E-03	1.395E-03	17.72	13.76	3.97	0.00
Ti-47	(n, $\gamma$ )	3.234E-02	3.256E-02	0.68	0.03	0.68	-0.03
	(n, 2n)	1.294E-05	1.440E-05	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, $\alpha$ )	3.545E-04	3.642E-04	2.74	0.00	2.74	0.00
	(n, p)	2.961E-03	2.224E-03	-24.89	-25.19	0.30	0.00
Ti-48	(n, $\gamma$ )	1.978E-02	2.014E-02	1.82	1.06	0.76	0.00
	(n, 2n)	6.670E-06	7.424E-06	11.30	0.00	11.29	0.01
	(n, $\alpha$ )	2.249E-06	2.503E-06	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, p)	2.511E-05	3.075E-05	22.46	12.98	9.48	0.00
Ti-49	(n, $\gamma$ )	9.058E-03	8.189E-03	-9.59	-9.77	0.19	-0.01
	(n, 2n)	7.162E-05	7.972E-05	11.31	0.00	11.30	0.01
	(n, $\alpha$ )	1.745E-05	1.858E-05	6.48	0.00	6.48	0.00
	(n, p)	8.378E-05	8.532E-05	1.84	0.00	1.84	0.00
Ti-50	(n, $\gamma$ )	1.178E-03	1.423E-03	20.80	21.56	-0.76	0.00
	(n, 2n)	1.713E-05	1.907E-05	11.33	0.00	11.33	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.337E-07	3.671E-07	174.57	146.90	27.60	0.07
	(n, p)	5.755E-07	6.401E-07	11.23	0.00	11.21	0.02
V-51	(n, $\gamma$ )	2.437E-02	2.449E-02	0.49	0.29	0.21	0.00
	(n, 2n)	1.111E-05	1.237E-05	11.34	0.00	11.34	0.00
	(n, $\alpha$ )	3.569E-06	3.840E-06	7.59	0.03	7.57	0.00
	(n, p)	6.243E-05	6.482E-05	3.83	0.00	3.83	0.00
Cr-50	(n, $\gamma$ )	1.166E-02	3.421E-02	193.65	0.00	0.00	193.65
	(n, 2n)	1.876E-07	2.088E-07	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, $\alpha$ )	5.928E-05	7.396E-05	24.76	18.05	6.71	0.00
	(n, p)	5.343E-03	3.493E-03	-34.62	-35.54	0.92	0.00
Cr-52	(n, $\gamma$ )	1.876E-02	7.852E-03	-58.14	0.00	0.00	-58.14
	(n, 2n)	3.368E-06	3.900E-06	15.80	4.04	11.76	0.00
	(n, $\alpha$ )	5.319E-06	3.912E-06	-26.45	-33.09	6.62	0.02
	(n, p)	1.020E-04	1.088E-04	6.67	0.00	6.67	0.00
Cr-53	(n, $\gamma$ )	1.357E-02	3.565E-02	162.71	0.00	0.00	162.71
	(n, 2n)	6.520E-05	7.256E-05	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	7.407E-05	6.278E-05	-15.24	-18.28	3.04	0.00
	(n, p)	4.587E-05	4.834E-05	5.38	-0.02	5.41	0.00
Cr-54	(n, $\gamma$ )	2.759E-04	3.364E-03	1119.28	0.00	0.00	1119.28
	(n, 2n)	2.618E-05	2.914E-05	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, $\alpha$ )	3.814E-06	4.140E-06	8.55	0.00	8.55	0.00
	(n, p)	6.107E-07	6.793E-07	11.23	0.00	11.23	0.00
Mn-55	(n, $\gamma$ )	5.156E-02	5.277E-02	2.35	0.19	2.21	-0.06
	(n, 2n)	2.158E-05	2.402E-05	11.31	0.00	11.26	0.05
	(n, $\alpha$ )	1.251E-05	1.360E-05	8.71	0.00	8.71	0.00
	(n, p)	5.878E-05	6.181E-05	5.15	0.00	5.15	0.00
Fe-54	(n, $\gamma$ )	1.840E-03	1.900E-02	932.61	0.00	0.00	932.61
	(n, 2n)	1.060E-07	1.179E-07	11.23	0.00	11.23	0.00
	(n, $\alpha$ )	8.688E-05	9.266E-05	6.65	0.00	6.64	0.01
	(n, p)	9.072E-03	9.322E-03	2.76	1.70	1.06	0.00
Fe-56	(n, $\gamma$ )	1.140E-02	9.352E-03	-17.96	0.00	0.00	-17.96
	(n, 2n)	7.599E-06	7.499E-06	-1.32	-11.34	10.01	0.01
	(n, $\alpha$ )	3.330E-05	3.567E-05	7.12	0.00	7.09	0.03
	(n, p)	1.057E-04	1.133E-04	7.19	0.00	7.19	0.00
Fe-57	(n, $\gamma$ )	1.993E-03	2.184E-02	995.84	0.00	0.00	995.84
	(n, 2n)	1.572E-04	1.750E-04	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, $\alpha$ )	6.027E-05	6.165E-05	2.29	0.00	2.29	0.00
	(n, p)	5.106E-05	5.314E-05	4.07	0.00	4.07	0.00
Fe-58	(n, $\gamma$ )	1.824E-03	1.304E-02	614.91	0.00	0.00	614.91
	(n, 2n)	3.266E-05	3.635E-05	11.30	0.00	11.27	0.03
	(n, $\alpha$ )	2.339E-06	2.578E-06	10.22	0.00	10.22	0.00
	(n, p)	1.101E-06	1.223E-06	11.08	0.00	11.08	0.00
Co-59	(n, $\gamma$ ) <sup>g</sup>	2.505E-02	2.760E-02	10.18	6.47	4.79	-0.08
	(n, 2n)	1.845E-05	1.934E-05	4.82	-5.80	10.62	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.638E-05	1.772E-05	8.18	0.00	8.18	0.00
	(n, p)	1.550E-04	1.601E-04	3.29	0.00	3.29	0.00
Ni-58	(n, $\gamma$ )	2.043E-02	2.311E-02	13.12	0.00	0.00	13.12
	(n, 2n)	3.145E-07	4.396E-07	39.78	25.60	14.18	0.00
	(n, $\alpha$ )	6.479E-04	7.771E-04	19.94	17.55	2.41	-0.02
	(n, p)	1.254E-02	1.257E-02	0.24	-0.48	0.72	0.00
Ni-60	(n, $\gamma$ )	2.299E-03	1.967E-02	755.59	0.00	0.00	755.59
	(n, 2n)	5.605E-06	6.752E-06	20.46	8.22	12.22	0.02
	(n, $\alpha$ )	7.349E-05	1.740E-04	136.77	125.61	11.16	0.00
	(n, p)	2.640E-04	2.356E-04	-10.76	-15.72	4.96	0.00



表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (4/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Ni-61	(n, γ)	2.453E-03	7.453E-02	2938.32	0.00	0.00	2938.32
	(n, 2n)	1.702E-04	1.175E-04	-30.96	-37.96	6.99	0.00
	(n, α)	2.829E-04	4.575E-04	61.72	59.21	2.51	0.00
	(n, p)	2.443E-04	1.687E-04	-30.95	-32.95	2.01	0.00
Ni-62	(n, γ)	1.042E-02	2.683E-02	157.49	0.00	0.00	157.49
	(n, 2n)	2.026E-05	2.330E-05	15.00	3.31	11.70	0.00
	(n, α)	4.454E-06	4.581E-06	2.85	-6.26	9.12	0.00
	(n, p)	3.673E-06	3.739E-06	1.80	-7.92	9.72	0.00
Ni-64	(n, γ)	1.686E-03	1.550E-02	819.34	0.00	0.00	819.34
	(n, 2n)	5.005E-05	5.653E-05	12.95	1.48	11.45	0.02
	(n, α)	1.113E-06	2.482E-07	-77.70	-79.94	2.24	0.00
	(n, p)	1.735E-07	3.184E-07	83.52	64.90	18.62	0.00
Cu-63	(n, γ)	8.501E-02	8.617E-02	1.36	0.00	1.38	-0.01
	(n, 2n)	9.028E-06	1.005E-05	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, α)	5.622E-05	5.947E-05	5.78	0.00	5.78	0.00
	(n, p)	3.261E-03	3.260E-03	-0.03	0.00	-0.03	0.00
Cu-65	(n, γ)	3.039E-02	3.058E-02	0.63	0.00	0.66	-0.03
	(n, 2n)	3.214E-05	3.578E-05	11.33	0.00	11.29	0.03
	(n, α)	1.903E-06	2.079E-06	9.25	0.00	9.25	0.00
	(n, p)	5.849E-05	6.052E-05	3.47	0.00	3.47	0.00
Ga-69	(n, γ)	1.376E-01	1.395E-01	1.38	0.00	1.38	0.00
	(n, 2n)	1.913E-05	2.129E-05	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, α)	4.502E-05	4.707E-05	4.55	0.00	4.55	0.00
	(n, p)	2.775E-04	2.845E-04	2.52	0.00	2.52	0.00
Ga-71	(n, γ)g	1.247E-01	1.274E-01	2.17	0.00	2.25	-0.08
	(n, 2n)	4.007E-05	4.460E-05	11.31	0.00	11.28	0.02
	(n, α)	1.166E-06	1.265E-06	8.49	0.00	8.49	0.00
	(n, p)	1.001E-05	1.060E-05	5.89	0.00	5.89	0.00
Ge-70	(n, γ)g	7.437E-02	7.463E-02	0.35	0.00	0.36	-0.01
	(n, 2n)	6.348E-06	7.066E-06	11.31	0.00	11.29	0.02
	(n, α)	2.214E-04	2.266E-04	2.35	0.00	2.35	0.00
	(n, p)	5.986E-04	6.179E-04	3.22	0.00	3.24	-0.02
Ge-72	(n, γ)	3.978E-02	3.966E-02	-0.30	0.00	-0.30	0.00
	(n, 2n)	1.807E-05	2.011E-05	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, α)	8.838E-06	9.397E-06	6.32	0.00	6.31	0.01
	(n, p)	3.243E-05	3.466E-05	6.88	0.00	6.88	0.00
Ge-73	(n, γ)	2.513E-01	2.575E-01	2.47	0.00	2.51	-0.04
	(n, 2n)	2.212E-04	2.454E-04	10.94	0.00	10.94	0.00
	(n, α)	2.359E-05	2.443E-05	3.56	0.00	3.56	0.00
	(n, p)	1.710E-05	1.780E-05	4.09	0.00	4.15	-0.06
Ge-74	(n, γ)g	1.361E-02	1.363E-02	0.15	0.00	0.15	0.00
	(n, 2n)	4.278E-05	4.761E-05	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, α)	1.956E-06	2.151E-06	9.97	0.00	9.97	0.00
	(n, p)	8.871E-07	9.816E-07	10.65	0.00	10.64	0.01
Ge-76	(n, γ)g	1.696E-02	1.742E-02	2.71	0.00	2.77	-0.06
	(n, 2n)	6.801E-05	7.347E-05	11.30	0.00	11.29	0.02
	(n, α)	3.643E-08	4.053E-08	11.25	0.00	11.25	0.00
	(n, p)	8.137E-08	9.055E-08	11.28	0.00	11.27	0.01
As-75	(n, γ)	4.532E-01	4.596E-01	1.41	0.00	1.43	-0.02
	(n, 2n)	2.662E-05	2.963E-05	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, α)	2.024E-06	2.210E-06	9.19	0.00	9.19	0.00
	(n, p)	5.089E-05	5.254E-05	3.24	0.00	3.24	0.00
Se-74	(n, γ)	2.479E-01	2.521E-01	1.69	0.00	1.73	-0.04
	(n, 2n)	3.637E-06	4.048E-06	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	4.383E-04	4.546E-04	3.72	0.00	3.72	0.00
	(n, p)	1.801E-03	1.864E-03	3.50	0.00	3.50	0.00
Se-76	(n, γ)g	1.070E-01	1.087E-01	1.59	0.00	1.59	0.00
	(n, 2n)	1.605E-05	1.786E-05	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, α)	2.520E-05	2.708E-05	7.46	0.00	7.46	0.00
	(n, p)	6.039E-05	6.501E-05	7.65	0.00	7.65	0.00
Se-77	(n, γ)	3.898E-01	3.938E-01	1.03	0.00	1.03	0.00
	(n, 2n)	3.845E-04	4.277E-04	11.24	0.00	11.21	0.03
	(n, α)	8.324E-05	8.426E-05	1.23	0.00	1.23	0.00
	(n, p)	9.283E-05	9.517E-05	2.52	0.00	2.52	0.00
Se-78	(n, γ)g	7.462E-02	7.565E-02	1.38	0.00	1.39	-0.01
	(n, 2n)	3.028E-05	3.370E-05	11.29	0.00	11.26	0.03
	(n, α)	1.648E-06	1.807E-06	9.65	0.00	9.65	0.00
	(n, p)	2.078E-06	2.294E-06	10.39	0.00	10.39	0.00
Se-79	(n, γ)	3.691E-01	3.732E-01	1.11	0.00	1.14	-0.03
	(n, 2n)	6.530E-04	7.220E-04	10.57	0.00	10.55	0.02
	(n, α)	7.916E-06	8.274E-06	4.52	0.00	4.52	0.00
	(n, p)	2.634E-06	2.804E-06	6.45	0.00	6.45	0.00

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (5/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Se-80	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	4.296E-02	4.305E-02	0.21	0.00	0.23	-0.02
	(n, 2n)	5.773E-05	6.425E-05	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.010E-06	1.121E-06	10.99	0.00	10.99	0.00
	(n, p)	5.250E-07	5.841E-07	11.26	0.00	11.26	0.00
Se-82	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.826E-02	2.858E-02	1.13	0.00	1.17	-0.04
	(n, 2n)	8.744E-05	9.732E-05	11.30	0.00	11.29	0.01
	(n, $\alpha$ )	4.963E-09	5.524E-09	11.30	0.00	11.28	0.02
	(n, p)	4.193E-08	4.666E-08	11.28	0.00	11.28	0.00
Br-79	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	6.179E-01	6.258E-01	1.28	0.00	1.29	-0.02
	(n, 2n)	2.237E-05	2.490E-05	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, $\alpha$ )	5.383E-06	5.809E-06	7.91	0.00	7.91	0.00
	(n, p)	4.831E-04	4.928E-04	2.01	0.00	2.01	0.00
Br-81	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.178E-01	2.209E-01	1.42	0.00	1.47	-0.05
	(n, 2n)	4.063E-05	4.522E-05	11.30	0.00	11.27	0.02
	(n, $\alpha$ )	3.457E-07	3.823E-07	10.59	0.00	10.59	0.00
	(n, p)	2.293E-05	2.411E-05	5.15	0.00	5.15	0.00
Kr-78	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	3.218E-01	3.246E-01	0.87	0.00	0.90	-0.03
	(n, 2n)	2.587E-06	2.880E-06	11.33	0.00	11.33	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.483E-04	2.580E-04	3.91	0.00	3.91	0.00
	(n, p)	1.194E-03	1.233E-03	3.27	0.00	3.27	0.00
Kr-80	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.407E-01	2.433E-01	1.08	0.00	1.08	0.00
	(n, 2n)	1.177E-05	1.310E-05	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.861E-05	1.987E-05	6.77	0.00	6.77	0.00
	(n, p)	1.202E-04	1.269E-04	5.57	0.00	5.57	0.00
Kr-82	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	5.021E-02	5.056E-02	0.70	0.00	0.70	0.00
	(n, 2n)	2.094E-05	2.331E-05	11.32	0.00	11.27	0.05
	(n, $\alpha$ )	2.225E-06	2.427E-06	9.08	0.00	9.08	0.00
	(n, p)	8.819E-06	9.547E-06	8.25	0.00	8.24	0.01
Kr-83	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.709E-01	2.740E-01	1.14	0.00	1.18	-0.04
	(n, 2n)	2.713E-04	3.019E-04	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.328E-06	1.381E-06	3.99	0.00	3.99	0.00
	(n, p)	8.100E-06	8.405E-06	3.77	0.00	3.77	0.00
Kr-84	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	4.671E-02	4.758E-02	1.86	0.00	1.88	-0.02
	(n, 2n)	2.815E-05	3.133E-05	11.30	0.00	11.26	0.04
	(n, $\alpha$ )	1.451E-07	1.611E-07	11.03	0.00	11.03	0.00
	(n, p)	7.832E-07	8.681E-07	10.84	0.00	10.83	0.01
Kr-85	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	6.040E-02	6.064E-02	0.40	0.00	0.43	-0.03
	(n, 2n)	5.097E-04	5.657E-04	10.99	0.00	10.99	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.690E-07	1.841E-07	8.93	0.00	8.93	0.00
	(n, p)	5.877E-07	6.434E-07	9.48	0.00	9.48	0.00
Kr-86	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.916E-03	2.918E-03	0.07	0.00	0.07	0.00
	(n, 2n)	4.702E-05	5.233E-05	11.29	0.00	11.27	0.02
	(n, $\alpha$ )	2.376E-08	2.645E-08	11.32	0.00	11.28	0.04
	(n, p)	1.272E-07	1.415E-07	11.24	0.00	11.24	0.00
Rb-85	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.703E-01	2.730E-01	1.00	0.00	1.00	0.00
	(n, 2n)	2.830E-05	3.149E-05	11.27	0.00	11.27	0.00
	(n, $\alpha$ )	4.779E-07	5.277E-07	10.42	0.00	10.40	0.02
	(n, p)	4.264E-05	4.406E-05	3.33	0.00	3.33	0.00
Rb-87	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.359E-02	2.419E-02	2.54	0.00	2.59	-0.04
	(n, 2n)	5.394E-05	6.003E-05	11.29	0.00	11.27	0.02
	(n, $\alpha$ )	9.325E-08	1.038E-07	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, p)	7.946E-07	8.779E-07	10.48	0.00	10.47	0.01
Sr-86	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	8.908E-02	9.043E-02	1.52	0.00	1.50	0.01
	(n, 2n)	1.411E-05	1.571E-05	11.34	0.00	11.34	0.00
	(n, $\alpha$ )	6.521E-07	7.189E-07	10.24	0.00	10.23	0.02
	(n, p)	5.791E-05	6.118E-05	5.65	0.00	5.65	0.00
Sr-87	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	7.742E-02	7.811E-02	0.89	0.00	0.90	-0.01
	(n, 2n)	1.731E-04	1.927E-04	11.32	0.00	11.27	0.06
	(n, $\alpha$ )	2.877E-06	3.041E-06	5.70	0.00	5.70	0.00
	(n, p)	6.383E-05	6.540E-05	2.46	0.00	2.46	0.00
Sr-88	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	4.151E-03	4.205E-03	1.30	0.00	1.30	0.00
	(n, 2n)	1.781E-05	1.982E-05	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.085E-07	1.207E-07	11.24	0.00	11.15	0.09
	(n, p)	4.947E-07	5.503E-07	11.24	0.00	11.24	0.00
Sr-89	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	1.282E-02	1.286E-02	0.31	0.00	0.31	0.00
	(n, 2n)	1.072E-03	1.172E-03	9.33	0.00	9.33	0.00
	(n, $\alpha$ )	4.269E-07	4.593E-07	7.59	0.00	7.59	0.00
	(n, p)	2.813E-07	3.126E-07	11.13	0.00	11.13	0.00
Sr-90	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	1.008E-02	1.010E-02	0.20	0.00	0.20	0.00
	(n, 2n)	3.237E-04	3.603E-04	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, $\alpha$ )	7.501E-08	8.312E-08	10.81	0.00	10.80	0.01
	(n, p)	1.102E-07	1.227E-07	11.34	0.00	11.25	0.09

