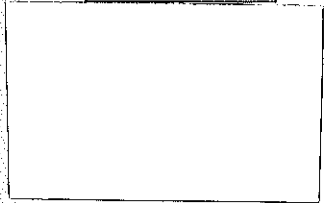


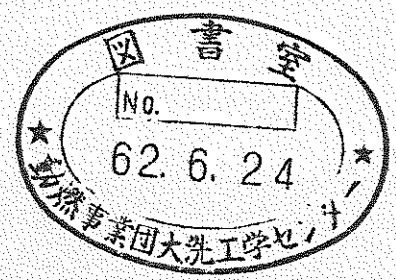


配布限定

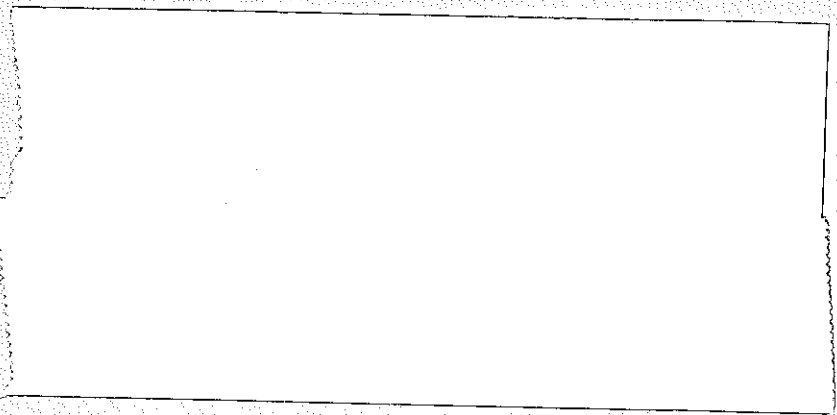


区分変更	
校印番号	—
決裁年月日	平成 13 年 11 月 30 日

# Pu同位体組成比及び<sup>241</sup>Am蓄積を考慮した 核燃料サイクル計算コード(PUFLOW)の 整備及び取扱い説明書



1987年3月



動力炉・核燃料開発事業団  
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大字村松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

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, 319-1184  
Japan

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



配 布 限 定

PNCT/N 9520 87-007

1987 年 3 月

## Pu同位体組成比及び $^{241}\text{Am}$ 蓄積を考慮した 核燃料サイクル計算コード(PUFLOW)の 整備及び取扱い説明書

若林 利男<sup>\*</sup>, 仁紫 明人<sup>\*\*</sup>, 速水 義孝<sup>\*</sup>

### 要 旨

使用済燃料から取出されるPuは炉型、燃焼度によってPu同位体組成比が異なる。

Pu同位体組成比の異なるPuを使用する場合、燃焼度が変化するため同一燃焼度を達成するには、 $\text{Pu}_f$ 富化度の調整が必要となる。また、 $^{241}\text{Pu}$ は半減期約14年で $^{241}\text{Am}$ になる。このためPuの貯蔵期間、貯蔵形態によって、 $^{241}\text{Pu}$ の減少した、また、 $^{241}\text{Am}$ の含まれたPuを使用しなければならなくなる。 $^{241}\text{Am}$ は熱エネルギー領域における中性子捕獲断面積が大きく $^{10}\text{B}$ のそれに近い程度であるため $^{241}\text{Am}$ により燃焼度が低下する。

このため長期的なPu蓄積量を評価するにはPu同位体組成変化、 $^{241}\text{Am}$ 蓄積を考慮した物量バランスが計算できるコードが必要となる。

Puフロー解析コード(Pu-flow code)は、以下を考慮したPuの物量収支の計算ができるコードである。

- (イ) Puの需給
- (ロ) Pu組成変化
  - ・生成Puの同位体組成
  - ・ $^{241}\text{Pu}$ の崩壊
  - ・ $^{241}\text{Am}$ の生成
- (ハ) 各炉におけるPu利用特性
  - ・Pu同位体組成の影響
  - ・ $^{241}\text{Am}$ 蓄積の影響
- (ニ) Puの貯蔵
- (ホ) Puの利用から炉型組合せ