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (6/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Gr, Niを 同位体ごとに 入力
Y-89	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	1.828E-02	1.834E-02	0.33	0.00	0.33	0.00
	(n, 2n)	1.397E-05	1.554E-05	11.24	0.00	11.24	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.732E-07	3.030E-07	10.91	0.00	10.87	0.04
	(n, p)	2.061E-05	2.189E-05	6.21	0.00	6.21	0.00
Y-91	(n, $\gamma$ )	8.822E-02	8.887E-02	0.74	0.00	0.75	-0.01
	(n, 2n)	2.678E-04	2.980E-04	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, $\alpha$ )	3.266E-07	3.586E-07	9.80	0.00	9.80	0.00
	(n, p)	1.039E-06	1.136E-06	9.34	0.00	9.34	0.00
Zr-90	(n, $\gamma$ )	1.443E-02	1.385E-02	-4.02	-3.95	-0.07	0.00
	(n, 2n)	8.729E-06	9.716E-06	11.31	0.00	11.30	0.01
	(n, $\alpha$ )	1.138E-06	1.247E-06	9.58	0.00	9.58	0.00
	(n, p)	1.739E-05	1.875E-05	7.82	0.00	7.82	0.00
Zr-91	(n, $\gamma$ )	8.545E-02	8.578E-02	0.39	-1.25	1.66	-0.02
	(n, 2n)	2.236E-04	2.483E-04	11.05	0.00	11.05	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.594E-05	1.626E-05	2.01	0.00	2.01	0.00
	(n, p)	1.009E-05	1.076E-05	6.64	0.00	6.64	0.00
Zr-92	(n, $\gamma$ )	4.269E-02	4.081E-02	-4.40	-4.73	0.33	0.00
	(n, 2n)	1.561E-04	1.737E-04	11.27	0.00	11.27	0.00
	(n, $\alpha$ )	5.620E-06	5.969E-06	6.21	0.00	6.21	0.00
	(n, p)	2.073E-06	2.284E-06	10.18	0.00	10.18	0.00
Zr-93	(n, $\gamma$ )	1.016E-01	1.028E-01	1.18	0.00	1.18	0.00
	(n, 2n)	8.357E-04	9.207E-04	10.17	0.00	10.16	0.01
	(n, $\alpha$ )	2.596E-06	2.682E-06	3.31	0.00	3.31	0.00
	(n, p)	7.652E-07	8.402E-07	9.80	0.00	9.80	0.00
Zr-94	(n, $\gamma$ )	2.612E-02	2.489E-02	-4.71	-4.98	0.27	0.00
	(n, 2n)	2.572E-04	2.863E-04	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, $\alpha$ )	5.677E-07	6.170E-07	8.68	0.00	8.67	0.02
	(n, p)	3.034E-07	3.375E-07	11.24	0.00	11.24	0.00
Zr-95	(n, $\gamma$ )	1.446E-01	1.461E-01	1.04	0.00	1.04	0.00
	(n, 2n)	1.061E-03	1.163E-03	9.61	0.00	9.52	0.09
	(n, $\alpha$ )	8.385E-08	9.109E-08	8.63	0.00	8.63	0.00
	(n, p)	1.199E-07	1.333E-07	11.18	0.00	11.18	0.00
Zr-96	(n, $\gamma$ )	3.038E-02	3.100E-02	2.04	-2.04	4.21	-0.13
	(n, 2n)	3.945E-04	4.390E-04	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, $\alpha$ )	7.587E-08	8.418E-08	10.95	0.00	10.94	0.01
	(n, p)	5.767E-08	6.419E-08	11.31	0.00	11.29	0.02
Nb-93	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.474E-01	2.493E-01	0.77	0.00	0.81	-0.04
	(n, 2n)	1.455E-04	1.620E-04	11.34	0.00	11.34	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.351E-05	9.171E-06	-32.12	-34.43	2.32	0.00
	(n, p)	3.003E-05	3.139E-05	4.53	0.00	4.53	0.00
Nb-94	(n, $\gamma$ )	2.764E-01	2.793E-01	1.05	0.00	1.09	-0.04
	(n, 2n)	5.073E-04	5.628E-04	10.94	0.00	10.94	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.170E-05	1.197E-05	2.31	0.00	2.31	0.00
	(n, p)	4.532E-05	4.587E-05	1.21	0.00	1.21	0.00
Nb-95	(n, $\gamma$ )	3.584E-01	3.616E-01	0.89	0.00	0.92	-0.03
	(n, 2n)	1.910E-04	2.126E-04	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.202E-06	2.337E-06	6.13	0.00	6.13	0.00
	(n, p)	5.544E-06	5.923E-06	6.84	0.00	6.84	0.00
Mo-92	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	5.262E-02	5.279E-02	0.32	0.00	0.34	-0.02
	(n, 2n)	1.985E-06	2.210E-06	11.34	0.00	11.28	0.05
	(n, $\alpha$ )	1.498E-05	1.583E-05	5.67	0.00	5.67	0.00
	(n, p)	1.157E-03	1.188E-03	2.68	0.00	2.68	0.00
Mo-94	(n, $\gamma$ )	9.549E-02	9.562E-02	0.14	0.00	0.15	-0.01
	(n, 2n)	5.690E-05	6.332E-05	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.022E-04	1.042E-04	1.96	0.00	1.96	0.00
	(n, p)	3.278E-05	3.488E-05	6.41	0.00	6.41	0.00
Mo-95	(n, $\gamma$ )	3.273E-01	3.297E-01	0.73	0.00	0.73	0.00
	(n, 2n)	2.447E-04	2.722E-04	11.24	0.00	11.24	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.848E-04	2.853E-04	0.18	0.00	0.18	0.00
	(n, p)	2.472E-05	2.583E-05	4.49	0.00	4.49	0.00
Mo-96	(n, $\gamma$ )	8.253E-02	8.323E-02	0.85	0.02	0.85	-0.02
	(n, 2n)	9.992E-05	1.112E-04	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	8.753E-06	9.207E-06	5.19	0.00	5.19	0.00
	(n, p)	2.383E-06	2.621E-06	9.99	0.00	9.95	0.04
Mo-97	(n, $\gamma$ )	3.408E-01	3.437E-01	0.85	0.00	0.85	0.00
	(n, 2n)	4.149E-04	4.595E-04	10.75	0.00	10.73	0.02
	(n, $\alpha$ )	1.089E-05	1.108E-05	1.74	0.00	1.74	0.00
	(n, p)	1.541E-06	1.678E-06	8.89	0.00	8.89	0.00
Mo-98	(n, $\gamma$ )	1.107E-01	1.121E-01	1.26	0.09	1.17	0.00
	(n, 2n)	1.608E-04	1.789E-04	11.26	0.00	11.26	0.00
	(n, $\alpha$ )	8.954E-07	9.634E-07	7.59	0.00	7.59	0.00
	(n, p)	1.879E-07	2.090E-07	11.23	0.00	11.23	0.00

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (7/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Mo-99	(n, γ)	3.713E-01	3.745E-01	0.86	0.00	0.89	-0.03
	(n, 2n)	1.930E-03	2.088E-03	8.19	0.00	8.19	0.00
	(n, α)	7.865E-07	8.092E-07	2.89	0.00	2.89	0.00
Mo-100	(n, p)	2.667E-07	2.960E-07	10.99	0.00	10.99	0.00
	(n, γ)	9.389E-02	9.470E-02	0.86	0.01	0.88	-0.03
	(n, 2n)	2.140E-04	2.382E-04	11.31	0.00	11.31	0.00
Mo-100	(n, α)	1.163E-07	1.282E-07	10.23	0.00	10.23	0.00
	(n, p)	4.345E-08	4.836E-08	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, γ)	5.853E-01	6.320E-01	7.98	7.12	0.87	-0.02
Tc-99	(n, 2n)	1.309E-04	1.456E-04	11.23	0.00	11.23	0.00
	(n, α)	2.438E-06	2.000E-06	-17.97	-23.01	5.05	0.00
	(n, p)	5.868E-06	6.228E-06	6.13	0.00	6.13	0.00
Ru-96	(n, γ)	2.468E-01	2.483E-01	0.61	0.00	0.65	-0.04
	(n, 2n)	1.819E-05	2.024E-05	11.27	0.00	11.27	0.00
	(n, α)	1.211E-03	1.218E-03	0.58	0.00	0.58	0.00
Ru-96	(n, p)	3.394E-04	3.521E-04	3.74	0.00	3.74	0.00
	(n, γ)	2.215E-01	2.231E-01	0.72	0.00	0.77	-0.05
	(n, 2n)	3.691E-05	4.108E-05	11.30	0.00	11.30	0.00
Ru-98	(n, α)	6.866E-05	7.097E-05	3.36	0.00	3.36	0.00
	(n, p)	4.685E-05	5.008E-05	6.89	0.00	6.87	0.02
	(n, γ)	5.998E-01	6.090E-01	1.53	0.50	1.05	-0.02
Ru-99	(n, 2n)	3.893E-04	4.332E-04	11.28	0.00	11.25	0.03
	(n, α)	1.650E-04	1.648E-04	-0.12	0.00	-0.12	0.00
	(n, p)	3.766E-05	3.906E-05	3.72	0.00	3.72	0.00
Ru-99	(n, γ)	2.009E-01	2.028E-01	0.95	0.00	0.95	0.00
	(n, 2n)	8.703E-05	9.686E-05	11.29	0.00	11.28	0.01
	(n, α)	7.097E-06	7.493E-06	5.58	0.00	5.58	0.00
Ru-100	(n, p)	1.818E-06	1.997E-06	9.85	0.00	9.85	0.00
	(n, γ)	7.293E-01	7.361E-01	0.93	0.00	0.95	-0.01
	(n, 2n)	8.303E-04	9.177E-04	10.53	0.00	10.51	0.01
Ru-101	(n, α)	7.255E-06	7.378E-06	1.70	0.00	1.70	0.00
	(n, p)	3.569E-06	3.848E-06	7.82	0.00	7.82	0.00
	(n, γ)	1.638E-01	1.646E-01	0.49	0.00	0.49	0.00
Ru-102	(n, 2n)	1.287E-04	1.433E-04	11.34	0.00	11.34	0.00
	(n, α)	5.673E-07	6.169E-07	8.74	0.00	8.73	0.02
	(n, p)	5.629E-07	6.259E-07	11.19	0.00	11.17	0.02
Ru-103	(n, γ)	4.937E-01	4.986E-01	0.99	0.00	1.01	-0.02
	(n, 2n)	1.382E-03	1.509E-03	9.19	0.00	9.19	0.00
	(n, α)	2.435E-07	2.613E-07	7.31	0.00	7.31	0.00
Ru-104	(n, p)	6.143E-07	6.777E-07	10.32	0.00	10.32	0.00
	(n, γ)	1.648E-01	1.662E-01	0.85	0.00	0.85	0.00
	(n, 2n)	1.954E-04	2.175E-04	11.31	0.00	11.26	0.05
Ru-104	(n, α)	8.222E-08	9.110E-08	10.80	0.00	10.79	0.01
	(n, p)	1.582E-07	1.761E-07	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, γ)	9.165E-02	9.222E-02	0.62	0.00	0.63	-0.01
Ru-106	(n, 2n)	2.631E-04	2.929E-04	11.33	0.00	11.29	0.04
	(n, α)	1.290E-08	1.435E-08	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, p)	6.548E-08	7.288E-08	11.30	0.00	11.30	0.00
Rh-103	(n, γ)g	5.580E-01	5.627E-01	0.84	0.00	0.86	-0.02
	(n, 2n)	7.974E-05	8.875E-05	11.30	0.00	11.29	0.01
	(n, α)	1.954E-06	2.107E-06	7.83	0.00	7.83	0.00
Rh-105	(n, p)	2.056E-05	2.145E-05	4.33	0.00	4.33	0.00
	(n, γ)g	4.456E-02	4.491E-02	0.81	0.00	0.81	0.00
	(n, 2n)	1.521E-04	1.693E-04	11.31	0.00	11.31	0.00
Rh-105	(n, α)	1.637E-07	1.809E-07	10.51	0.00	10.51	0.00
	(n, p)	2.300E-06	2.488E-06	8.17	0.00	8.13	0.04
	(n, γ)	3.658E-01	3.695E-01	1.01	0.00	1.01	0.00
Pd-102	(n, 2n)	1.980E-05	2.204E-05	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, α)	7.321E-05	7.493E-05	2.35	0.00	2.35	0.00
	(n, p)	2.150E-04	2.241E-04	4.23	0.00	4.23	0.00
Pd-104	(n, γ)	2.870E-01	2.902E-01	1.11	0.00	1.15	-0.03
	(n, 2n)	5.970E-05	6.644E-05	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, α)	8.288E-06	8.709E-06	5.08	0.00	5.08	0.00
Pd-105	(n, p)	1.258E-05	1.363E-05	8.35	0.00	8.35	0.00
	(n, γ)	9.460E-01	9.532E-01	0.76	0.00	0.77	-0.01
	(n, 2n)	6.070E-04	6.737E-04	10.99	0.00	10.99	0.00
Pd-106	(n, α)	1.024E-05	1.039E-05	1.46	0.00	1.46	0.00
	(n, p)	1.792E-05	1.868E-05	4.24	0.00	4.24	0.00
	(n, γ)g	2.701E-01	2.723E-01	0.81	0.00	0.81	0.00
Pd-106	(n, 2n)	9.865E-05	1.098E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	1.168E-06	1.257E-06	7.62	0.00	7.62	0.00
	(n, p)	1.343E-06	1.487E-06	10.72	0.00	10.72	0.00

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (8/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Pd-107	(n, γ)	1.031E+00	1.039E+00	0.78	0.00	0.87	-0.10
	(n, 2n)	1.048E-03	1.153E-03	10.02	0.00	10.02	0.00
	(n, α)	9.844E-07	1.016E-06	3.21	0.00	3.21	0.00
	(n, p)	1.310E-06	1.430E-06	9.16	0.00	9.08	0.08
Pd-108	(n, γ)g	2.181E-01	2.204E-01	1.05	0.00	1.05	0.00
	(n, 2n)	1.331E-04	1.481E-04	11.27	0.00	11.27	0.00
	(n, α)	1.487E-07	1.631E-07	9.68	0.00	9.68	0.00
	(n, p)	4.298E-07	4.774E-07	11.07	0.00	11.07	0.00
Pd-110	(n, γ)g	1.281E-01	1.287E-01	0.47	0.00	0.47	0.00
	(n, 2n)	2.046E-04	2.277E-04	11.29	0.00	11.24	0.05
	(n, α)	2.408E-08	2.674E-08	11.05	0.00	11.05	0.00
	(n, p)	1.176E-07	1.309E-07	11.31	0.00	11.31	0.00
Ag-107	(n, γ)g	6.285E-01	6.326E-01	0.65	0.00	0.67	-0.02
	(n, 2n)	7.862E-05	8.751E-05	11.31	0.00	11.29	0.01
	(n, α)	1.693E-06	1.807E-06	6.73	0.00	6.73	0.00
	(n, p)	5.197E-05	5.315E-05	2.27	0.00	2.29	-0.02
Ag-109	(n, γ)g	5.446E-01	5.493E-01	0.86	0.00	0.88	-0.02
	(n, 2n)	1.093E-04	1.216E-04	11.25	0.00	11.25	0.00
	(n, α)	3.571E-07	3.920E-07	9.77	0.00	9.77	0.00
	(n, p)	1.019E-05	1.070E-05	5.00	0.00	5.00	0.00
Ag-110m	(n, γ)g	1.107E+00	1.113E+00	0.54	0.00	0.54	0.00
	(n, 2n)	7.294E-04	8.072E-04	10.67	0.00	10.65	0.01
	(n, α)	2.959E-07	3.178E-07	7.40	0.00	7.40	0.00
	(n, p)	8.339E-06	8.535E-06	2.35	0.00	2.35	0.00
Cd-106	(n, γ)	5.012E-01	4.564E-01	-8.94	-9.48	0.56	-0.02
	(n, 2n)	1.786E-05	1.988E-05	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, α)	6.835E-04	6.954E-04	1.74	0.00	1.74	0.00
	(n, p)	1.731E-04	1.786E-04	3.18	0.00	3.18	0.00
Cd-108	(n, γ)	4.224E-01	3.930E-01	-6.96	-8.24	1.33	-0.05
	(n, 2n)	3.275E-05	3.645E-05	11.30	0.00	11.27	0.03
	(n, α)	1.936E-05	2.027E-05	4.70	0.00	4.70	0.00
	(n, p)	3.821E-05	4.085E-05	6.91	0.00	6.91	0.00
Cd-110	(n, γ)g	2.149E-01	1.952E-01	-9.17	-9.91	0.74	0.00
	(n, 2n)	5.065E-05	5.637E-05	11.29	0.00	11.27	0.02
	(n, α)	1.561E-06	1.665E-06	6.66	0.00	6.66	0.00
	(n, p)	3.994E-06	4.360E-06	9.16	0.00	9.16	0.00
Cd-111	(n, γ)	7.422E-01	6.658E-01	-10.29	-10.85	0.57	-0.01
	(n, 2n)	5.997E-04	6.654E-04	10.96	0.00	10.94	0.02
	(n, α)	2.530E-06	2.581E-06	2.02	0.00	2.02	0.00
	(n, p)	9.467E-06	1.007E-05	6.37	0.00	6.37	0.00
Cd-112	(n, γ)g	1.869E-01	1.707E-01	-8.67	-9.36	0.75	-0.05
	(n, 2n)	9.803E-05	1.091E-04	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, α)	2.376E-07	2.585E-07	8.80	0.00	8.80	0.00
	(n, p)	7.856E-07	8.702E-07	10.77	0.00	10.76	0.01
Cd-113	(n, γ)	5.202E-01	4.771E-01	-8.29	-9.03	0.77	-0.02
	(n, 2n)	9.587E-04	1.056E-03	10.15	0.00	10.15	0.00
	(n, α)	2.382E-07	2.504E-07	5.12	0.00	5.12	0.00
	(n, p)	5.920E-07	6.498E-07	9.76	0.00	9.76	0.00
Cd-114	(n, γ)g	1.730E-01	1.623E-01	-6.18	-7.40	1.21	0.00
	(n, 2n)	1.513E-04	1.684E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	1.641E-08	1.817E-08	10.73	0.00	10.73	0.00
	(n, p)	2.532E-07	2.817E-07	11.26	0.00	11.26	0.00
Cd-116	(n, γ)g	8.223E-02	7.475E-02	-9.10	-9.60	0.51	-0.01
	(n, 2n)	1.928E-04	2.146E-04	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, α)	1.661E-09	1.848E-09	11.26	0.00	11.26	0.00
	(n, p)	4.117E-08	4.583E-08	11.32	0.00	11.29	0.02
In-113	(n, γ)g	5.142E-01	5.169E-01	0.53	0.00	0.53	0.00
	(n, 2n)	6.981E-05	7.770E-05	11.30	0.00	11.29	0.01
	(n, α)	3.720E-07	4.062E-07	9.19	0.00	9.17	0.03
	(n, p)	4.594E-06	4.953E-06	7.81	0.00	7.79	0.02
In-115	(n, γ)g	5.814E-02	5.848E-02	0.58	0.00	0.58	0.00
	(n, 2n)	9.531E-05	1.061E-04	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, α)	1.433E-07	1.577E-07	10.05	0.00	10.05	0.00
	(n, p)	7.815E-07	8.585E-07	9.85	0.00	9.85	0.00
Sn-112	(n, γ)g	1.345E-01	1.354E-01	0.67	0.00	0.67	0.00
	(n, 2n)	2.705E-05	3.011E-05	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, α)	1.429E-05	1.491E-05	4.34	0.00	4.34	0.00
	(n, p)	1.819E-05	1.957E-05	7.59	0.00	7.59	0.00
Sn-114	(n, γ)	1.574E-01	1.586E-01	0.76	0.00	0.83	-0.06
	(n, 2n)	3.781E-05	4.208E-05	11.29	0.00	11.27	0.03
	(n, α)	1.828E-06	1.947E-06	6.51	0.00	6.51	0.00
	(n, p)	4.383E-06	4.828E-06	10.15	0.00	10.15	0.00

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (9/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Sn-115	(n, $\gamma$ )	3.227E-01	3.241E-01	0.43	0.00	0.46	-0.03
	(n, 2n)	3.303E-04	3.676E-04	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, $\alpha$ )	3.298E-06	3.373E-06	2.27	0.00	2.27	0.00
	(n, p)	5.002E-06	5.369E-06	7.34	0.00	7.34	0.00
Sn-116	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	8.076E-02	8.117E-02	0.51	0.00	0.52	-0.01
	(n, 2n)	7.379E-05	8.212E-05	11.29	0.00	11.28	0.01
	(n, $\alpha$ )	2.738E-07	2.993E-07	9.31	0.00	9.31	0.00
	(n, p)	8.888E-07	9.890E-07	11.27	0.00	11.26	0.01
Sn-117	(n, $\gamma$ )	2.349E-01	2.364E-01	0.64	0.00	0.64	0.00
	(n, 2n)	7.103E-04	7.871E-04	10.81	0.00	10.80	0.01
	(n, $\alpha$ )	3.738E-07	3.940E-07	5.40	0.00	5.40	0.00
	(n, p)	8.938E-07	9.855E-07	10.26	0.00	10.25	0.01
Sn-118	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	7.574E-02	7.653E-02	1.04	0.00	1.06	-0.01
	(n, 2n)	8.985E-05	1.000E-04	11.30	0.00	11.29	0.01
	(n, $\alpha$ )	2.231E-08	2.474E-08	10.89	0.00	10.85	0.04
	(n, p)	1.879E-07	2.091E-07	11.28	0.00	11.28	0.00
Sn-119	(n, $\gamma$ )	1.855E-01	1.865E-01	0.54	0.00	0.54	0.00
	(n, 2n)	1.092E-03	1.199E-03	9.80	0.00	9.80	0.00
	(n, $\alpha$ )	5.328E-08	5.801E-08	8.88	0.00	8.88	0.00
	(n, p)	1.766E-07	1.963E-07	11.16	0.00	11.16	0.00
Sn-120	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	4.482E-02	4.508E-02	0.58	0.00	0.58	0.00
	(n, 2n)	1.298E-04	1.444E-04	11.25	0.00	11.25	0.00
	(n, $\alpha$ )	7.160E-09	7.967E-09	11.27	0.00	11.26	0.01
	(n, p)	7.923E-08	8.818E-08	11.30	0.00	11.28	0.01
Sn-122	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.778E-02	2.785E-02	0.25	0.00	0.25	0.00
	(n, 2n)	1.776E-04	1.977E-04	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.418E-09	1.578E-09	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, p)	1.548E-08	1.723E-08	11.30	0.00	11.24	0.06
Sn-123	(n, $\gamma$ )	3.538E-01	3.577E-01	1.10	0.00	1.13	-0.03
	(n, 2n)	1.926E-03	2.091E-03	8.57	0.00	8.57	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.379E-09	1.534E-09	11.24	0.00	11.24	0.00
	(n, p)	3.673E-08	4.088E-08	11.30	0.00	11.30	0.00
Sn-124	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	1.097E-02	1.101E-02	0.36	0.00	0.36	0.00
	(n, 2n)	2.286E-04	2.544E-04	11.29	0.00	11.24	0.04
	(n, $\alpha$ )	2.375E-10	2.643E-10	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, p)	2.157E-08	2.401E-08	11.31	0.00	11.31	0.00
Sn-126	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	8.495E-03	8.500E-03	0.06	0.00	0.07	-0.01
	(n, 2n)	3.025E-04	3.367E-04	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.870E-11	3.195E-11	11.32	0.00	11.29	0.03
	(n, p)	1.538E-09	1.712E-09	11.31	0.00	11.31	0.00
Sb-121	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	4.298E-01	4.333E-01	0.81	0.00	0.84	-0.02
	(n, 2n)	8.793E-05	9.787E-05	11.30	0.00	11.29	0.01
	(n, $\alpha$ )	1.801E-07	1.974E-07	9.61	0.00	9.61	0.00
	(n, p)	3.501E-06	3.676E-06	5.00	0.00	5.00	0.00
Sb-123	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.805E-01	2.827E-01	0.78	0.00	0.78	0.00
	(n, 2n)	1.422E-04	1.583E-04	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, $\alpha$ )	4.183E-08	4.645E-08	11.04	0.00	11.04	0.00
	(n, p)	9.881E-07	1.070E-06	8.29	0.00	8.29	0.00
Sb-124	(n, $\gamma$ )	6.858E-01	6.904E-01	0.67	0.00	0.67	0.00
	(n, 2n)	9.562E-04	1.052E-03	10.02	0.00	10.02	0.00
	(n, $\alpha$ )	4.935E-08	5.479E-08	11.02	0.00	11.00	0.02
	(n, p)	4.010E-07	4.356E-07	8.63	0.00	8.63	0.00
Sb-125	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	4.403E-01	4.436E-01	0.75	0.00	0.75	0.00
	(n, 2n)	1.677E-04	1.867E-04	11.33	0.00	11.33	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.448E-08	2.725E-08	11.32	0.00	11.27	0.04
	(n, p)	9.435E-08	1.049E-07	11.18	0.00	11.18	0.00
Te-120	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.478E-01	2.501E-01	0.93	0.00	0.93	0.00
	(n, 2n)	3.336E-05	3.713E-05	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, $\alpha$ )	7.700E-05	7.831E-05	1.70	0.00	1.70	0.00
	(n, p)	1.889E-05	2.024E-05	7.15	0.00	7.15	0.00
Te-122	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	2.404E-01	2.429E-01	1.04	0.00	1.08	-0.04
	(n, 2n)	5.555E-05	6.183E-05	11.31	0.00	11.29	0.02
	(n, $\alpha$ )	5.251E-06	5.487E-06	4.49	0.00	4.49	0.00
	(n, p)	1.264E-06	1.392E-06	10.13	0.00	10.13	0.00
Te-123	(n, $\gamma$ )	7.400E-01	7.470E-01	0.95	0.00	0.96	-0.01
	(n, 2n)	5.521E-04	6.108E-04	10.63	0.00	10.63	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.674E-05	1.674E-05	0.00	0.00	0.00	0.00
	(n, p)	1.554E-06	1.676E-06	7.85	0.00	7.85	0.00
Te-124	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	1.519E-01	1.530E-01	0.72	0.00	0.72	0.00
	(n, 2n)	8.465E-05	9.421E-05	11.29	0.00	11.28	0.01
	(n, $\alpha$ )	5.237E-07	5.631E-07	7.52	0.00	7.52	0.00
	(n, p)	4.520E-07	5.023E-07	11.13	0.00	11.13	0.00

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (10/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトルの 変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Te-125	(n, γ)	3.651E-01	3.692E-01	1.12	0.00	1.12	0.00
	(n, 2n)	8.561E-04	9.435E-04	10.21	0.00	10.20	0.01
	(n, α)	7.119E-07	7.291E-07	2.42	0.00	2.42	0.00
	(n, p)	3.910E-07	4.326E-07	10.64	0.00	10.61	0.03
Te-126	(n, γ)g	8.465E-02	8.555E-02	1.06	0.00	1.09	-0.02
	(n, 2n)	1.137E-04	1.265E-04	11.26	0.00	11.26	0.00
	(n, α)	1.372E-07	1.493E-07	8.82	0.00	8.82	0.00
	(n, p)	1.484E-07	1.652E-07	11.32	0.00	11.32	0.00
Te-127m	(n, γ)	8.493E-01	8.579E-01	1.01	0.00	1.02	-0.01
	(n, 2n)	9.647E-04	1.059E-03	9.78	0.00	9.78	0.00
	(n, α)	9.627E-08	1.034E-07	7.41	0.00	7.41	0.00
	(n, p)	1.269E-07	1.411E-07	11.19	0.00	11.19	0.00
Te-128	(n, γ)g	3.857E-02	3.885E-02	0.73	0.00	0.73	0.00
	(n, 2n)	1.491E-04	1.659E-04	11.27	0.00	11.27	0.00
	(n, α)	2.109E-08	2.337E-08	10.81	0.00	10.81	0.00
	(n, p)	5.487E-08	6.107E-08	11.30	0.00	11.28	0.02
Te-129m	(n, γ)	7.391E-01	7.466E-01	1.01	0.00	1.04	-0.03
	(n, 2n)	1.375E-03	1.499E-03	9.02	0.00	9.02	0.00
	(n, α)	2.602E-08	2.864E-08	10.07	0.00	10.07	0.00
	(n, p)	5.132E-08	5.711E-08	11.28	0.00	11.28	0.00
Te-130	(n, γ)g	1.293E-02	1.295E-02	0.15	0.00	0.23	-0.08
	(n, 2n)	2.098E-04	2.335E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	4.134E-09	4.598E-09	11.22	0.00	11.20	0.02
	(n, p)	3.280E-08	3.650E-08	11.28	0.00	11.28	0.00
I-127	(n, γ)	5.839E-01	5.900E-01	1.04	0.00	1.06	-0.02
	(n, 2n)	1.446E-04	1.609E-04	11.27	0.00	11.27	0.00
	(n, α)	9.789E-08	1.072E-07	9.51	0.00	9.41	0.10
	(n, p)	1.653E-06	1.810E-06	9.50	0.00	9.50	0.00
I-129	(n, γ)g	3.404E-01	3.431E-01	0.79	0.00	0.79	0.00
	(n, 2n)	1.585E-04	1.764E-04	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, α)	7.202E-08	7.969E-08	10.65	0.00	10.64	0.01
	(n, p)	2.061E-07	2.281E-07	10.67	0.00	10.63	0.05
I-131	(n, γ)	2.684E-01	2.717E-01	1.23	0.00	1.27	-0.04
	(n, 2n)	2.054E-04	2.286E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	3.037E-08	3.375E-08	11.13	0.00	11.10	0.03
	(n, p)	6.749E-08	7.505E-08	11.20	0.00	11.19	0.01
Xe-124	(n, γ)g	9.379E-01	9.439E-01	0.64	0.00	0.64	0.00
	(n, 2n)	2.250E-05	2.504E-05	11.29	0.00	11.24	0.04
	(n, α)	6.847E-05	6.977E-05	1.90	0.00	1.90	0.00
	(n, p)	4.189E-05	4.422E-05	5.56	0.00	5.56	0.00
Xe-126	(n, γ)g	6.646E-01	6.701E-01	0.83	0.00	0.84	-0.02
	(n, 2n)	4.114E-05	4.578E-05	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, α)	6.630E-06	6.907E-06	4.18	0.00	4.18	0.00
	(n, p)	5.716E-06	6.179E-06	8.10	0.00	8.10	0.00
Xe-128	(n, γ)g	2.530E-01	2.550E-01	0.79	0.00	0.79	0.00
	(n, 2n)	6.504E-05	7.239E-05	11.30	0.00	11.29	0.02
	(n, α)	1.008E-06	1.069E-06	6.05	0.00	6.05	0.00
	(n, p)	2.609E-06	2.873E-06	10.12	0.00	10.12	0.00
Xe-129	(n, γ)	4.549E-01	4.608E-01	1.30	0.00	1.32	-0.02
	(n, 2n)	4.579E-04	5.078E-04	10.90	0.00	10.90	0.00
	(n, α)	1.255E-06	1.282E-06	2.15	0.00	2.15	0.00
	(n, p)	8.899E-07	9.661E-07	8.56	0.00	8.56	0.00
Xe-130	(n, γ)g	2.631E-01	2.648E-01	0.65	0.00	0.65	0.00
	(n, 2n)	1.157E-04	1.288E-04	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, α)	1.829E-07	1.992E-07	8.91	0.00	8.91	0.00
	(n, p)	4.325E-07	4.810E-07	11.21	0.00	11.21	0.00
Xe-131	(n, γ)	3.335E-01	3.369E-01	1.02	0.00	1.05	-0.03
	(n, 2n)	9.163E-04	1.009E-03	10.12	0.00	10.12	0.00
	(n, α)	3.067E-07	3.201E-07	4.37	0.00	4.37	0.00
	(n, p)	4.131E-07	4.549E-07	10.12	0.00	10.09	0.02
Xe-132	(n, γ)g	9.184E-02	9.337E-02	1.67	0.00	1.67	0.00
	(n, 2n)	1.323E-04	1.472E-04	11.26	0.00	11.26	0.00
	(n, α)	5.768E-08	6.353E-08	10.14	0.00	10.14	0.00
	(n, p)	9.425E-08	1.049E-07	11.30	0.00	11.30	0.00
Xe-133	(n, γ)	1.318E-01	1.335E-01	1.29	0.00	1.29	0.00
	(n, 2n)	1.072E-03	1.176E-03	9.70	0.00	9.70	0.00
	(n, α)	4.993E-08	5.446E-08	9.07	0.00	9.07	0.00
	(n, p)	1.068E-07	1.187E-07	11.14	0.00	11.14	0.00
Xe-134	(n, γ)g	2.794E-02	2.805E-02	0.39	0.00	0.43	-0.04
	(n, 2n)	1.857E-04	2.066E-04	11.25	0.00	11.25	0.00
	(n, α)	2.100E-08	2.330E-08	10.95	0.00	10.95	0.00
	(n, p)	4.555E-08	5.070E-08	11.31	0.00	11.28	0.02