\* 大洗工学センター技術開発部プラント工学室

\*\* 原子力工学試験センター原子力安全解析所

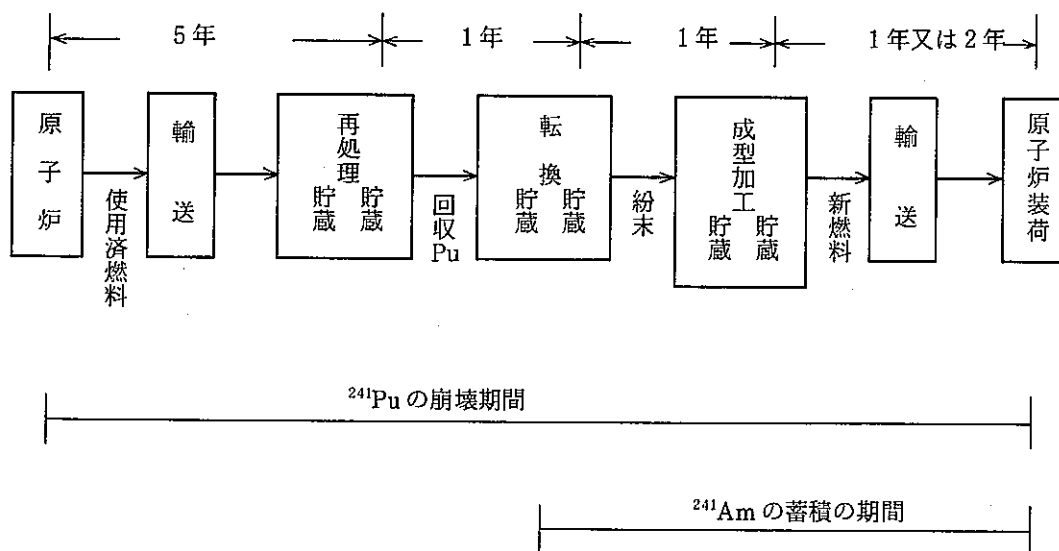
## 目 次

1. 概 要 .....	1
2. コードの概要 .....	3
3. 計算モデル .....	6
3-1. 装 荷 量 .....	7
1) 回収ウラン装荷による $Pu_f$ 装荷量 .....	7
2) 回収ウランを使用しない場合の $Pu$ 装荷量 .....	8
3) 回収ウラン装荷量と装荷重金属量 .....	9
4) $Pu_f$ 装荷補正量 .....	9
3-2. 取 出 量 .....	9
1) 取出 $Pu$ の蓄積量 .....	9
2) 装荷後の $Pu$ 残留量 .....	10
3) MOX 炉心の取出 $Pu$ 量の補正 .....	10
4) 残留重金属と残留ウラン量 .....	11
5) 蓄積された物量の統合化 .....	11
3-3. そ の 他 .....	11
1) $^{241}\text{Am}$ の蓄積量 .....	11
2) 天然ウランの必要量 .....	12
3) 分離作業量 .....	12
4) 発電電力量 .....	12
4. 入出力データ .....	13
4-1. 入力データ .....	13
1) Card image input .....	13
2) Simulation data .....	14
3) 炉心特性データ .....	16
4-2. 出力データ .....	16
1) Disk output .....	16
2) Print output .....	16
3) Plot data 1. ....	17
4) Plot data 2. ....	18
5. 計算結果の確認 .....	19

6. プロット機能 .....	20
6-1. 出力図の種類 .....	20
1) 単 独 .....	20
2) 相 関 .....	21
6-2. 使用法 .....	21
1) JCL .....	21
2) 制御データ .....	22
3) その他 .....	24
7. プログラム内容 .....	25
8. 起動方法 .....	27
1) JCL .....	27
2) データ・セット, その他 .....	27
9. 今後の検討 .....	29
謝 辞 .....	29
参考文献 .....	29
付録1. Card image 入力フォーマットと Error check .....	31
付録2. Simulation data の Error check .....	37
付録3. 炉心特性データ・フォーマット .....	39
付録4. Print output 内容 .....	51
付録5. 計算結果の確認 .....	67
付録6. プロット出力例 .....	75
付録7. プログラム内容 .....	97
付録8. 炉心特性データ一覧表 .....	145

## 1. 概 要

原子炉から取出された使用済燃料は、基本的には輸送、再処理を行い、Puを回収する。回収Puを転換、成型加工後、発電所へ輸送し、新燃料として原子炉に装荷してPuを利用する。下図にPu燃料サイクルフローを示す。燃料を原子炉から取り出してPuを利用するまでの期間は将来の核燃料サイクル施設の立地条件等にもよるが平均して8～9年見込まれる。



使用済燃料から取出されるPuは炉型、燃焼度によってPu同位体組成比が異なる。

Pu同位体組成比の異なるPuを使用する場合、燃焼度が変化するため同一燃焼度を達成するには、Pu<sub>f</sub>富化度の調整が必要となる。また、<sup>241</sup>Puは半減期約14年で<sup>241</sup>Amになる。このためPuの貯蔵期間、貯蔵形態によって、<sup>241</sup>Puの減少した、また、<sup>241</sup>Amの含まれたPuを使用しなければならなくなる。<sup>241</sup>Amは熱エネルギー領域における中性子捕獲断面積が大きく<sup>10</sup>Bのそれに近い程度であるため<sup>241</sup>Amにより燃焼度が低下する<sup>1),2)</sup>

このため長期的なPu蓄積量を評価するにはPu同位体組成変化、<sup>241</sup>Am蓄積を考慮した物量バランスが計算できるコードが必要となる。

今回開発されたPuフロー解析コード(PUFLOW)は、Pu同位体組成比及び<sup>241</sup>Am蓄積を考慮して炉型毎の導入効果を分析・評価するために、各炉型の複合系に対し、核燃料物質の収支計算を行なうものである。

PUFLOWコードの特徴は、以下の通りである。

- (1) 炉は、炉型、装荷用燃料の種類、新設年次で区分され、各炉に対して炉心特性データ<sup>3)</sup>を

対応させる。

炉型は、ATR、LWR、FBR、CANDU炉等を対象とし、最大25種類まで処理が可能である。原子炉への燃料装荷量及び取出量は、炉心特性データを基に計算される。なお、MOX燃料の場合は、データの値にPu同位体比及び $^{241}\text{Am}$ 蓄積の補正を加えている。

- (2) 核燃料物質の収支計算は年単位で行なうが、 $^{241}\text{Pu}$ のdecay、 $^{241}\text{Am}$ の影響、取り出しから、再処理転換の期間、再処理・転換・成型加工によるロス率等を入力によって操作できるので、より詳細な計算が可能である。
- (3) 核燃料物質の収支計算の他に、電気出力、発電電力量、燃料装荷重量、燃料取出重量、必要とされるNU量、SWU量も算出している。
- (4) 回収ウランの装荷処理については、 $^{236}\text{U}$ による燃焼度低下と、 $^{235}\text{U}$ 量の不足を補うため、Puを追加するような処理としている。
- (5) Puは、入力データにある炉から取り出されるもののみとしているため、海外からの輸入は考慮していない。