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (11/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Xe-135	(n, γ)	6.965E-02	6.994E-02	0.42	0.00	0.43	-0.01
	(n, 2n)	1.035E-03	1.136E-03	9.76	0.00	9.76	0.00
	(n, α)	3.870E-08	4.292E-08	10.90	0.00	10.90	0.00
	(n, p)	3.649E-08	4.060E-08	11.26	0.00	11.26	0.00
Xe-136	(n, γ)	1.200E-03	1.200E-03	0.00	0.00	0.08	-0.08
	(n, 2n)	3.773E-04	4.199E-04	11.29	0.00	11.26	0.03
	(n, α)	8.667E-09	9.640E-09	11.23	0.00	11.21	0.01
	(n, p)	3.713E-09	4.132E-09	11.28	0.00	11.28	0.00
Cs-133	(n, γ) <sub>E</sub>	4.153E-01	4.202E-01	1.18	0.00	1.20	-0.02
	(n, 2n)	1.319E-04	1.468E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	8.905E-08	9.767E-08	9.68	0.00	9.68	0.00
	(n, p)	1.105E-06	1.207E-06	9.23	0.00	9.23	0.00
Cs-134	(n, γ) <sub>E</sub>	1.030E+00	1.042E+00	1.17	0.00	1.17	0.00
	(n, 2n)	7.771E-04	8.598E-04	10.64	0.00	10.64	0.00
	(n, α)	1.675E-07	1.803E-07	7.64	0.00	7.64	0.00
	(n, p)	5.904E-07	6.381E-07	8.08	0.00	8.08	0.00
Cs-135	(n, γ)	2.170E-01	2.198E-01	1.29	0.00	1.34	-0.05
	(n, 2n)	1.727E-04	1.922E-04	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, α)	5.368E-08	5.936E-08	10.58	0.00	10.58	0.00
	(n, p)	1.671E-07	1.849E-07	10.65	0.00	10.65	0.00
Cs-136	(n, γ)	2.401E-01	2.435E-01	1.42	0.00	1.42	0.00
	(n, 2n)	8.930E-04	9.867E-04	10.49	0.00	10.48	0.01
	(n, α)	5.128E-08	5.660E-08	10.37	0.00	10.35	0.02
	(n, p)	1.449E-07	1.592E-07	9.87	0.00	9.87	0.00
Cs-137	(n, γ)	1.630E-02	1.633E-02	0.18	0.00	0.18	0.00
	(n, 2n)	2.646E-04	2.945E-04	11.30	0.00	11.26	0.04
	(n, α)	2.203E-08	2.447E-08	11.08	0.00	11.08	0.00
	(n, p)	2.480E-08	2.760E-08	11.29	0.00	11.29	0.00
Ba-130	(n, γ) <sub>E</sub>	5.931E-01	5.969E-01	0.64	0.00	0.66	-0.02
	(n, 2n)	3.567E-05	3.970E-05	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	1.344E-05	1.392E-05	3.57	0.00	3.57	0.00
	(n, p)	2.241E-05	2.382E-05	6.29	0.00	6.29	0.00
Ba-132	(n, γ) <sub>E</sub>	4.393E-01	4.385E-01	0.74	0.00	0.74	0.00
	(n, 2n)	6.073E-05	6.759E-05	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	3.406E-06	3.565E-06	4.67	0.00	4.67	0.00
	(n, p)	3.186E-06	3.462E-06	8.66	0.00	8.63	0.03
Ba-134	(n, γ) <sub>E</sub>	1.987E-01	1.996E-01	0.45	0.00	0.45	0.00
	(n, 2n)	7.434E-05	8.274E-05	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	8.289E-07	8.773E-07	5.84	0.00	5.84	0.00
	(n, p)	8.183E-07	8.994E-07	9.91	0.00	9.91	0.00
Ba-135	(n, γ) <sub>E</sub>	5.215E-01	5.267E-01	1.00	0.00	1.02	-0.02
	(n, 2n)	4.780E-04	5.302E-04	10.92	0.00	10.92	0.00
	(n, α)	1.122E-06	1.143E-06	1.87	0.00	1.87	0.00
	(n, p)	7.749E-07	8.397E-07	8.36	0.00	8.36	0.00
Ba-136	(n, γ) <sub>E</sub>	6.867E-02	6.905E-02	0.55	0.00	0.57	-0.01
	(n, 2n)	1.111E-04	1.236E-04	11.25	0.00	11.25	0.00
	(n, α)	1.407E-07	1.525E-07	8.39	0.00	8.32	0.07
	(n, p)	2.821E-07	3.132E-07	11.02	0.00	11.02	0.00
Ba-137	(n, γ)	7.762E-02	7.860E-02	1.26	0.00	1.29	-0.03
	(n, 2n)	6.892E-04	7.628E-04	10.68	0.00	10.66	0.01
	(n, α)	1.608E-07	1.698E-07	5.60	0.00	5.60	0.00
	(n, p)	1.912E-07	2.113E-07	10.51	0.00	10.51	0.00
Ba-138	(n, γ)	5.181E-03	5.194E-03	0.25	0.00	0.27	-0.02
	(n, 2n)	1.727E-04	1.922E-04	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, α)	9.758E-08	1.073E-07	9.96	0.00	9.96	0.00
	(n, p)	4.238E-08	4.717E-08	11.30	0.00	11.28	0.02
Ba-140	(n, γ)	2.409E-03	2.420E-03	0.46	0.00	0.46	0.00
	(n, 2n)	1.296E-03	1.424E-03	9.88	0.00	9.88	0.00
	(n, α)	5.857E-08	6.380E-08	8.93	0.00	8.91	0.02
	(n, p)	1.996E-08	2.221E-08	11.27	0.00	11.27	0.00
La-138	(n, γ)	3.043E-01	3.084E-01	1.35	0.00	1.35	0.00
	(n, 2n)	4.159E-04	4.627E-04	11.25	0.00	11.25	0.00
	(n, α)	4.642E-07	4.889E-07	5.32	0.00	5.30	0.02
	(n, p)	2.297E-06	2.374E-06	3.35	0.00	3.35	0.00
La-139	(n, γ)	3.413E-02	3.436E-02	0.67	0.00	0.67	0.00
	(n, 2n)	1.565E-04	1.741E-04	11.25	0.00	11.25	0.00
	(n, α)	1.651E-07	1.807E-07	9.45	0.00	9.45	0.00
	(n, p)	1.394E-07	1.551E-07	11.26	0.00	11.26	0.00
Ce-140	(n, γ)	6.266E-03	7.849E-03	25.26	25.25	0.03	-0.02
	(n, 2n)	1.099E-04	1.162E-04	5.73	-5.00	10.74	0.00
	(n, α)	3.712E-07	4.006E-07	7.92	0.00	7.89	0.03
	(n, p)	1.898E-07	2.113E-07	11.33	0.00	11.28	0.05



表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (12/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Ce-141	(n, $\gamma$ )	2.859E-01	2.888E-01	1.01	0.00	1.01	0.00
	(n, 2n)	2.888E-03	3.113E-03	7.79	0.00	7.79	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.139E-05	1.132E-05	-0.61	0.00	-0.61	0.00
	(n, p)	1.250E-07	1.391E-07	11.28	0.00	11.28	0.00
Ce-142	(n, $\gamma$ )	2.508E-02	2.514E-02	0.32	0.00	0.36	-0.04
	(n, 2n)	7.145E-04	7.930E-04	10.99	0.00	10.97	0.01
	(n, $\alpha$ )	7.058E-07	7.481E-07	5.99	0.00	5.99	0.00
	(n, p)	8.599E-08	9.571E-08	11.30	0.00	11.29	0.01
Ce-144	(n, $\gamma$ )	2.334E-02	2.355E-02	0.90	0.00	0.90	0.00
	(n, 2n)	1.006E-03	1.114E-03	10.74	0.00	10.74	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.661E-07	1.754E-07	5.60	0.00	5.60	0.00
	(n, p)	2.941E-08	3.274E-08	11.32	0.00	11.29	0.03
Pr-141	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	1.395E-01	1.420E-01	1.79	0.00	1.79	0.00
	(n, 2n)	1.049E-04	1.167E-04	11.25	0.00	11.25	0.00
	(n, $\alpha$ )	6.512E-07	6.909E-07	6.10	0.00	6.10	0.00
	(n, p)	9.019E-07	9.924E-07	10.03	0.00	10.02	0.01
Pr-143	(n, $\gamma$ )	1.194E-01	1.211E-01	1.42	0.00	1.42	0.00
	(n, 2n)	6.128E-04	6.808E-04	11.10	0.00	11.08	0.02
	(n, $\alpha$ )	1.587E-06	1.648E-06	3.84	0.00	3.84	0.00
	(n, p)	2.496E-07	2.768E-07	10.80	0.00	10.90	0.00
Nd-142	(n, $\gamma$ )	5.064E-02	5.062E-02	-0.04	0.00	-0.04	0.00
	(n, 2n)	7.585E-05	8.442E-05	11.30	0.00	11.29	0.01
	(n, $\alpha$ )	3.481E-06	3.636E-06	4.45	0.00	4.45	0.00
	(n, p)	1.332E-06	1.472E-06	10.51	0.00	10.51	0.00
Nd-143	(n, $\gamma$ )	3.307E-01	3.360E-01	1.60	0.00	1.63	-0.03
	(n, 2n)	1.583E-03	1.726E-03	9.03	0.00	9.03	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.802E-04	2.795E-04	-0.25	0.00	-0.25	0.00
	(n, p)	6.297E-07	6.961E-07	10.54	0.00	10.53	0.02
Nd-144	(n, $\gamma$ )	7.888E-02	7.955E-02	0.85	0.00	0.85	0.00
	(n, 2n)	3.567E-04	3.970E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.639E-06	1.707E-06	4.15	0.00	4.15	0.00
	(n, p)	3.883E-07	4.321E-07	11.28	0.00	11.25	0.03
Nd-145	(n, $\gamma$ )	5.461E-01	5.520E-01	1.08	0.00	1.10	-0.02
	(n, 2n)	2.870E-03	3.107E-03	8.26	0.00	8.26	0.00
	(n, $\alpha$ )	9.623E-06	9.625E-06	0.02	0.00	0.02	0.00
	(n, p)	2.478E-07	2.755E-07	11.18	0.00	11.18	0.00
Nd-146	(n, $\gamma$ )	1.058E-01	1.064E-01	0.57	0.00	0.57	0.00
	(n, 2n)	5.064E-04	5.635E-04	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, $\alpha$ )	2.611E-07	2.808E-07	7.55	0.00	7.55	0.00
	(n, p)	9.518E-08	1.059E-07	11.26	0.00	11.26	0.00
Nd-147	(n, $\gamma$ )	1.165E+00	1.181E+00	1.37	0.00	1.46	-0.09
	(n, 2n)	4.537E-03	4.855E-03	7.01	0.00	6.99	0.02
	(n, $\alpha$ )	4.992E-07	5.069E-07	1.54	0.00	1.54	0.00
	(n, p)	8.017E-08	8.923E-08	11.30	0.00	11.29	0.01
Nd-148	(n, $\gamma$ )	1.360E-01	1.379E-01	1.40	0.00	1.40	0.00
	(n, 2n)	6.334E-04	7.040E-04	11.15	0.00	11.15	0.00
	(n, $\alpha$ )	8.632E-08	9.504E-08	10.10	0.00	10.09	0.01
	(n, p)	4.653E-08	5.179E-08	11.30	0.00	11.28	0.02
Nd-150	(n, $\gamma$ )	1.556E-01	1.573E-01	1.09	0.00	1.09	0.00
	(n, 2n)	5.363E-04	5.951E-04	11.15	0.00	11.15	0.00
	(n, $\alpha$ )	4.556E-08	5.053E-08	10.91	0.00	10.91	0.00
	(n, p)	2.677E-08	2.979E-08	11.28	0.00	11.28	0.00
Pm-147	(n, $\gamma$ ) <sub>g</sub>	5.200E-01	5.269E-01	1.33	0.00	1.35	-0.02
	(n, 2n)	4.400E-04	4.897E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, $\alpha$ )	1.566E-06	1.600E-06	2.17	0.00	2.17	0.00
	(n, p)	3.547E-07	3.935E-07	10.94	0.00	10.94	0.00
Pm-148	(n, $\gamma$ )	1.897E+00	1.922E+00	1.32	0.00	1.32	0.00
	(n, 2n)	1.885E-03	2.049E-03	8.70	0.00	8.70	0.00
	(n, $\alpha$ )	3.697E-06	3.700E-06	0.08	0.00	0.08	0.00
	(n, p)	3.061E-07	3.386E-07	10.62	0.00	10.62	0.00
Pm-148m	(n, $\gamma$ )	3.088E+00	3.124E+00	1.17	0.00	1.20	-0.03
	(n, 2n)	1.885E-03	2.049E-03	8.70	0.00	8.70	0.00
	(n, $\alpha$ )	3.697E-06	3.700E-06	0.08	0.00	0.08	0.00
	(n, p)	3.061E-07	3.386E-07	10.62	0.00	10.62	0.00
Pm-149	(n, $\gamma$ )	1.169E+00	1.186E+00	1.45	0.00	1.45	0.00
	(n, 2n)	5.808E-04	6.457E-04	11.17	0.00	11.16	0.02
	(n, $\alpha$ )	3.043E-07	3.194E-07	4.96	0.00	4.96	0.00
	(n, p)	1.344E-07	1.495E-07	11.24	0.00	11.24	0.00
Sm-144	(n, $\gamma$ )	8.941E-02	8.944E-02	0.03	0.00	0.03	0.00
	(n, 2n)	3.242E-05	3.609E-05	11.32	0.00	11.29	0.03
	(n, $\alpha$ )	2.235E-05	2.280E-05	2.01	0.00	2.01	0.00
	(n, p)	7.596E-06	8.205E-06	8.02	0.00	8.00	0.01