## 2. コードの概要

本コードの処理概念図を図1に示す。

以下に処理内容の概念を示す。

### (1) シミュレーション・データ

新設炉（炉型，新設年，基数<sup>注1)</sup>），燃料指定（U又はP）<sup>注2)</sup>，燃料の種類（初期，平衡），蓄積 Pu 装荷・統合指定<sup>注3)</sup>，等のデータにより構成され，ある年における処理対象炉の確認，Pu 装荷・統合処理に使用される。

### (2) 炉心特性データ

これに含まれるデータの中で，炉利用年数，初期炉心取り出し遅れ，炉内滞在期間<sup>注4)</sup>，装荷・取用量は処理対象炉の確認，Pu 装荷，Pu 取り出しなどの処理の時に参照される。

### (3) 処理対象炉の確認

ある年の装荷・取出量を計算するため，その年以前に新設されて廃炉となっていない炉の炉型，基数，そして経過年から燃料の種類を確認し，Pu fissile ( $Pu_f = {}^{239}\text{Pu} + {}^{241}\text{Pu}$ ) の装荷目安量（基数と炉心特性データによる装荷量との積）を計算する。

### (4) 蓄積 Pu，Pu fissile 量の確認

蓄積 Pu を分類毎に確認し，Pu fissile 量の崩壊後の値を計算する。

### (5) 蓄積 Pu 統合処理

シミュレーション・データ中の Pu 装荷指定で，第2～第4装荷があった場合，第1装荷の Pu への統合（加算）を行い，第2～第4装荷指定の Pu を第1装荷の Pu と統合して扱う。蓄積 Pu の分類が変わるため，合計する前の蓄積 Pu の分類毎の Pu total，Pu fissile， $\Delta_{39}^{41}$

注1)：この基数は，物量計算のための値で，1,000 MWe で規格化されており，ある年に炉型 'A' の炉が，1,100 MWe の炉と 750 MWe の炉の発電規模で新設された場合，その年には 'A' の炉が1.85 基新設されたと言うように扱われる。

注2)：燃料指定は，入出力データの説明で詳述されるが，ウラン炉心の場合 'U' で MOX 炉心の場合 'P' である。

注3)：蓄積 Pu と回収ウランは，分類毎に，各炉（この場合の炉は計算上の取り扱いとして，炉型と新設年により定義されている。）に装荷指定されるが，1つの炉には，4種類までの蓄積 Pu の装荷を指定できる。そして，2種類以上の装荷指定があった場合，統合処理が行なわれる。また，回収ウランの装荷指定は，シミュレーション・データではなく，card image 入力によって行なわれる。

注4)：この炉内滞在期間を参照する事により，取出物量の初期・平衡の判別を行なっている。また，年単位処理のため，この値は，四捨五入して使用される。  
月単位によるバッチ・サイクル単位の処理となっていないため，初期取出の最後の1バッチ分が取出量として算入されない場合があり得る。



( $^{241}\text{Pu}$  量を  $^{239}\text{Pu}$  量で割った値に 100 をかけたもの) は、その年までに崩壊した値とする。

その後の崩壊は、この年からのものとして計算する。

#### (6) Pu 装荷処理

炉毎に、基数、炉心特性データの装荷量、装荷指定 Pu 中の Pu 組成、Am 蓄積量から、Pu 装荷量を計算し、装荷後の残留 Pu 量を分類毎に計算する<sup>注5)</sup>。この場合、残留 Pu として計算される値は (Pu total, Pu fissile,  $\Delta_{39}^{41}$ )、この年までの崩壊後の値である。

#### (7) 装荷 Pu 確認

装荷指定のあった蓄積 Pu の分類毎のシーケンス番号を装荷した炉の炉型、新設年と共に保存する。

#### (8) Pu 取出処理

炉毎に取出 Pu 量、重金属量、 $^{235}\text{U}$  量、 $\Delta_{39}^{41}$  を計算し、U 炉心からの取出量は、炉型、燃料の種類毎に集計し、MOX 炉心からの値は、炉型、燃料の種類、装荷された蓄積 Pu の分類毎に集計し分類整理される。蓄積された Pu 量、 $\Delta_{39}^{41}$  の値は、装荷処理が行なわれるまでは、分類毎に取出時の値が保存される。

これらの処理において、蓄積 Pu に関連して分類整理される項目は以下の通りである。

- |                      |                |                      |               |
|----------------------|----------------|----------------------|---------------|
| ① 炉型                 | ② 取出年          | ③ 燃料の種類              | ④ 装荷 Pu の分類番号 |
| ⑤ Pu total 量         | ⑥ Pu fissile 量 | ⑦ $\Delta_{39}^{41}$ | ⑧ 重金属量        |
| ⑨ $^{235}\text{U}$ 量 | ⑩ U total 量    | ⑪ $^{236}\text{U}$ 量 |               |

以上のような処理を行なうため card image input があり、これらの計算終了後に、print 出力のため次のような項目が計算される。

- ① ウラン炉心の装荷量
- ② 電気出力、発電電力量
- ③ NU必要量、SWU 量
- ④ Pu の崩壊後の蓄積量
- ⑤  $^{241}\text{Am}$  蓄積量

また、各物量の炉型、年毎の集計と plot data の保存等が行なわれる。

---

注5): ここで、残留 Pu 量の他に、残留重金属量、U total 量、 $^{235}\text{U}$  量、 $^{236}\text{U}$  量も計算している。但し、回収ウラン装荷が指定されていない場合には、ウランの残留量は、装荷前と同じである。

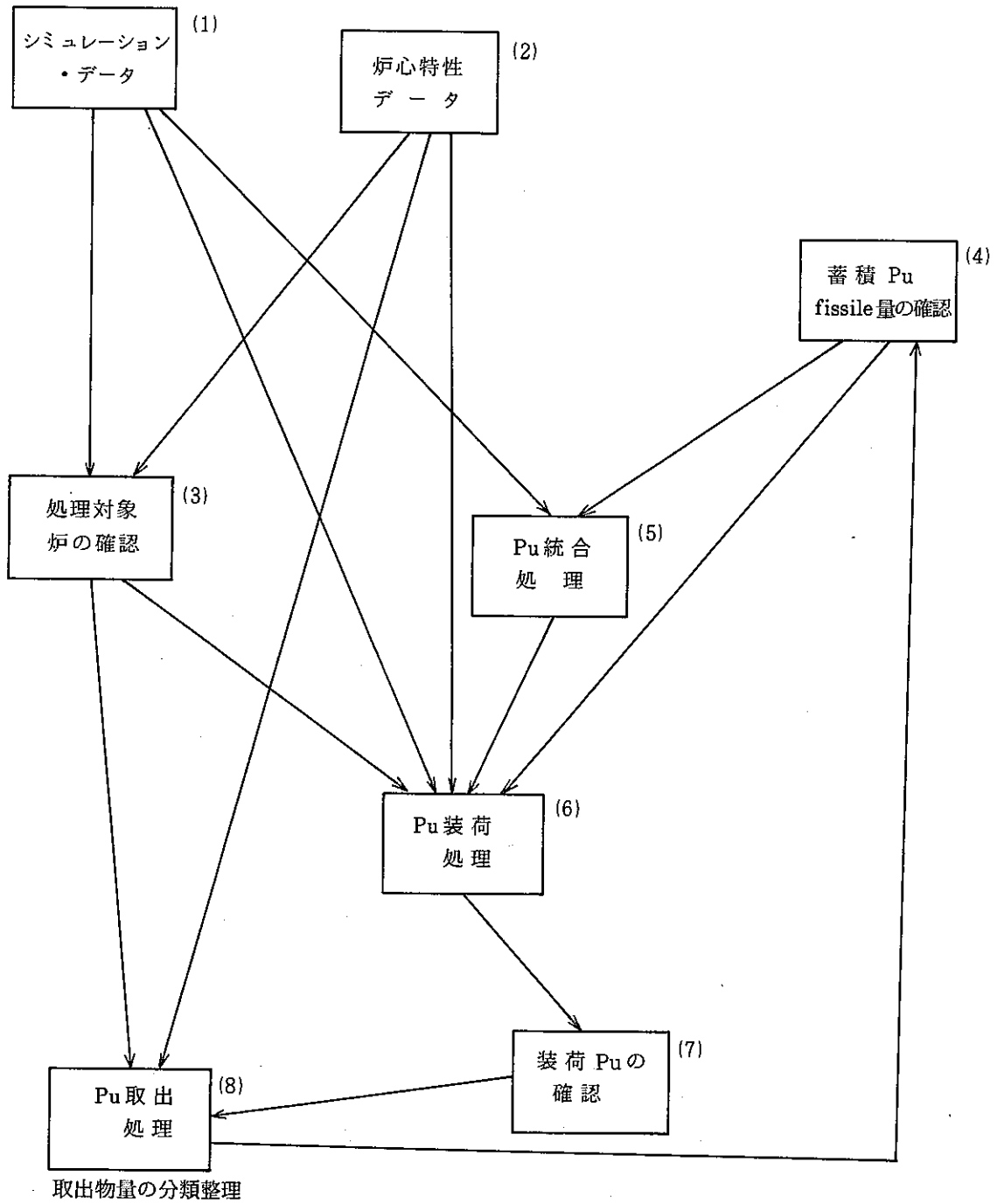


図1 PUFLOW コードの処理概念図

### 3. 計算モデル

本コードの主な計算は、各炉の装荷・取出量の計算であるが、これらの物量の基本となる値は、炉心特性データからの入力値を使用している。

炉心特性データの詳しい内容は後述するが、このデータは、大きく分けて次のように分類できる。

- (1) 炉型（番号），電気出力（MWe），炉内滞在期間，原子炉利用年数，設備利用率
- (2) 装荷量（重金属，ウラン，Pu，Pu fissile，ウラン濃縮度， $\Delta_{39}^{41}$ 等）
- (3) 取出量（重金属，ウラン，Pu，Pu fissile，ウラン濃縮度， $\Delta_{39}^{41}$ ， $^{236}\text{U}$ 濃度等）

これらの項目の中で、電気出力は、どの炉型でも1,000 MWeとしているので、各物量は、この発電規模における値と言うことになる。そのため、前述のように定義した基数と炉心特性データの値との積が、装荷・取出量として扱われる。但し、MOX炉心の場合と回収ウランを使用する場合には、後述するような補正のための計算が必要となる。

次に、炉心特性データを参照する場合の装荷・取出量の分類について示す。

装荷量は、次のように分類して参照される。

- (1) 初装荷：新設された年（経過年0）
- (2) 平衡装荷：新設された年の次の年（経過年1）～炉寿命の前年

但し平衡装荷には、'B'，'C'，'D'の分類があり、シミュレーション・データの燃料の種類指定に従う。しかし、現在登録されている炉心特性データには、'D'の項目に値の入っている炉型はない。

取出量の分類は、次の通りである。

- (1) 初期取出：新設された次の年～炉内滞在期間
- (2) 平衡取出：新設年+炉内滞在期間の翌年～炉寿命の前年
- (3) 廃炉取出：新設以来の経過年が、炉寿命と一致した年