表4.1 (続き) - 60kW級酸化燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (13/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Sm-147	(n, γ)	1.200E+00	1.217E+00	1.42	0.00	1.42	0.00
	(n, 2n)	6.701E-04	7.370E-04	9.96	0.00	9.97	0.01
	(n, α)	2.417E-05	2.436E-05	0.79	0.00	0.79	0.00
	(n, p)	1.063E-06	1.176E-06	10.63	0.00	10.63	0.00
Sm-148	(n, γ)	2.706E-01	2.742E-01	1.33	0.00	1.37	-0.04
	(n, 2n)	2.951E-04	3.285E-04	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, α)	2.183E-06	2.236E-06	2.43	0.00	2.43	0.00
	(n, p)	2.927E-07	3.256E-07	11.24	0.00	11.24	0.00
Sm-149	(n, γ)	2.197E+00	2.225E+00	1.27	0.00	1.32	-0.05
	(n, 2n)	2.310E-03	2.504E-03	8.40	0.00	8.40	0.00
	(n, α)	2.246E-05	2.249E-05	0.13	0.00	0.13	0.00
	(n, p)	3.557E-07	3.953E-07	11.13	0.00	11.10	0.03
Sm-150	(n, γ)	4.155E-01	4.197E-01	1.01	0.00	1.03	-0.02
	(n, 2n)	2.863E-04	3.186E-04	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, α)	5.029E-07	5.278E-07	4.95	0.00	4.95	0.00
	(n, p)	1.581E-07	1.759E-07	11.26	0.00	11.26	0.00
Sm-151	(n, γ)	2.015E+00	2.041E+00	1.29	0.00	1.34	-0.05
	(n, 2n)	2.133E-03	2.304E-03	8.02	0.00	8.02	0.00
	(n, α)	3.553E-07	3.679E-07	3.55	0.00	3.55	0.00
	(n, p)	1.834E-07	2.039E-07	11.18	0.00	11.18	0.00
Sm-152	(n, γ)	4.585E-01	4.640E-01	1.20	0.00	1.22	-0.02
	(n, 2n)	2.685E-04	2.988E-04	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, α)	6.486E-08	7.123E-08	9.82	0.00	9.81	0.02
	(n, p)	8.689E-08	9.671E-08	11.30	0.00	11.29	0.01
Sm-153	(n, γ)	7.861E-01	7.982E-01	1.54	0.00	1.56	-0.03
	(n, 2n)	1.516E-03	1.648E-03	8.71	0.00	8.71	0.00
	(n, α)	2.864E-08	3.163E-08	10.44	0.00	10.44	0.00
	(n, p)	9.369E-08	1.043E-07	11.32	0.00	11.22	0.11
Sm-154	(n, γ)	2.380E-01	2.406E-01	1.09	0.00	1.09	0.00
	(n, 2n)	3.565E-04	3.968E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	1.576E-08	1.751E-08	11.10	0.00	11.10	0.00
	(n, p)	4.356E-08	4.848E-08	11.29	0.00	11.27	0.02
Eu-151	(n, γ)g	2.346E+00	2.372E+00	1.11	0.00	1.15	-0.04
	(n, 2n)	2.525E-04	2.810E-04	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, α)	8.255E-06	8.522E-06	3.23	0.00	3.23	0.00
	(n, p)	3.491E-06	3.677E-06	5.33	0.00	5.33	0.00
Eu-152	(n, γ)	4.031E+00	4.066E+00	0.87	0.00	0.89	-0.02
	(n, 2n)	8.128E-04	8.947E-04	10.08	0.00	10.06	0.01
	(n, α)	1.227E-06	1.256E-06	2.36	0.00	2.36	0.00
	(n, p)	9.859E-07	1.061E-06	7.63	0.00	7.63	0.00
Eu-153	(n, γ)	2.502E+00	2.530E+00	1.12	0.00	1.12	0.00
	(n, 2n)	1.610E-04	1.792E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, α)	1.853E-07	2.024E-07	9.23	0.00	9.23	0.00
	(n, p)	1.235E-06	1.325E-06	7.29	0.00	7.29	0.00
Eu-154	(n, γ)	3.359E+00	3.390E+00	0.92	0.00	0.95	-0.03
	(n, 2n)	1.064E-03	1.171E-03	10.06	0.00	10.06	0.00
	(n, α)	1.066E-07	1.158E-07	8.63	0.00	8.63	0.00
	(n, p)	2.684E-07	2.962E-07	10.36	0.00	10.36	0.00
Eu-155	(n, γ)	1.269E+00	1.286E+00	1.34	0.00	1.42	-0.08
	(n, 2n)	2.589E-04	2.882E-04	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, α)	5.863E-08	6.441E-08	9.86	0.00	9.86	0.00
	(n, p)	1.036E-07	1.152E-07	11.20	0.00	11.20	0.00
Eu-156	(n, γ)	6.780E-01	6.881E-01	1.49	0.00	1.52	-0.03
	(n, 2n)	1.162E-03	1.276E-03	9.81	0.00	9.81	0.00
	(n, α)	4.065E-08	4.492E-08	10.50	0.00	10.50	0.00
	(n, p)	8.244E-08	9.169E-08	11.22	0.00	11.22	0.00
Gd-152	(n, γ)	1.063E+00	1.076E+00	1.22	0.00	1.22	0.00
	(n, 2n)	1.678E-04	1.868E-04	11.32	0.00	11.26	0.06
	(n, α)	9.158E-05	9.259E-05	1.10	0.00	1.11	-0.01
	(n, p)	6.146E-07	6.819E-07	10.95	0.00	10.93	0.02
Gd-154	(n, γ)g	9.307E-01	9.405E-01	1.05	0.00	1.06	-0.01
	(n, 2n)	2.154E-04	2.397E-04	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, α)	5.281E-07	5.553E-07	5.15	0.00	5.15	0.00
	(n, p)	3.377E-07	3.753E-07	11.13	0.00	11.13	0.00
Gd-155	(n, γ)	2.558E+00	2.584E+00	1.02	0.00	1.02	0.00
	(n, 2n)	7.817E-04	8.623E-04	10.31	0.00	10.30	0.01
	(n, α)	3.751E-07	3.857E-07	2.83	0.00	2.83	0.00
	(n, p)	3.725E-07	4.125E-07	10.74	0.00	10.71	0.03
Gd-156	(n, γ)	6.736E-01	6.818E-01	1.22	0.00	1.23	-0.01
	(n, 2n)	2.082E-04	2.317E-04	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, α)	1.445E-07	1.563E-07	8.17	0.00	8.17	0.00
	(n, p)	2.237E-07	2.489E-07	11.27	0.00	11.22	0.04

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (14/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Gd-157	(n, γ)	1.296E+00	1.312E+00	1.23	0.00	1.23	0.00
	(n, 2n)	1.041E-03	1.145E-03	9.99	0.00	9.99	0.00
	(n, α)	7.137E-08	7.652E-08	7.22	0.00	7.22	0.00
	(n, p)	2.002E-07	2.226E-07	11.19	0.00	11.19	0.00
Gd-158	(n, γ)	3.272E-01	3.311E-01	1.19	0.00	1.19	0.00
	(n, 2n)	3.661E-04	4.075E-04	11.31	0.00	11.28	0.03
	(n, α)	5.566E-08	6.147E-08	10.44	0.00	10.42	0.02
	(n, p)	5.195E-08	5.782E-08	11.30	0.00	11.30	0.00
Gd-160	(n, γ)	2.117E-01	2.148E-01	1.46	0.00	1.51	-0.05
	(n, 2n)	5.821E-04	6.476E-04	11.25	0.00	11.25	0.00
	(n, α)	3.602E-08	4.007E-08	11.24	0.00	11.22	0.03
	(n, p)	3.165E-08	3.522E-08	11.28	0.00	11.28	0.00
Tb-159	(n, γ)	1.813E+00	1.829E+00	0.88	0.00	0.88	0.00
	(n, 2n)	3.325E-04	3.700E-04	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, α)	1.093E-07	1.207E-07	10.43	0.00	10.43	0.00
	(n, p)	1.905E-07	2.115E-07	11.02	0.00	10.97	0.05
Er-162	(n, γ)	7.358E-01	8.800E-01	19.60	18.27	1.36	-0.03
	(n, 2n)	0.000E+00	9.256E-05	-	-	-	-
	(n, α)	7.609E-06	1.952E-06	-74.35	-75.00	0.66	0.00
	(n, p)	0.000E+00	1.131E-06	-	-	-	-
Er-164	(n, γ)	1.610E-01	1.758E+00	991.93	985.09	6.83	0.00
	(n, 2n)	0.000E+00	1.905E-04	-	-	-	-
	(n, α)	8.251E-07	6.922E-07	-16.11	-17.99	1.88	0.00
	(n, p)	0.000E+00	6.417E-07	-	-	-	-
Er-166	(n, γ)g	4.261E-01	5.400E-01	26.73	25.32	1.43	-0.02
	(n, 2n)	0.000E+00	2.806E-04	-	-	-	-
	(n, α)	4.829E-08	1.524E-07	215.59	200.89	14.70	0.00
	(n, p)	0.000E+00	3.018E-07	-	-	-	-
Er-167	(n, γ)	1.351E+00	1.502E+00	11.18	9.92	1.26	0.00
	(n, 2n)	0.000E+00	1.422E-03	-	-	-	-
	(n, α)	4.622E-08	4.618E-07	899.13	844.61	54.52	0.00
	(n, p)	0.000E+00	3.950E-07	-	-	-	-
Er-168	(n, γ)	5.519E-02	3.070E-01	456.26	448.83	7.43	0.00
	(n, 2n)	0.000E+00	5.796E-04	-	-	-	-
	(n, α)	6.188E-08	2.768E-08	-55.27	-58.84	3.57	0.00
	(n, p)	0.000E+00	1.441E-07	-	-	-	-
Er-170	(n, γ)	3.066E-02	2.023E-01	559.82	550.68	9.46	-0.33
	(n, 2n)	0.000E+00	9.200E-04	-	-	-	-
	(n, α)	0.000E+00	7.122E-09	-	-	-	-
	(n, p)	0.000E+00	5.593E-08	-	-	-	-
Hf-174	(n, γ)	9.858E-01	9.964E-01	1.08	0.00	1.10	-0.02
	(n, 2n)	2.537E-04	2.824E-04	11.31	0.00	11.27	0.04
	(n, γ)	4.182E-01	4.235E-01	1.27	0.00	1.27	0.00
	(n, 2n)	3.920E-04	4.363E-04	11.30	0.00	11.28	0.03
Hf-176	(n, α)	1.962E-07	2.011E-07	2.50	0.00	2.50	0.00
	(n, p)	1.435E-07	1.583E-07	10.31	0.00	10.24	0.07
	(n, γ)g	1.379E+00	1.395E+00	1.16	0.00	1.16	0.00
	(n, 2n)	1.220E-03	1.342E-03	10.00	0.00	10.00	0.00
Hf-177	(n, α)	3.859E-07	4.025E-07	4.30	0.00	4.30	0.00
	(n, p)	1.615E-07	1.779E-07	10.15	0.00	10.15	0.00
	(n, γ)g	1.061E-01	1.074E-01	1.23	0.00	1.23	0.00
	(n, 2n)	5.682E-04	6.324E-04	11.30	0.00	11.28	0.02
Hf-178	(n, α)	2.520E-08	2.677E-08	6.23	0.00	6.23	0.00
	(n, p)	3.110E-08	3.456E-08	11.13	0.00	11.09	0.03
	(n, γ)g	1.001E+00	1.015E+00	1.40	0.00	1.40	0.00
	(n, 2n)	1.662E-03	1.818E-03	9.39	0.00	9.33	0.06
Hf-179	(n, α)	9.949E-08	1.043E-07	4.83	0.00	4.83	0.00
	(n, p)	8.348E-08	9.255E-08	10.86	0.00	10.85	0.01
	(n, γ)	1.787E-01	1.804E-01	0.95	0.00	0.95	0.00
	(n, 2n)	5.406E-04	6.004E-04	11.06	0.00	11.04	0.02
Hf-180	(n, α)	7.235E-09	7.896E-09	9.14	0.00	9.12	0.01
	(n, p)	1.238E-08	1.377E-08	11.23	0.00	11.23	0.00
	(n, γ)g	8.689E-01	8.810E-01	1.39	0.00	1.42	-0.02
	(n, 2n)	4.984E-04	5.547E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
Ta-181	(n, α)	1.521E-01	9.931E-09	-100.00	-100.00	0.00	0.00
	(n, p)	2.289E-07	2.532E-07	10.62	0.00	10.62	0.00
	(n, γ)g	2.953E-01	2.994E-01	1.39	0.00	1.39	0.00
	(n, 2n)	3.072E-04	3.419E-04	11.30	0.00	11.30	0.00
W-182	(n, α)	5.102E-07	5.282E-07	3.53	0.00	3.53	0.00
	(n, p)	2.291E-07	2.544E-07	11.04	0.00	11.04	0.00
	(n, γ)	4.339E-01	4.408E-01	1.59	0.00	1.61	-0.02
	(n, 2n)	1.436E-03	1.510E-03	5.15	-3.97	9.12	0.00
W-183	(n, α)	6.706E-07	7.006E-07	4.47	0.00	4.47	0.00
	(n, p)	1.793E-07	1.988E-07	10.88	0.00	10.82	0.06

表4.1 (続き) — 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 — (15/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
W-184	(n, γ)g	2.356E-01	2.383E-01	1.15	0.00	1.15	0.00
	(n, 2n)	5.477E-04	6.091E-04	11.21	0.00	11.19	0.02
	(n, α)	8.934E-08	9.409E-08	5.32	0.00	5.32	0.00
	(n, p)	6.477E-08	7.207E-08	11.27	0.00	11.26	0.02
W-186	(n, γ)	1.949E-01	1.978E-01	1.49	0.00	1.49	0.00
	(n, 2n)	8.955E-04	8.331E-04	-6.97	-16.11	9.13	0.01
	(n, α)	6.769E-08	7.399E-08	9.31	0.00	9.31	0.00
	(n, p)	8.416E-08	9.367E-08	11.30	0.00	11.29	0.01
Hg-196	(n, γ)g	6.331E-01	3.532E-02	-94.42	-94.58	0.16	0.00
	(n, 2n)	0.000E+00	2.195E-04	-	-	-	-
	(n, α)	0.000E+00	2.175E-07	-	-	-	-
	(n, p)	0.000E+00	5.267E-07	-	-	-	-
Hg-198	(n, γ)g	1.063E-01	1.737E-01	63.41	60.49	3.01	-0.09
	(n, 2n)	0.000E+00	3.501E-04	-	-	-	-
	(n, α)	0.000E+00	2.604E-08	-	-	-	-
	(n, p)	0.000E+00	2.811E-07	-	-	-	-
Hg-199	(n, γ)	2.345E-01	4.113E-01	75.39	72.54	2.90	-0.04
	(n, 2n)	0.000E+00	9.469E-04	-	-	-	-
	(n, α)	0.000E+00	6.286E-08	-	-	-	-
	(n, p)	0.000E+00	2.786E-07	-	-	-	-
Hg-200	(n, γ)	4.139E-02	1.121E-01	170.84	169.87	0.97	0.00
	(n, 2n)	0.000E+00	4.468E-04	-	-	-	-
	(n, α)	0.000E+00	5.835E-09	-	-	-	-
	(n, p)	0.000E+00	1.088E-07	-	-	-	-
Hg-201	(n, γ)	4.139E-02	3.365E-01	713.00	699.23	14.01	-0.24
	(n, 2n)	0.000E+00	1.487E-03	-	-	-	-
	(n, α)	0.000E+00	1.864E-08	-	-	-	-
	(n, p)	0.000E+00	9.156E-08	-	-	-	-
Hg-202	(n, γ)	7.512E-03	7.886E-02	949.79	947.26	2.53	0.00
	(n, 2n)	0.000E+00	5.460E-04	-	-	-	-
	(n, α)	0.000E+00	2.432E-09	-	-	-	-
	(n, p)	0.000E+00	3.267E-08	-	-	-	-
Hg-204	(n, γ)	2.966E-04	3.746E-02	12529.80	12448.89	84.29	-3.37
	(n, 2n)	0.000E+00	5.607E-04	-	-	-	-
	(n, α)	0.000E+00	2.851E-10	-	-	-	-
	(n, p)	0.000E+00	9.403E-09	-	-	-	-
Pb-204	(n, γ)	8.259E-02	8.275E-02	0.19	0.00	0.21	-0.01
	(n, 2n)	2.189E-04	2.436E-04	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, α)	2.250E-08	2.438E-08	8.36	0.00	8.36	0.00
	(n, p)	5.742E-08	6.224E-08	8.39	0.00	8.39	0.00
Pb-206	(n, γ)	8.432E-03	8.451E-03	0.23	0.05	0.17	0.01
	(n, 2n)	3.670E-04	4.085E-04	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, α)	4.006E-08	4.286E-08	6.99	0.00	6.96	0.02
	(n, p)	1.559E-07	1.687E-07	8.21	0.00	8.21	0.00
Pb-207	(n, 3n)	7.183E-08	7.995E-08	11.30	0.00	11.29	0.01
	(n, γ)	5.329E-03	5.325E-03	-0.08	0.11	-0.19	0.00
	(n, 2n)	6.872E-04	7.614E-04	10.80	0.00	10.78	0.01
	(n, α)	4.961E-08	5.320E-08	7.24	0.00	7.24	0.00
Pb-208	(n, p)	7.983E-08	8.681E-08	8.74	0.00	8.74	0.00
	(n, 3n)	1.465E-07	1.631E-07	11.33	0.00	11.26	0.07
	(n, γ)	6.747E-04	6.694E-04	-0.79	0.00	-0.79	0.00
	(n, 2n)	4.769E-04	5.303E-04	11.20	0.00	11.18	0.02
Bi-209	(n, α)	4.000E-08	4.377E-08	9.43	0.00	9.43	0.00
	(n, p)	7.487E-09	8.333E-09	11.30	0.00	11.29	0.01
	(n, 3n)	1.696E-07	1.888E-07	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, γ)g	3.695E-03	3.178E-03	-13.99	-14.86	0.84	0.03
Ra-223	(n, 2n)	4.371E-04	4.863E-04	11.26	0.00	11.23	0.02
	(n, α)	1.048E-07	1.110E-07	5.92	0.00	5.92	0.00
	(n, p)	3.085E-08	3.425E-08	11.02	0.00	11.02	0.00
	(n, 3n)	2.994E-07	3.332E-07	11.29	0.00	11.29	0.00
Ra-224	(n, γ)	5.855E-01	5.931E-01	1.30	0.00	1.32	-0.02
	(n, 2n)	6.825E-03	7.243E-03	6.12	0.00	6.12	0.00
	(n, 3n)	1.446E-05	1.610E-05	11.34	0.00	11.34	0.00
	(n, fission)	5.567E-02	5.567E-02	0.00	0.00	0.00	0.00
Ra-226	(n, γ)	1.977E-01	1.997E-01	1.01	0.00	1.06	-0.05
	(n, 2n)	2.411E-03	2.636E-03	9.33	0.00	9.33	0.00
	(n, 3n)	1.906E-05	2.121E-05	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, γ)	3.936E-01	3.968E-01	0.81	0.00	0.84	-0.03
Ac-227	(n, 2n)	2.607E-03	2.845E-03	9.13	0.00	9.09	0.04
	(n, 3n)	2.657E-05	2.957E-05	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, fission)	3.546E-05	3.632E-05	2.43	0.00	2.43	0.00
	(n, γ)	1.005E-01	1.021E-01	1.59	0.00	1.59	0.00
Ac-227	(n, 2n)	2.283E-03	2.495E-03	9.29	0.00	9.29	0.00
	(n, 3n)	1.699E-05	1.892E-05	11.36	0.00	11.30	0.06
	(n, fission)	1.652E-03	1.650E-03	-0.12	0.00	-0.12	0.00