次に、取出物量（蓄積量）の分類方法について示す。前述のように取出物量は、各炉毎に基数と炉心特性データの取出量の積でまず計算されるが、同一のPu組成となっている物量毎に分類整理する。そのためウラン炉心からの取出量は、別の炉からのものでも、炉型と燃料の種類が同一のものは、加算されて分類される事になる。一方、MOX炉心の場合は、炉型と燃料の種類に加え、その取出燃料が装荷された時のPuが同一の分類のものかどうか、と言う条件が加わる。このように分類される各物量、取出炉型、取出年等は、統一されたシーケンス番号によって管理されている。

### 3-1. 装荷量

#### 1) 回収ウラン装荷による $Pu_f$ 装荷量

$^{236}\text{U}$  の燃焼度低下分と装荷される回収ウラン中の  $^{235}\text{U}$  量の不足分を補なう場合の  $Pu_f$  装荷量は、次のように計算される。

$$L(Pu_f) = L(^{235}\text{U}) \left\{ 1 + Y_p \cdot C(Pu_f / ^{236}\text{U}) \cdot \frac{\Delta Pu_f}{100} \right\} \cdot \left\{ 1 + S(^{241}\text{Am} / Pu_f) \cdot \frac{\Delta ^{241}\text{Am}}{100} \right\} \quad \text{①}$$

ここで、

$$L(^{235}\text{U}) = (1 + K \cdot Y_p) \cdot RL(^{235}\text{U}) - (1 - K \cdot Y_p) \cdot S(^{235}\text{U}) \quad \text{②}$$

$K$  : 入力データ (D-const. AKFi, 通常は 0 とする。)

$$Y_p = S(^{236}\text{U}) / S(Ut) \quad \text{②-1}$$

$S(^{236}\text{U})$  : 装荷指定ウラン中の  $^{236}\text{U}$  量

$S(Ut)$  : 装荷指定ウラン量

$$RL(^{235}\text{U}) = RL(Ut) \cdot RL(\Delta ^{235}\text{U}) / 100 \quad \text{②-2}$$

$RL(Ut)$  : 装荷ウラン量 (炉心特性データ)

$RL(\Delta ^{235}\text{U})$  : 装荷ウランの濃縮度 (%) (炉心特性データ)

$$S(^{235}\text{U}) = RL(Ut) \cdot S(^{235}\text{U}) / S(Ut) \quad \text{②-3}$$

$S(^{235}\text{U})$  : 装荷指定ウラン中の  $^{235}\text{U}$  量

$C(Pu_f / ^{236}\text{U})$  : 装荷  $^{236}\text{U}$  に対する  $Pu_f$  の補正係数

(入力データ, D-const. CPF 6 i)

$\Delta Pu_f$  : 装荷  $Pu_f$  の補正係数 (入力データ・D-const. DLPU i)

$\Delta ^{241}\text{Am}$  : 装荷  $Pu_f$  の  $^{241}\text{Am}$  による補正係数

(入力データ・D-const, DLAU i)

であるが、 $S(^{241}\text{Am} / Pu_f)$  は次のように計算する。

$$S\left(\frac{Pu_f}{Pu}\right) = P(Pu_f) / P(Pu) \quad \text{③}$$

$$P(Pu_f) = \left[ P_0(Pu_f) \cdot \left\{ \frac{1}{1 + P_0(\Delta \frac{41}{39}) / 100} + \frac{(1 - \lambda_1) \cdot e^{-\lambda_1 yx}}{1 + 1 / [P_0(\Delta \frac{41}{39}) / 100]} \right\} \right] \cdot \text{Loss}$$

③-1

$P_0(Pu_f)$  : 取出時の装荷指定  $Pu_f$  量

$P_0(\Delta \frac{41}{39})$  : 装荷指定  $Pu$  の  $\Delta \frac{41}{39}$  (炉心特性データ)※

※ : 但し, MOX 炉心から取出された  $Pu$  を使用する場合は, 補正式が加わる。

$\lambda_1$  :  $^{241}\text{Pu}$  崩壊定数 (C-const-07, 入力データ)

$y_x$  : 装荷指定 Pu の取出～装荷期間

$$\text{Loss} = (1 - \text{loss } 1) \cdot (1 - \text{loss } 2) \cdot (1 - \text{loss } 3) \cdot L \quad (4)$$

loss 1 : 入力データ (B-const-03)

loss 2 : 入力データ (B-const-04)

loss 3 : 入力データ (B-const-05)

L : 入力データ (B-const-06)

$$P(\text{Pu}) = \left\{ P_0(\text{Pu}) + \frac{P(\text{Pu}_f)}{\text{Loss}} - P_0(\text{Pu}_f) \right\} \cdot \text{Loss} \quad (5)$$

$$S\left(\frac{^{241}\text{Am}}{\text{Pu}_f}\right) = P(^{241}\text{Am}) / P(\text{Pu}_f) \quad (6)$$

$$P(^{241}\text{Am}) = P_0(^{241}\text{Pu}) \cdot \left(1 - \frac{\lambda_1}{2}\right) e^{-\lambda_1 y_x} \cdot \text{Loss} \cdot (1 - e^{-\lambda_1 y_3}) \cdot \left(1 + \frac{\lambda_1}{2}\right) \quad (7)$$

$$P_0(^{241}\text{Pu}) = \frac{P_0(\text{Pu}_f)}{1 + \frac{P_0(\Delta^{41}_{39})}{100}} \quad (8)$$

$y_3$  : 装荷指定 Pu の転換・装荷期間 (B-const-02, 入力データ)