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (16/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Th-227	(n, γ)	1.371E+00	1.385E+00	1.02	0.00	1.02	0.00
	(n, 2n)	3.851E-03	4.117E-03	6.91	0.00	6.91	0.00
	(n, 3n)	1.678E-06	1.868E-06	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, fission)	8.183E-01	8.209E-01	0.32	0.00	0.32	0.00
Th-228	(n, γ)	3.947E-01	3.989E-01	1.06	0.00	1.06	0.00
	(n, 2n)	7.456E-04	8.265E-04	10.85	0.00	10.84	0.01
	(n, 3n)	4.525E-06	5.037E-06	11.31	0.00	11.29	0.02
	(n, fission)	1.720E-02	1.710E-02	-0.58	0.00	-0.58	0.00
Th-229	(n, γ)	1.391E+00	1.405E+00	1.01	0.00	1.08	-0.07
	(n, 2n)	4.926E-03	5.229E-03	6.15	0.00	6.15	0.00
	(n, 3n)	2.170E-06	2.415E-06	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, fission)	8.138E-01	8.161E-01	0.28	0.00	0.29	-0.01
Th-230	(n, γ)	4.095E-01	4.143E-01	1.17	0.00	1.20	-0.02
	(n, 2n)	1.035E-03	1.141E-03	10.24	0.00	10.24	0.00
	(n, 3n)	7.231E-06	8.048E-06	11.30	0.00	11.28	0.01
	(n, fission)	2.850E-02	2.824E-02	-0.91	0.00	-0.91	0.00
Th-232	(n, γ)	3.859E-01	3.901E-01	1.09	0.16	0.93	0.00
	(n, 2n)	1.408E-03	1.544E-03	9.66	0.00	9.66	0.00
	(n, 3n)	1.193E-05	1.327E-05	11.23	0.00	11.23	0.00
	(n, fission)	1.096E-02	1.090E-02	-0.55	-0.27	-0.27	0.00
Th-233	(n, γ)	5.798E-01	5.865E-01	1.16	0.00	1.17	-0.02
	(n, 2n)	6.770E-03	7.161E-03	5.78	0.00	5.78	0.00
	(n, 3n)	1.573E-05	1.751E-05	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, fission)	2.106E-01	2.112E-01	0.28	0.00	0.28	0.00
Th-234	(n, γ)	4.012E-01	4.051E-01	0.97	0.00	0.97	0.00
	(n, 2n)	2.124E-03	2.315E-03	8.99	0.00	8.99	0.00
	(n, 3n)	2.377E-05	2.645E-05	11.27	0.00	11.27	0.00
	(n, fission)	5.091E-03	5.064E-03	-0.53	0.00	-0.53	0.00
Pa-231	(n, γ)	1.688E+00	1.701E+00	0.77	0.00	0.77	0.00
	(n, 2n)	5.685E-04	6.256E-04	10.04	0.00	10.04	0.00
	(n, 3n)	2.203E-06	2.452E-06	11.30	0.00	11.26	0.05
	(n, fission)	1.897E-01	1.877E-01	-1.05	-0.05	-1.00	0.00
Pa-232	(n, γ)	1.032E+00	1.042E+00	0.97	0.00	0.97	0.00
	(n, 2n)	2.628E-03	2.817E-03	7.19	0.00	7.19	0.00
	(n, 3n)	4.222E-06	4.699E-06	11.30	0.00	11.27	0.02
	(n, fission)	1.636E+00	1.642E+00	0.37	0.00	0.37	0.00
Pa-233	(n, γ)	7.508E-01	7.561E-01	0.71	0.00	0.71	0.00
	(n, 2n)	1.108E-03	1.217E-03	9.84	0.00	9.84	0.00
	(n, 3n)	7.201E-06	8.014E-06	11.29	0.00	11.28	0.01
	(n, fission)	5.896E-02	5.945E-02	-0.85	0.00	-0.87	0.02
U-232	(n, γ)	3.392E-01	3.434E-01	1.24	0.00	1.24	0.00
	(n, 2n)	4.699E-05	5.219E-05	11.07	0.00	11.04	0.02
	(n, 3n)	6.016E-08	6.695E-08	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, fission)	2.007E+00	2.009E+00	0.10	0.00	0.10	0.00
U-233	(n, γ)	2.603E-01	2.620E-01	0.65	0.08	0.58	0.00
	(n, 2n)	4.030E-04	4.352E-04	7.99	-0.30	8.29	0.00
	(n, 3n)	1.329E-07	1.475E-07	10.99	-0.30	11.29	0.00
	(n, fission)	2.805E+00	2.794E+00	-0.39	-0.75	0.39	-0.04
U-234	(n, γ)	5.509E-01	5.559E-01	0.91	0.02	0.91	-0.02
	(n, 2n)	4.671E-04	5.147E-04	10.19	0.00	10.19	0.00
	(n, 3n)	1.526E-06	1.699E-06	11.34	0.00	11.34	0.00
	(n, fission)	3.182E-01	3.151E-01	-0.97	0.00	-0.97	0.00
U-235	(n, γ)	5.659E-01	6.304E-01	11.40	10.55	0.87	-0.02
	(n, 2n)	1.152E-03	1.238E-03	7.47	0.09	7.38	0.00
	(n, 3n)	7.386E-07	8.673E-07	17.42	5.51	11.90	0.01
	(n, fission)	1.975E+00	1.989E+00	0.71	0.25	0.46	0.00
U-236	(n, γ)	4.789E-01	4.834E-01	0.94	0.02	0.92	0.00
	(n, 2n)	7.429E-04	8.175E-04	10.04	-0.01	10.06	0.00
	(n, 3n)	6.984E-06	7.773E-06	11.30	0.00	11.28	0.01
	(n, fission)	1.037E-01	1.029E-01	-0.77	0.00	-0.77	0.00
U-237	(n, γ)	6.365E-01	6.433E-01	1.07	0.00	1.08	-0.02
	(n, 2n)	4.157E-03	4.400E-03	5.85	0.00	5.85	0.00
	(n, 3n)	8.590E-06	9.560E-06	11.29	0.00	11.28	0.01
	(n, fission)	7.698E-01	7.711E-01	0.17	0.00	0.17	0.00
U-238	(n, γ)	2.976E-01	3.006E-01	1.01	0.40	0.60	0.00
	(n, 2n)	1.180E-03	1.288E-03	9.15	-0.08	9.24	0.00
	(n, 3n)	6.451E-06	7.905E-06	22.54	10.11	12.42	0.02
	(n, fission)	4.423E-02	4.394E-02	-0.66	-0.14	-0.52	0.00
Np-235	(n, γ)	1.269E-01	9.312E-02	-26.62	-27.32	0.71	-0.01
	(n, 2n)	0.000E+00	6.244E-05	-	-	-	-
	(n, 3n)	0.000E+00	7.912E-09	-	-	-	-
	(n, fission)	0.000E+00	1.355E+00	-	-	-	-

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (17/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Np-236	(n, γ)	6.032E-01	6.070E-01	0.63	0.00	0.65	-0.02
	(n, 2n)	7.828E-04	8.403E-04	7.35	0.00	7.35	0.00
	(n, 3n)	1.021E-06	1.137E-06	11.36	0.00	11.36	0.00
	(n, fission)	2.841E+00	2.854E+00	0.46	0.00	0.46	0.00
Np-237	(n, γ)	1.762E+00	1.689E+00	-4.14	-4.99	0.85	0.00
	(n, 2n)g	7.842E-05	8.625E-05	9.98	0.00	9.97	0.01
	(n, 3n)	1.460E-06	3.553E-07	-75.66	-78.14	2.47	0.01
	(n, fission)	3.314E-01	3.285E-01	-0.88	0.18	-1.06	0.00
Np-238	(n, γ)	4.365E-01	4.398E-01	0.76	0.00	0.78	-0.02
	(n, 2n)	8.059E-04	8.804E-04	9.24	0.00	9.23	0.01
	(n, 3n)	2.916E-06	3.245E-06	11.28	0.00	11.28	0.00
	(n, fission)	2.281E+00	2.292E+00	0.48	0.00	0.48	0.00
Np-239	(n, γ)g	2.022E+00	2.039E+00	0.84	0.00	0.84	0.00
	(n, 2n)	3.587E-04	3.911E-04	9.03	0.00	9.00	0.03
	(n, 3n)	3.786E-06	4.214E-06	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, fission)	4.457E-01	4.416E-01	-0.92	0.00	-0.92	0.00
Pu-236	(n, γ)	1.024E+00	2.622E-01	-74.39	-74.55	0.16	0.00
	(n, 2n)	3.069E-05	4.307E-05	40.34	26.16	14.17	0.00
	(n, 3n)	2.905E-08	2.612E-08	-10.09	-19.21	9.12	0.00
	(n, fission)	6.509E-01	2.731E+00	319.57	317.88	1.84	-0.15
Pu-237	(n, γ)	1.859E-01	3.299E-01	77.46	76.49	0.97	0.00
	(n, 2n)	2.664E-04	7.318E-05	-72.54	-74.88	2.35	0.00
	(n, 3n)	2.217E-06	2.024E-09	-99.91	-99.92	0.01	0.00
	(n, fission)	3.641E+00	2.937E+00	-19.34	-19.53	0.19	0.00
Pu-238	(n, γ)	7.314E-01	7.208E-01	-1.45	-2.38	0.94	-0.01
	(n, 2n)	3.561E-04	3.661E-05	-89.72	-90.74	1.02	0.00
	(n, 3n)	1.437E-06	1.919E-08	-98.66	-98.80	0.14	0.00
	(n, fission)	1.129E+00	1.115E+00	-1.24	-1.24	0.00	0.00
Pu-239	(n, γ)	5.593E-01	5.657E-01	1.14	0.04	1.13	-0.02
	(n, 2n)	4.006E-04	4.334E-04	8.19	0.00	8.19	0.00
	(n, 3n)	2.740E-07	3.050E-07	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, fission)	1.837E+00	1.841E+00	0.22	-0.05	0.27	0.00
Pu-240	(n, γ)	6.256E-01	5.794E-01	-7.37	-8.15	0.78	0.00
	(n, 2n)	3.455E-04	3.244E-04	-6.11	-14.53	8.42	0.00
	(n, 3n)	1.545E-06	2.020E-07	-86.93	-88.25	1.33	0.00
	(n, fission)	3.730E-01	3.713E-01	-0.46	0.35	-0.80	0.00
Pu-241	(n, γ)	5.072E-01	5.110E-01	0.75	0.00	0.77	-0.02
	(n, 2n)	2.171E-03	2.293E-03	5.62	0.00	5.62	0.00
	(n, 3n)	1.884E-06	2.097E-06	11.31	0.00	11.25	0.05
	(n, fission)	2.625E+00	2.640E+00	0.57	0.11	0.46	0.00
Pu-242	(n, γ)	5.148E-01	4.856E-01	-5.67	-6.39	0.74	-0.02
	(n, 2n)	6.507E-04	3.201E-04	-50.81	-55.11	4.30	0.00
	(n, 3n)	4.550E-06	8.704E-07	-80.87	-82.81	1.94	0.00
	(n, fission)	2.591E-01	2.561E-01	-1.16	-0.19	-0.96	0.00
Pu-244	(n, γ)	2.106E-01	4.154E-01	97.25	95.73	1.57	-0.05
	(n, 2n)	2.561E-03	1.189E-03	-53.57	-57.36	3.79	0.00
	(n, 3n)	1.259E-05	5.892E-06	-53.20	-57.95	4.75	0.00
	(n, fission)	2.586E-01	2.363E-01	-8.62	-7.62	-1.01	0.00
Am-241 <sup>※※</sup>	(n, γ)g	1.500E+00	1.701E+00	13.40	12.47	0.93	0.00
	(n, γ)m	3.751E-01	3.001E-01	-19.99	-20.61	0.61	0.00
	(n, 2n)	6.041E-05	1.443E-04	138.87	116.69	22.18	0.00
	(n, 3n)	1.013E-06	5.315E-08	-94.75	-95.29	0.53	0.00
Am-242	(n, fission)	2.739E-01	2.724E-01	-0.55	0.37	-0.91	0.00
	(n, γ)	6.306E-01	4.647E-01	-27.89	-28.48	0.60	-0.02
	(n, 2n)	4.364E-04	5.841E-04	33.85	24.36	9.49	0.00
	(n, 3n)	1.892E-06	1.742E-07	-90.79	-91.73	0.94	0.00
Am-242m	(n, fission)	3.313E+00	3.244E+00	-2.08	-2.57	0.48	0.00
	(n, γ)	5.700E-01	5.152E-01	-9.61	-10.18	0.58	-0.02
	(n, 2n)	4.364E-04	5.788E-04	32.63	23.10	9.53	0.00
	(n, 3n)	1.892E-06	1.871E-07	-90.11	-91.12	1.00	0.01
Am-243	(n, fission)	3.202E+00	3.214E+00	0.37	-0.09	0.47	0.00
	(n, γ)g	8.235E-02	8.607E-02	4.62	3.78	0.75	-0.01
	(n, 2n)	3.629E-04	4.031E-04	11.08	1.21	9.86	0.00
	(n, 3n)	3.473E-06	4.815E-07	-86.14	-87.54	1.41	0.00
Am-244	(n, fission)	2.004E-01	2.009E-01	0.25	1.10	-0.85	0.00
	(n, γ)	8.410E-01	8.445E-01	0.42	0.09	0.42	0.00
	(n, 2n)	2.423E-03	2.570E-03	6.07	0.00	6.07	0.00
	(n, 3n)	4.969E-06	5.531E-06	11.31	0.00	11.29	0.02
Am-244m	(n, fission)	3.313E+00	3.329E+00	0.48	0.00	0.51	-0.03
	(n, γ)	7.846E-01	7.880E-01	0.43	0.00	0.43	0.00
	(n, 2n)	2.423E-03	2.570E-03	6.07	0.00	6.07	0.00
	(n, 3n)	4.969E-06	5.531E-06	11.31	0.00	11.29	0.02