## 2) 回収ウランを使用しない場合の Pu 装荷量

MOX 炉心への Pu 装荷量は、以下のように計算する。

$$L(\text{Pu}_f) = (\text{Pu}_f) \cdot \left\{ 1 + [(\text{Pu}_f / \text{Pu}) - S(\text{Pu}_f / \text{Pu})] \cdot (\Delta \text{Pu}_f) \right\} \cdot \left\{ 1 + S(^{241}\text{Am} / \text{Pu}_f) \cdot (\Delta ^{241}\text{Am}) \right\} \quad (9)$$

( $\text{Pu}_f$ ) : 装荷  $\text{Pu}_f$  量 (炉心特性データ)

( $\text{Pu}$ ) : 装荷 Pu total 量 (炉心特性データ)

( $\Delta \text{Pu}_f$ ) : // Pu の  $\Delta \text{Pu}_f$  (炉心特性データ)

( $\Delta ^{241}\text{Am}$ ): // //  $\Delta ^{241}\text{Am}$  (炉心特性データ)

$$L(\text{Pu}) = L(\text{Pu}_f) / S(\text{Pu}_f / \text{Pu}) \quad (10)$$

$$L(^{241}\text{Pu}) = L(\text{Pu}_f) / (1 + 1 / S(^{241}\text{Pu} / ^{239}\text{Pu})) \quad (11)$$

$$L(^{239}\text{Pu}) = L(\text{Pu}_f) - L(^{241}\text{Pu}) \quad (12)$$

以上の説明から MOX 炉心に回収ウランを装荷する場合は、回収ウランの  $^{235}\text{U}$  補正のための  $\text{Pu}_f$  と炉心特性にある  $\text{Pu}_f$  との合計が、 $\text{Pu}_f$  装荷量となる。

(但し、装荷指定された Pu による補正が加わるため炉心特性通りの値にはならない。)

### 3) 回収ウラン装荷量と装荷重金属量

回収ウラン装荷時の U total,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{236}\text{U}$  量の計算は、次のように行なう。

$$L(\text{U}) = R_n \cdot (\text{U}) \quad (13)$$

(U) : 装荷ウラン量 (炉心特性データ)

$$L(^{235}\text{U}) = L(\text{U}) \cdot S(^{235}\text{U}) / S(\text{U}) \quad (14)$$

S(U) : 装荷指定回収ウラン量 (ウラン蓄積量)

$$L(^{236}\text{U}) = L(\text{U}) \cdot S(^{236}\text{U}) / S(\text{U}) \quad (15)$$

S( $^{236}\text{U}$ ) : 装荷指定回収ウラン中の  $^{236}\text{U}$  量

この式は、次のようにも表わせる。

$$L(^{236}\text{U}) = L(\text{U}) \cdot Y_p \quad (16)$$

回収ウランを装荷しない場合と、MOX 炉心以外の場合の装荷重金属量は、炉心特性データの値と炉の基数との積で求まるが、Pu を装荷する場合は、次のように計算する。

$$L(\text{HM}) = L(\text{U}) + L(\text{Pu}) \quad (17)$$

式⑬の  $R_n$  は炉の基数である。

### 4) $\text{Pu}_f$ 装荷補正量

$\text{Pu}_f$  装荷補正量とは、式①、⑨のように計算される装荷量と、炉心特性データの値との差のことで、以下のように計算される。

$$L(\text{Pu}_f)_D = L(\text{Pu}_f) - (\text{Pu}_f)_L \quad (18)$$

$(\text{Pu}_f)_L$  : 炉心特性データの Pu fissile 装荷量と炉の基数との積

## 3-2. 取出量

### 1) 取出 Pu の蓄積量

取出 Pu 中の  $\text{Pu}_f$ ,  $^{241}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ , Pu total の蓄積量は、炉型、取出年毎に次のように計算する。

$$S(\text{Pu}_f) = P_0(\text{Pu}_f) \cdot \left\{ \frac{1}{1 + P_0(\Delta_{39}^{41}) / 100} + \frac{(1 - \lambda_1) e^{-\lambda_1 yx}}{1 + 1 / [P_0(\Delta_{39}^{41}) / 100]} \right\} \quad (19)$$

$$S(^{241}\text{Pu}) = \frac{P_0(\text{Pu}_f)}{1 + 1 / [P_0(\Delta_{39}^{41}) / 100]} \cdot (1 - \lambda_1) \cdot e^{-\lambda_1 yx} \quad (20)$$

$$S(^{239}\text{Pu}) = S(\text{Pu}_f) - S(^{241}\text{Pu}) \quad (21)$$

$$S(\text{Pu}) = P_0(\text{Pu}) + S(\text{Pu}_f) - P_0(\text{Pu}_f) \quad (22)$$

ここで、MOX 炉心の取出 Pu の場合には、 $P_0(\Delta_{39}^{41})$  は、次のように計算される。

$$P_0(\Delta_{39}^{41}) = (\Delta_{39}^{41}) \cdot \left\{ 1 + (a_{39}^{41}) \cdot \left[ \frac{S(\Delta_{39}^{41})}{(\Delta_{39}^{41})} - 1 \right] \right\} \quad (23)$$

- ( $\Delta_{39}^{41}$ ) : 取出 Pu の  $\Delta_{39}^{41}$  (炉心特性データ)  
 ( $a_{39}^{41}$ ) : 取出 Pu の  $a_{39}^{41}$  (炉心特性データ)  
 $S(\Delta_{39}^{41})$  : この取出 Pu が装荷された時の装荷指定 Pu の  $\Delta_{39}^{41}$  で、次のように計算されている。

$$S(\Delta_{39}^{41}) = \frac{S(^{241}\text{Pu})}{S(^{239}\text{Pu})} \cdot 100 \quad (24)$$