※※ Am-241の (n, γ) 反応断面積については、基底状態に変わる (n, γ)gと励起状態に変わる (n, γ)mをそれぞれ示した。

表4.1 (続き) - 60万kWe級酸化燃料炉心(軽水炉取出しPu) 内側炉心部 - (18/18)

核種	反応	1群断面積 [barn]		J33-J32 J32 [%]	断面積変化の内訳 [%]		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		断面積の変化	中性子スペクトル の変化	Fe, Cr, Niを 同位体ごとに 入力
Cm-242	(n, $\gamma$ )	5.485E-01	5.223E-01	-4.78	-5.60	0.84	-0.02
	(n, 2n)	1.676E-04	1.855E-05	-88.93	-90.04	1.11	0.00
	(n, 3n)	4.738E-07	4.190E-09	-99.12	-99.21	0.09	0.00
	(n, fission)	7.201E-01	7.152E-01	-0.68	-0.18	-0.50	0.00
Cm-243	(n, $\gamma$ )	3.979E-01	5.852E-01	47.07	46.04	1.03	0.00
	(n, 2n)	1.558E-03	3.449E-04	-77.86	-79.56	1.70	0.00
	(n, 3n)	1.566E-06	1.159E-07	-92.60	-93.35	0.75	0.00
	(n, fission)	3.112E+00	3.233E+00	3.89	3.50	0.39	0.00
Cm-244	(n, $\gamma$ )	7.438E-01	7.642E-01	2.74	1.86	0.90	-0.01
	(n, 2n)	4.484E-04	1.354E-04	-69.80	-72.66	2.85	0.00
	(n, 3n)	1.691E-06	1.127E-07	-93.34	-94.01	0.67	0.00
	(n, fission)	4.204E-01	4.169E-01	-0.83	0.07	-0.90	0.00
Cm-245	(n, $\gamma$ )	3.607E-01	5.659E-01	56.89	55.78	1.14	-0.03
	(n, 2n)	1.803E-03	5.552E-04	-69.21	-71.48	2.27	0.00
	(n, 3n)	2.154E-06	1.854E-07	-91.39	-92.27	0.87	0.00
	(n, fission)	2.729E+00	2.856E+00	4.65	4.14	0.51	0.00
Cm-246	(n, $\gamma$ )	3.652E-01	5.677E-01	55.45	54.08	1.40	-0.03
	(n, 2n)	4.941E-04	4.642E-04	-6.05	-14.39	8.34	0.00
	(n, 3n)	3.633E-06	5.267E-07	-85.50	-86.97	1.47	0.00
	(n, fission)	2.749E-01	2.954E-01	7.46	8.40	-0.95	0.00
Cm-247	(n, $\gamma$ )	4.849E-01	6.114E-01	26.09	25.16	0.93	0.00
	(n, 2n)	1.335E-03	3.654E-04	-72.63	-74.56	1.93	0.00
	(n, 3n)	4.081E-06	4.689E-07	-88.51	-89.68	1.17	0.00
	(n, fission)	2.348E+00	2.729E+00	16.23	15.67	0.55	0.00
Cm-248	(n, $\gamma$ )	2.819E-01	2.913E-01	3.33	2.41	0.92	0.00
	(n, 2n)	8.078E-04	3.889E-04	-51.86	-56.24	4.38	0.00
	(n, 3n)	3.843E-06	1.738E-06	-54.77	-59.35	4.58	0.00
	(n, fission)	2.906E-01	2.900E-01	-0.21	0.72	-0.93	0.00
Cm-249	(n, $\gamma$ )	3.993E-01	1.647E-01	-58.75	-59.23	0.48	0.00
	(n, 2n)	2.916E-03	1.735E-03	-40.50	-43.28	2.78	0.00
	(n, 3n)	9.398E-06	7.821E-07	-91.68	-92.52	0.84	0.00
	(n, fission)	2.092E+00	2.360E+00	12.81	12.67	0.14	0.00
Cm-250	(n, $\gamma$ )	1.293E-01	1.334E-01	3.17	2.24	1.01	-0.08
	(n, 2n)	1.199E-03	2.855E-04	-76.19	-78.33	2.14	0.00
	(n, 3n)	9.622E-06	5.204E-06	-45.92	-51.40	5.49	0.00
	(n, fission)	2.801E-01	2.825E-01	-2.62	-1.69	-0.93	0.00
Bk-249	(n, $\gamma$ )	1.405E+00	1.418E+00	0.93	0.00	0.93	0.00
	(n, 2n)	3.965E-04	4.287E-04	8.12	0.00	8.12	0.00
	(n, 3n)	2.974E-06	3.310E-06	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, fission)	1.644E-01	1.632E-01	-0.73	0.00	-0.73	0.00
Bk-250	(n, $\gamma$ )	5.373E-01	5.424E-01	0.95	0.00	0.97	-0.02
	(n, 2n)	2.702E-03	2.852E-03	5.55	0.00	5.55	0.00
	(n, 3n)	1.131E-05	1.259E-05	11.32	0.00	11.32	0.00
	(n, fission)	2.191E+00	2.194E+00	0.14	0.00	0.14	0.00
Cf-249	(n, $\gamma$ )	5.892E-01	6.052E-01	2.72	2.12	0.61	-0.02
	(n, 2n)	1.417E-03	1.179E-04	-91.68	-92.39	0.71	0.00
	(n, 3n)	2.578E-06	3.730E-08	-98.55	-98.70	0.15	0.00
	(n, fission)	2.551E+00	2.562E+00	0.43	-0.04	0.47	0.00
Cf-250	(n, $\gamma$ )	6.576E-01	6.636E-01	0.91	0.00	0.93	-0.02
	(n, 2n)	1.658E-04	1.816E-04	9.53	0.00	9.53	0.00
	(n, 3n)	1.627E-06	1.811E-06	11.31	0.00	11.31	0.00
	(n, fission)	4.279E-01	4.232E-01	-1.10	0.00	-1.10	0.00
Cf-251	(n, $\gamma$ )	3.435E-01	3.470E-01	1.02	0.00	1.02	0.00
	(n, 2n)	1.247E-03	1.322E-03	6.01	0.00	6.01	0.00
	(n, 3n)	4.666E-06	5.193E-06	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, fission)	2.607E+00	2.611E+00	0.15	0.00	0.15	0.00
Cf-252	(n, $\gamma$ )	3.433E-01	3.456E-01	0.67	0.00	0.70	-0.03
	(n, 2n)	4.853E-04	5.254E-04	8.26	0.00	8.26	0.00
	(n, 3n)	3.673E-06	4.088E-06	11.30	0.00	11.30	0.00
	(n, fission)	1.385E+00	1.384E+00	-0.07	0.00	-0.07	0.00
Cf-254	(n, $\gamma$ )	8.682E-02	8.776E-02	1.08	0.00	1.11	-0.02
	(n, 2n)	6.859E-04	7.416E-04	8.12	0.00	8.12	0.00
	(n, 3n)	6.935E-06	7.718E-06	11.29	0.00	11.29	0.00
	(n, fission)	1.326E+00	1.325E+00	-0.08	0.00	-0.08	0.00
Es-254	(n, $\gamma$ )	4.406E-01	4.422E-01	0.36	0.00	0.39	-0.02
	(n, 2n)	1.903E-03	2.019E-03	6.10	0.00	6.10	0.00
	(n, 3n)	7.897E-06	8.789E-06	11.30	0.00	11.28	0.01
	(n, fission)	2.345E+00	2.349E+00	0.17	0.00	0.17	0.00

表4.2 JENDL-3.2からJENDL-3.3へかけての重金属核種の  
燃焼計算結果の変化 (1/4)

(1) 常陽MK-I 炉心部

核種	核種重量 [g]			(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]	核種重量変化量 [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]
	燃焼前	燃焼後			燃焼後 - 燃焼前		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		JENDL-3.2	JENDL-3.3	
U-234	0.0	2.226E+02	2.241E+02	0.7	2.226E+02	2.241E+02	0.7
U-235	2.430E+03	1.437E+03	1.427E+03	-0.7	-9.930E+02	-1.003E+03	1.0
U-236	0.0	2.202E+02	2.312E+02	5.0	2.202E+02	2.312E+02	5.0
U-238	8.076E+05	7.478E+05	7.476E+05	0.0	-5.980E+04	-6.000E+04	0.3
Np-237	0.0	3.546E+02	3.707E+02	4.5	3.546E+02	3.707E+02	4.5
Pu-238	5.700E+03	3.685E+03	3.723E+03	1.0	-2.015E+03	-1.977E+03	-1.9
Pu-239	1.007E+05	9.220E+04	9.236E+04	0.2	-8.500E+03	-8.340E+03	-1.9
Pu-240	4.750E+04	4.443E+04	4.468E+04	0.6	-3.070E+03	-2.820E+03	-8.1
Pu-241	2.280E+04	1.085E+04	1.069E+04	-1.5	-1.195E+04	-1.211E+04	1.3
Pu-242	1.330E+04	1.247E+04	1.250E+04	0.2	-8.300E+02	-8.000E+02	-3.6
Am-241	0.0	4.486E+03	4.404E+03	-1.8	4.486E+03	4.404E+03	-1.8
Am-242m	0.0	6.523E+01	5.255E+01	-19.4	6.523E+01	5.255E+01	-19.4
Am-243	0.0	9.645E+02	9.201E+02	-4.6	9.645E+02	9.201E+02	-4.6
Cm-242	0.0	3.310E-01	3.233E-01	-2.3	3.310E-01	3.233E-01	-2.3
Cm-243	0.0	2.578E+00	2.829E+00	9.7	2.578E+00	2.829E+00	9.7
Cm-244	0.0	1.126E+02	1.136E+02	0.9	1.126E+02	1.136E+02	0.9

(2) もんじゅ 内側炉心部

核種	核種重量 [g]			(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]	核種重量変化量 [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]
	燃焼前	燃焼後			燃焼後 - 燃焼前		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		JENDL-3.2	JENDL-3.3	
U-234	0.0	2.183E+02	2.206E+02	1.1	2.183E+02	2.206E+02	1.1
U-235	2.430E+03	1.253E+03	1.227E+03	-2.1	-1.177E+03	-1.203E+03	2.2
U-236	0.0	2.826E+02	3.089E+02	9.3	2.826E+02	3.089E+02	9.3
U-238	8.076E+05	7.356E+05	7.350E+05	-0.1	-7.200E+04	-7.260E+04	0.8
Np-237	0.0	2.323E+02	2.516E+02	8.3	2.323E+02	2.516E+02	8.3
Pu-238	5.700E+03	3.634E+03	3.694E+03	1.7	-2.066E+03	-2.006E+03	-2.9
Pu-239	1.007E+05	9.879E+04	9.907E+04	0.3	-1.910E+03	-1.630E+03	-14.7
Pu-240	4.750E+04	4.933E+04	5.007E+04	1.5	1.830E+03	2.570E+03	40.4
Pu-241	2.280E+04	1.113E+04	1.081E+04	-2.9	-1.167E+04	-1.199E+04	2.7
Pu-242	1.330E+04	1.296E+04	1.306E+04	0.8	-3.400E+02	-2.400E+02	-29.4
Am-241	0.0	4.402E+03	4.272E+03	-3.0	4.402E+03	4.272E+03	-3.0
Am-242m	0.0	8.878E+01	6.978E+01	-21.4	8.878E+01	6.978E+01	-21.4
Am-243	0.0	1.429E+03	1.339E+03	-6.3	1.429E+03	1.339E+03	-6.3
Cm-242	0.0	4.600E-01	4.398E-01	-4.4	4.600E-01	4.398E-01	-4.4
Cm-243	0.0	5.553E+00	5.774E+00	4.0	5.553E+00	5.774E+00	4.0
Cm-244	0.0	2.521E+02	2.472E+02	-1.9	2.521E+02	2.472E+02	-1.9



表4.2 (続き) (2/4)

## (3) 60万kWe級酸化物燃料炉心 (軽水炉取出しPu) 内側炉心部

核種	核種重量 [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]	核種重量変化量 [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]	
	燃焼前	燃焼後		燃焼後 - 燃焼前			
		JENDL-3.2		JENDL-3.3	JENDL-3.2		JENDL-3.3
U-234	0.0	2.182E+02	2.208E+02	1.2	2.182E+02	2.208E+02	1.2
U-235	2.430E+03	1.235E+03	1.209E+03	-2.1	-1.195E+03	-1.221E+03	2.2
U-236	0.0	2.884E+02	3.148E+02	9.2	2.884E+02	3.148E+02	9.2
U-238	8.076E+05	7.351E+05	7.345E+05	-0.1	-7.250E+04	-7.310E+04	0.8
Np-237	0.0	2.311E+02	2.512E+02	8.7	2.311E+02	2.512E+02	8.7
Pu-238	5.700E+03	3.635E+03	3.699E+03	1.8	-2.065E+03	-2.001E+03	-3.1
Pu-239	1.007E+05	9.884E+04	9.907E+04	0.2	-1.860E+03	-1.630E+03	-12.4
Pu-240	4.750E+04	4.973E+04	5.046E+04	1.5	2.230E+03	2.960E+03	32.7
Pu-241	2.280E+04	1.114E+04	1.081E+04	-3.0	-1.166E+04	-1.199E+04	2.8
Pu-242	1.330E+04	1.300E+04	1.310E+04	0.8	-3.000E+02	-2.000E+02	-33.3
Am-241	0.0	4.390E+03	4.255E+03	-3.1	4.390E+03	4.255E+03	-3.1
Am-242m	0.0	9.062E+01	7.114E+01	-21.5	9.062E+01	7.114E+01	-21.5
Am-243	0.0	1.475E+03	1.384E+03	-6.2	1.475E+03	1.384E+03	-6.2
Cm-242	0.0	4.711E-01	4.498E-01	-4.5	4.711E-01	4.498E-01	-4.5
Cm-243	0.0	5.862E+00	6.072E+00	3.6	5.862E+00	6.072E+00	3.6
Cm-244	0.0	2.695E+02	2.643E+02	-1.9	2.695E+02	2.643E+02	-1.9

## (4) 60万kWe級金属燃料炉心 内側炉心部

核種	核種重量 [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]	核種重量変化量 [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]	
	燃焼前	燃焼後		燃焼後 - 燃焼前			
		JENDL-3.2		JENDL-3.3	JENDL-3.2		JENDL-3.3
U-234	0.0	2.190E+02	2.208E+02	0.8	2.190E+02	2.208E+02	0.8
U-235	2.430E+03	1.306E+03	1.291E+03	-1.1	-1.124E+03	-1.139E+03	1.3
U-236	0.0	2.574E+02	2.713E+02	5.4	2.574E+02	2.713E+02	5.4
U-238	8.076E+05	7.449E+05	7.445E+05	-0.1	-6.270E+04	-6.310E+04	0.6
Np-237	0.0	2.540E+02	2.765E+02	8.9	2.540E+02	2.765E+02	8.9
Pu-238	5.700E+03	3.613E+03	3.662E+03	1.4	-2.087E+03	-2.038E+03	-2.3
Pu-239	1.007E+05	9.355E+04	9.375E+04	0.2	-7.150E+03	-6.950E+03	-2.8
Pu-240	4.750E+04	4.630E+04	4.673E+04	0.9	-1.200E+03	-7.700E+02	-35.8
Pu-241	2.280E+04	1.054E+04	1.034E+04	-1.9	-1.226E+04	-1.246E+04	1.6
Pu-242	1.330E+04	1.283E+04	1.289E+04	0.5	-4.700E+02	-4.100E+02	-12.8
Am-241	0.0	4.322E+03	4.219E+03	-2.4	4.322E+03	4.219E+03	-2.4
Am-242m	0.0	7.516E+01	6.096E+01	-18.9	7.516E+01	6.096E+01	-18.9
Am-243	0.0	1.178E+03	1.131E+03	-4.0	1.178E+03	1.131E+03	-4.0
Cm-242	0.0	3.905E-01	3.849E-01	-1.4	3.905E-01	3.849E-01	-1.4
Cm-243	0.0	3.755E+00	4.130E+00	10.0	3.755E+00	4.130E+00	10.0
Cm-244	0.0	1.731E+02	1.774E+02	2.5	1.731E+02	1.774E+02	2.5

表4.2 (続き) (3/4)