## 2) 装荷後の Pu 残留量

装荷処理の後の Pu 残留量は、以下のように計算する。(R(...))の記号は、残留量を表わす。)

$$R(^{241}\text{Pu}) = S(^{241}\text{Pu}) - R_n \cdot \frac{L(\text{Pu}_f) / \text{Loss}}{1 + S(^{234}\text{Pu}) / S(^{241}\text{Pu})} \quad (25)$$

$$R(\text{Pu}_f) = S(\text{Pu}_f) - R_n \cdot L(\text{Pu}_f) / \text{Loss} \quad (26)$$

$$R(\text{Pu}) = S(\text{Pu}) - R_n \cdot L(\text{Pu}) / \text{Loss} \quad (27)$$

ここで、

$$L(\text{Pu}) = L(\text{Pu}_f) / S(\text{Pu}_f) / S(\text{Pu})$$

$R_n$  : 基数 (1,000 MWe を 1 とする。)

$S(\text{Pu}_f)$  : 装荷指定された  $\text{Pu}_f$  量

$S(\text{Pu})$  : 装荷指定された Pu total 量

(取出 Pu の蓄積量と同じ記号としたのは、蓄積された Pu が装荷指定されるからである。)

## 3) MOX 炉心の取出 Pu 量の補正

ウラン炉心からの取出 Pu 量は、炉心特性データの値と基数との積で求まるが、MOX 炉心からの取出 Pu 量には、次のような補正が必要である。

$$P_0(\text{Pu}_f) = (\text{Pu}_f) + L(\text{Pu}_f) - (\text{Pu}_f)_L \quad (28)$$

( $\text{Pu}_f$ ) :  $\text{Pu}_f$  取出量 (炉心特性データ)

( $\text{Pu}_f$ )<sub>L</sub> :  $\text{Pu}_f$  装荷量 (炉心特性データ)

$$P_0(\text{Pu}) = (\text{Pu}) + L(\text{Pu}) - (\text{Pu})_L \quad (29)$$

( $\text{Pu}$ ) = Pu total 取出量 (炉心特性データ)

( $\text{Pu}$ )<sub>L</sub> = Pu total 装荷量 (炉心特性データ)

$$P_0(^{241}\text{Pu}) = \frac{P_0(\text{Pu}_f)}{1 + 1 / [P_0(\Delta_{39}^{41}) / 100]} \quad (30)$$

上の 2 つの式は、初期取出の時次のように変わる。

$$P_0(\text{Pu}_f) = (\text{Pu}_f) + \{ L(\text{Pu}_f) - (\text{Pu}_f)_L \} / T \quad (31)$$

$$P_0(\text{Pu}) = (\text{Pu}) + \{ L(\text{Pu}) - (\text{Pu})_L \} / T \quad (32)$$



T : 炉内滞在期間 (炉心特性データ)

また、廃止措置時は、炉心特性データ通りの値としている。

4) 残留重金属と残留ウラン量

回収ウラン装荷後の残留重金属量とウラン量は、次のように計算する。

$$R(\text{HM}) = S(\text{HM}) - \{L(\text{Pu}) + L(\text{U})\} / \text{Loss} \quad (33)$$

S(HM) : 取出重金属量 (炉心特性データ)※

$$R(\text{U}) = S(\text{U}) - L(\text{U}) / \text{Loss} \quad (34)$$

$$R(^{235}\text{U}) = S(^{235}\text{U}) - L(^{235}\text{U}) / \text{Loss} \quad (35)$$

$$R(^{236}\text{U}) = S(^{236}\text{U}) - L(^{236}\text{U}) / \text{Loss} \quad (36)$$

蓄積重金属量は、ウラン炉心からのものは、炉心特性データの値とするが、MOX炉心の場合は、次のように計算する。

$$S(\text{HM}) = S(\text{U}) + P_0(\text{Pu}) \quad (37)$$

S(U) : 取出ウラン量 (炉心特性データ)

5) 蓄積された物量の統合化

ここで、蓄積物量とは次のものを言う。

重金属, U total,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{236}\text{U}$ , Pu total,  $\text{Pu}_f$ ,  $^{241}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Am}$

これらの中で、Pu関係の物量以外は、単純に集計して第1装荷のものとして扱う (取出炉型, 取出年, 燃料種類, 装荷Pu区分) ことになる。Puについては、崩壊後の重量を算出した後に集計している。従って、以後の崩壊 (蓄積量) の計算は、計算上統合化した年を取出年として (yx) 行なわれることになる。以上のことから明らかなように、取出炉型, 取出年の異なる物を統合した場合、炉型・取出年毎の物量集計は、意味を持たなくなる。また、 $^{241}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  については、重量そのものを集計するのではなく比率 ( $\Delta_{39}^{41}$ ) を求めている。その計算は、次のように行なう。

$$S(\Delta_{39}^{41}) = \left\{ \sum_{i=1}^n S(^{241}\text{Pu}) / \sum_{i=1}^n S(^{239}\text{Pu}) \right\} \cdot 100 \quad (38)$$

ここで、nは、第2~4装荷を表わし、 $S(^{241}\text{Pu})$ ,  $S(^{239}\text{Pu})$  は、取出Pu蓄積量の式を使って算出する。 $^{241}\text{Am}$ の蓄積量も、統合化以後は、上記のように算出された $\text{Pu}_f$ 量から計算している。