## (5) 60万kWe級窒化物燃料炉心 内側炉心部

核種	核種重量 [g]			(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]	核種重量変化量 [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]
	燃焼前	燃焼後			燃焼後 - 燃焼前		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		JENDL-3.2	JENDL-3.3	
U-234	0.0	2.191E+02	2.214E+02	1.0	2.191E+02	2.214E+02	1.0
U-235	2.430E+03	1.285E+03	1.265E+03	-1.6	-1.145E+03	-1.165E+03	1.7
U-236	0.0	2.685E+02	2.883E+02	7.4	2.685E+02	2.883E+02	7.4
U-238	8.076E+05	7.407E+05	7.402E+05	-0.1	-6.690E+04	-6.740E+04	0.7
Np-237	0.0	2.627E+02	2.864E+02	9.0	2.627E+02	2.864E+02	9.0
Pu-238	5.700E+03	3.634E+03	3.692E+03	1.6	-2.066E+03	-2.008E+03	-2.8
Pu-239	1.007E+05	9.589E+04	9.612E+04	0.2	-4.810E+03	-4.580E+03	-4.8
Pu-240	4.750E+04	4.767E+04	4.823E+04	1.2	1.700E+02	7.300E+02	329.4
Pu-241	2.280E+04	1.084E+04	1.058E+04	-2.4	-1.196E+04	-1.222E+04	2.2
Pu-242	1.330E+04	1.285E+04	1.293E+04	0.6	-4.500E+02	-3.700E+02	-17.8
Am-241	0.0	4.365E+03	4.248E+03	-2.7	4.365E+03	4.248E+03	-2.7
Am-242m	0.0	8.168E+01	6.511E+01	-20.3	8.168E+01	6.511E+01	-20.3
Am-243	0.0	1.305E+03	1.238E+03	-5.1	1.305E+03	1.238E+03	-5.1
Cm-242	0.0	4.229E-01	4.105E-01	-2.9	4.229E-01	4.105E-01	-2.9
Cm-243	0.0	4.562E+00	4.857E+00	6.5	4.562E+00	4.857E+00	6.5
Cm-244	0.0	2.099E+02	2.102E+02	0.1	2.099E+02	2.102E+02	0.1

## (6) 60万kWe級酸化物燃料炉心 (高速炉リサイクルPu) 内側炉心部

核種	核種重量 [g]			(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]	核種重量変化量 [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]
	燃焼前	燃焼後			燃焼後 - 燃焼前		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		JENDL-3.2	JENDL-3.3	
U-234	0.0	2.183E+02	2.209E+02	1.2	2.183E+02	2.209E+02	1.2
U-235	2.430E+03	1.237E+03	1.211E+03	-2.1	-1.193E+03	-1.219E+03	2.2
U-236	0.0	2.877E+02	3.142E+02	9.2	2.877E+02	3.142E+02	9.2
U-238	8.076E+05	7.350E+05	7.344E+05	-0.1	-7.260E+04	-7.320E+04	0.8
Np-237	0.0	2.324E+02	2.525E+02	8.6	2.324E+02	2.525E+02	8.6
Pu-238	5.700E+03	3.636E+03	3.701E+03	1.8	-2.064E+03	-1.999E+03	-3.1
Pu-239	1.007E+05	9.897E+04	9.922E+04	0.3	-1.730E+03	-1.480E+03	-14.5
Pu-240	4.750E+04	4.969E+04	5.045E+04	1.5	2.190E+03	2.950E+03	34.7
Pu-241	2.280E+04	1.112E+04	1.080E+04	-2.9	-1.168E+04	-1.200E+04	2.7
Pu-242	1.330E+04	1.301E+04	1.311E+04	0.8	-2.900E+02	-1.900E+02	-34.5
Am-241	0.0	4.388E+03	4.253E+03	-3.1	4.388E+03	4.253E+03	-3.1
Am-242m	0.0	9.032E+01	7.100E+01	-21.4	9.032E+01	7.100E+01	-21.4
Am-243	0.0	1.457E+03	1.368E+03	-6.1	1.457E+03	1.368E+03	-6.1
Cm-242	0.0	4.693E-01	4.495E-01	-4.2	4.693E-01	4.495E-01	-4.2
Cm-243	0.0	5.816E+00	6.038E+00	3.8	5.816E+00	6.038E+00	3.8
Cm-244	0.0	2.651E+02	2.606E+02	-1.7	2.651E+02	2.606E+02	-1.7

表4.2 (続き) (4/4)

## (7) 130万kWe級酸化物燃料炉心 内側炉心部

核種	核種重量 [g]			(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]	核種重量変化量 [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]
	燃焼前	燃焼後			燃焼後 - 燃焼前		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		JENDL-3.2	JENDL-3.3	
U-234	0.0	2.184E+02	2.209E+02	1.1	2.184E+02	2.209E+02	1.1
U-235	2.430E+03	1.236E+03	1.210E+03	-2.1	-1.194E+03	-1.220E+03	2.2
U-236	0.0	2.882E+02	3.144E+02	9.1	2.882E+02	3.144E+02	9.1
U-238	8.076E+05	7.348E+05	7.343E+05	-0.1	-7.280E+04	-7.330E+04	0.7
Np-237	0.0	2.298E+02	2.498E+02	8.7	2.298E+02	2.498E+02	8.7
Pu-238	5.700E+03	3.637E+03	3.701E+03	1.8	-2.063E+03	-1.999E+03	-3.1
Pu-239	1.007E+05	9.912E+04	9.937E+04	0.3	-1.580E+03	-1.330E+03	-15.8
Pu-240	4.750E+04	4.972E+04	5.045E+04	1.5	2.220E+03	2.950E+03	32.9
Pu-241	2.280E+04	1.112E+04	1.080E+04	-2.9	-1.168E+04	-1.200E+04	2.7
Pu-242	1.330E+04	1.300E+04	1.309E+04	0.7	-3.000E+02	-2.100E+02	-30.0
Am-241	0.0	4.387E+03	4.253E+03	-3.1	4.387E+03	4.253E+03	-3.1
Am-242m	0.0	9.041E+01	7.103E+01	-21.4	9.041E+01	7.103E+01	-21.4
Am-243	0.0	1.474E+03	1.384E+03	-6.1	1.474E+03	1.384E+03	-6.1
Cm-242	0.0	4.699E-01	4.494E-01	-4.4	4.699E-01	4.494E-01	-4.4
Cm-243	0.0	5.827E+00	6.043E+00	3.7	5.827E+00	6.043E+00	3.7
Cm-244	0.0	2.689E+02	2.643E+02	-1.7	2.689E+02	2.643E+02	-1.7

## (8) Puバーナー炉心 内側炉心部

核種	核種重量 [g]			(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]	核種重量変化量 [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2 [%]
	燃焼前	燃焼後			燃焼後 - 燃焼前		
		JENDL-3.2	JENDL-3.3		JENDL-3.2	JENDL-3.3	
U-234	0.0	2.181E+02	2.203E+02	1.0	2.181E+02	2.203E+02	1.0
U-235	2.430E+03	1.251E+03	1.223E+03	-2.2	-1.179E+03	-1.207E+03	2.4
U-236	0.0	2.867E+02	3.148E+02	9.8	2.867E+02	3.148E+02	9.8
U-238	8.076E+05	7.350E+05	7.344E+05	-0.1	-7.260E+04	-7.320E+04	0.8
Np-237	0.0	2.410E+02	2.602E+02	8.0	2.410E+02	2.602E+02	8.0
Pu-238	5.700E+03	3.646E+03	3.702E+03	1.5	-2.054E+03	-1.998E+03	-2.7
Pu-239	1.007E+05	9.865E+04	9.887E+04	0.2	-2.050E+03	-1.830E+03	-10.7
Pu-240	4.750E+04	4.974E+04	5.050E+04	1.5	2.240E+03	3.000E+03	33.9
Pu-241	2.280E+04	1.132E+04	1.098E+04	-3.0	-1.148E+04	-1.182E+04	3.0
Pu-242	1.330E+04	1.299E+04	1.310E+04	0.8	-3.100E+02	-2.000E+02	-35.5
Am-241	0.0	4.444E+03	4.311E+03	-3.0	4.444E+03	4.311E+03	-3.0
Am-242m	0.0	9.124E+01	7.109E+01	-22.1	9.124E+01	7.109E+01	-22.1
Am-243	0.0	1.459E+03	1.364E+03	-6.5	1.459E+03	1.364E+03	-6.5
Cm-242	0.0	4.719E-01	4.479E-01	-5.1	4.719E-01	4.479E-01	-5.1
Cm-243	0.0	5.998E+00	6.191E+00	3.2	5.998E+00	6.191E+00	3.2
Cm-244	0.0	2.642E+02	2.566E+02	-2.9	2.642E+02	2.566E+02	-2.9

表4.3 JENDL-3.2からJENDL-3.3への改訂によるFP等の生成量の変化  
(60万kWe級酸化物燃料炉心(軽水炉取出しPu)、内側炉心部)

核種	核種生成量* [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2	
	JENDL-3.2	JENDL-3.3		
線源核種	H-3	1.68E-01	1.68E-01	0.0
	C-14	6.14E-05	6.14E-05	0.0
	Kr-85	4.29E+01	4.29E+01	0.0
	I-131	1.93E+01	1.94E+01	0.1
燃焼度指標FP	Nd-148	8.52E+02	8.51E+02	-0.1
LLFP	Tc-99	1.86E+03	1.85E+03	-0.6
	I-129	6.04E+02	6.04E+02	0.0
	Cs-135	3.27E+03	3.27E+03	0.0
放射化Na	Na-22	-	-	10.3
FP	Kr-83	8.23E+01	8.23E+01	0.0
	Zr-93	1.18E+03	1.18E+03	-0.1
	Zr-96	1.58E+03	1.57E+03	-0.1
	Mo-95	1.43E+03	1.43E+03	-0.1
	Mo-97	1.64E+03	1.64E+03	-0.1
	Mo-98	1.89E+03	1.89E+03	0.1
	Mo-100	2.18E+03	2.18E+03	0.0
	Ru-101	2.02E+03	2.02E+03	0.0
	Ru-102	2.42E+03	2.43E+03	0.1
	Ru-103	8.79E-10	8.83E-10	0.5
	Ru-104	2.22E+03	2.22E+03	0.0
	Rh-103	2.17E+03	2.17E+03	-0.1
	Pd-105	1.71E+03	1.71E+03	-0.1
	Pd-106	1.72E+03	1.72E+03	0.1
	Pd-107	1.01E+03	1.01E+03	-0.2
	Pd-108	8.45E+02	8.46E+02	0.0
	Ag-109	6.38E+02	6.38E+02	0.0
	Cd-110	5.93E+01	5.99E+01	1.1
	Cd-111	1.35E+02	1.36E+02	0.9
	Cd-113	4.74E+01	4.74E+01	0.1
In-115	2.63E+01	2.62E+01	-0.3	
I-127	1.83E+02	1.83E+02	0.1	

核種	核種生成量* [g]		(JENDL-3.3 -JENDL-3.2) /JENDL-3.2	
	JENDL-3.2	JENDL-3.3		
FP	Xe-131	1.75E+03	1.75E+03	0.0
	Xe-132	2.36E+03	2.36E+03	0.0
	Xe-136	3.15E+03	3.15E+03	0.0
	Cs-133	2.91E+03	2.90E+03	-0.1
	Cs-134	3.32E+01	3.35E+01	1.1
	La-139	2.68E+03	2.67E+03	0.0
	Ce-141	2.79E-12	2.79E-12	0.0
	Pr-141	2.44E+03	2.44E+03	0.0
	Pr-143	1.69E-31	1.69E-31	-0.1
	Nd-143	2.04E+03	2.04E+03	-0.1
	Nd-145	1.43E+03	1.42E+03	-0.1
	Nd-147	2.65E-39	2.65E-39	0.0
	Pm-147	2.14E+02	2.13E+02	-0.2
	Pm-148m	1.35E-10	1.36E-10	0.5
	Pm-148	9.28E-13	9.35E-13	0.7
	Sm-147	6.81E+02	6.80E+02	-0.3
	Sm-148	1.52E+02	1.53E+02	1.2
	Sm-149	5.12E+02	5.10E+02	-0.4
	Sm-150	1.67E+02	1.69E+02	1.0
	Sm-151	3.12E+02	3.11E+02	-0.3
Sm-152	3.87E+02	3.88E+02	0.2	
Eu-153	1.84E+02	1.84E+02	-0.2	
Eu-154	3.47E+01	3.49E+01	0.7	
Eu-155	5.64E+01	5.65E+01	0.1	
Eu-156	2.52E-29	2.53E-29	0.4	
Gd-154	1.76E+01	1.77E+01	0.7	
Gd-155	6.14E+01	6.14E+01	0.0	
Gd-156	9.46E+01	9.48E+01	0.2	
Gd-157	5.64E+01	5.64E+01	0.0	
Gd-158	4.62E+01	4.63E+01	0.2	

\* 線源核種は、炉停止直後の重量。その他は、炉停止後4年冷却した重量。

## 5. おわりに

我が国の評価済み核データライブラリ JENDL が JENDL-3.2 から JENDL-3.3 に改訂されたため、JENDL-3.3 に基づく高速炉用の ORIGEN2 コード断面積ライブラリを作成した。JENDL-3.2 ベース断面積ライブラリ作成と同様、作成には高速炉用 ORIGEN2 断面積ライブラリ作成ツールを用い、JENDL-3.3 より作成した 327 核種の 73 群無限希釈断面積を対象炉心・領域の中性子スペクトルにより 1 群に縮約し、ORIGEN2 断面積ライブラリ形式で格納した。炉心を構成する主要核種については、共鳴による自己遮蔽効果考慮した実効断面積を用いた。なお、 $^{241}\text{Am}$  ( $n, \gamma$ ) 反応の核異性体比については、最近の核データ研究で得られた知見を反映し、従来値 0.80 から 0.85 に変更した。

作成したライブラリを用いた燃焼計算を行い、JENDL-3.2 ベースの断面積ライブラリから JENDL-3.3 ベースの断面積ライブラリへの 1 群断面積の変化が、燃焼による核種重量変化に与える影響を把握した。 $^{238}\text{U}$  ( $n, 2n$ ) 反応断面積の増加による  $^{237}\text{Np}$  生成量の 10% 程度の増加、 $^{241}\text{Am}$  ( $n, \gamma$ ) 反応の核異性体比変更による  $^{242m}\text{Am}$  生成量の 20% 程度の減少などが主な変化としてあらわれている。また、FP 核種や代表的な線源核種の生成量への影響は 1% 以下の小さなものである。なお、 $^{239}\text{Pu}$  を主な核分裂性核種とする高速炉では、しきい値を持った ( $n, 2n$ ) 反応等により生成する核種に対して 10~20% 程度の増加が生じる。

## 謝辞

本ライブラリ作成は日本原子力研究所 シグマ研究委員会 核種生成量評価ワーキンググループにおける活動として行った。同ワーキンググループに参加した多くの委員より有益なコメントを頂いたことに感謝致します。なお、核データライブラリからの 73 群定数の作成では、サイクル機構の千葉 豪氏のアドバイスを頂きました。ここに、深く感謝致します。

## 参考文献

- [1] A. G. Croff : "ORIGEN2 : A Versatile Computer Code for Calculating the Nuclide Compositions and Characteristics of Nuclear Materials" , *Nucl. Technol.*, **62**, 335 (1983).
- [2] T. Nakagawa, *et al.* : "Japanese Evaluated Nuclear Data Library Version 3 Revision-2 : JENDL-3.2" , *J. Nucl. Sci. Technol.*, **32**, 1259 (1995).
- [3] 須山 賢也, 他 : "JENDL-3.2 に基づく ORIGEN2 用ライブラリ : ORLIBJ32" , JAERI-Data/Code 99-003 (1999).
- [4] 大川内 靖, 福島 学 : "JENDL-3.2 に基づく高速炉用 ORIGEN2 断面積ライブラリー作成ツールの開発" , JNC TN9400 99-051 (1999).
- [5] 神 智之, 大木 繁夫 : "JENDL-3.2 に基づく高速炉用 ORIGEN2 断面積ライブラリーの改訂" , JNC TN9410 2003-007 (2003).
- [6] K. Shibata, *et al.* : "Japanese Evaluated Nuclear Data Library Version 3 Revision-3 : JENDL-3.3" , *J. Nucl. Sci. Technol.*, **39**, 1125 (2002).
- [7] R. E. MacFarlane and D. W. Muir : "The NJOY Nuclear Data Processing System, Version 91" , LA-12740-M (1994).
- [8] 奥村 啓介 : private communication (2002).
- [9] K. Tasaka, *et al.* : "JNDC Nuclear Data Library of Fission Products - Second Version -" , JAERI 1320 (1990).
- [10] M. Nakagawa and K. Tsuchihashi : "SLAROM : A Code for Cell Homogenization Calculation of Fast Reactor" , JAERI 1294 (1984).
- [11] T. B. Fowler, *et al.* : "Nuclear Reactor Core Analysis Code : CITATION" , ORNL-TM-2496, Rev. 2 (1971).
- [12] 中川 正幸, 他 : "高速炉の核特性解析コードシステム" , JAERI-M 83-066 (1983).
- [13] T. Nakagawa : "Status of Minor Actinide Nuclear Data" , *Proc. The 2003 Symposium on Nuclear Data*, Tokai, Japan, Nov. 27-28, 2003, (to be published).
- [14] 林 秀行, 他 : "大型高速炉設計研究成果報告書 -60 万 kWe 級プラントの設計研究-" , PNC TN9410 92-137 (1992).