3-3. その他

1)  $^{241}\text{Am}$ の蓄積量

$^{241}\text{Am}$ の蓄積量は、取出Pu毎に次のように計算する。

$$S(^{241}\text{Am}) = S(^{241}\text{Pu})_{M1} - S(^{241}\text{Pu}) \quad (39)$$

※ : 重金属蓄積量と同じ意味である。

$S(^{241}\text{Pu})_{M1}$  : 1年前の  $^{241}\text{Pu}$  蓄積量

この  $S(^{241}\text{Am})$  は、1年分の  $^{241}\text{Am}$  蓄積量なので、これを取出年からある処理年まで合計した値が、蓄積量である。

## 2) 天然ウラン必要量

天然ウランの必要量を、装荷濃縮ウラン量から計算する場合、次のように計算される。

$$\text{Nu} = \frac{e - e_0}{e_{\text{Nu}} - e_0} \cdot \text{Eu} \quad (40)$$

Eu : 装荷ウラン量 (ton) (炉心特性データ)

e : 装荷ウランの濃縮度 (%) (炉心特性データ)

$e_{\text{Nu}}$  : 天然ウランの濃縮度 (%)

$e_0$  : テイル・ウランの濃縮度 (%)

$e_{\text{Nu}} \cdot e_0$  は、それぞれコード内で次のように設定されている。

$$e_{\text{Nu}} = 0.711$$

$$e_0 = 0.2$$

また、e が 1.0 以下の時、Nu は 0 としている。

## 3) 分離作業量

濃縮分離作業量は、以下のように計算される。

$$\begin{aligned} \text{SW} = & \left[ (1 - e/50) \cdot \ln(100/e - 1) \right. \\ & + (1 - e_0/50) \cdot \ln(100/e_0 - 1) \cdot \left( \frac{e - e_{\text{Nu}}}{e_{\text{Nu}} - e_0} \right) \\ & \left. - \frac{e - e_0}{e_{\text{Nu}} - e_0} \cdot 4.8689 \right] \cdot \text{Eu} \quad (41) \end{aligned}$$

SW : 分離作業量 (ton SWu)

Eu, e,  $e_0$ ,  $e_{\text{Nu}}$  : 式④参照

$e_{\text{Nu}}$ ,  $e_0$  の内部設定値は、式④の場合と同様で、e が 1 以下の時、SW は 0 としている。

## 4) 発電電力量

$$\text{EP} = L_f \cdot \text{EO} / 100 \quad (42)$$

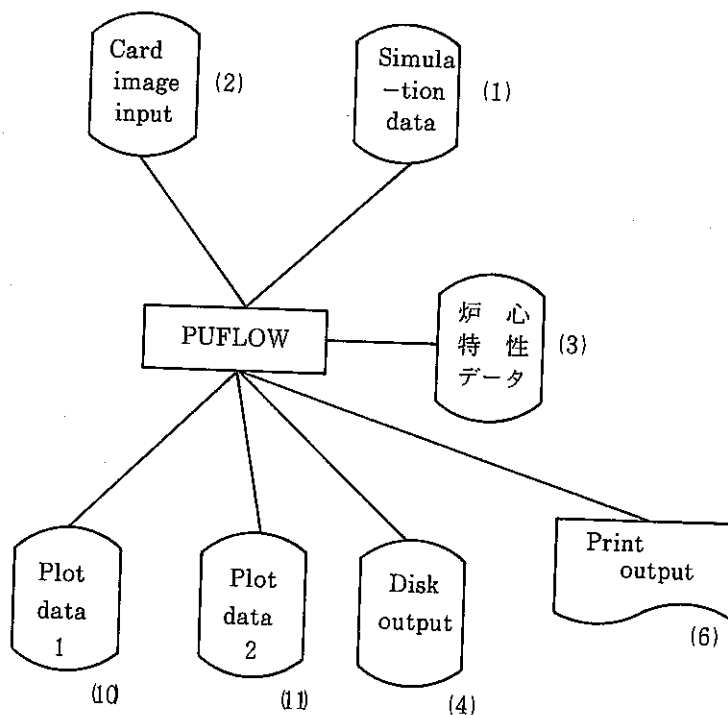
EP : 発電電力量 (GWY)

$L_f$  : 設備利用率 (%) (炉心特性データ)

EO : 電気出力 (GWe) (基数と同じ値)

## 4. 入出力データ

PUFLOWコードの入出力データの構成は、以下の通りである。



各データの右にあるカッコ内の数字は、データ・セット参照番号である。これらのデータの内 Simulation data と Disk output は、Card image input からのデータ・ヒット名の指定によりコード内部から ALLOCATE される。

### 4-1. 入力データ

#### 1) Card image input

このデータの主な機能は、以下の通りである。

- ① タイトル, Simulation data no., Disk output data no. の指定
- ② 処理開始・終了年の指定
- ③ 炉型記号・炉型 no. の対応<sup>注1)</sup>
- ④ print 出力の制御
- ⑤ 各物量の計算式に使用される定数の設定
- ⑥ 炉心特性データ値の変更指定と変更値の入力
- ⑦ 回収ウランの装荷指定

入力フォーマット、error check 等の説明は、付録 1 にあるが、本コードを使用する上で、このデータについて特に注意すべき点は、次の通りである。

a) タイトル (TITLE) (A 定数)

プロット出力に、このタイトルが出力されるので、ケース毎に変えるべきである。

b) Simulation data no. (ISM) (A 定数)

この入力から Simulation data のデータ・セット名が生成されるので必ず、5 桁の文字又は数字を入れなければならない。

例としては、

'00001' が入力された場合

'P 0011. SM 00001 I' というデータ・セットが ALLOCATE される。

c) Disk output key (ID<sub>2</sub>) (A 定数)

主な print 出力の項目を disk 上のデータ・セットに出力するための key で、ISM と同様に、

'01' が入力されると、

'P 0011. DSK0001 O' のデータ・セットが ALLOCATE される。

しかし、現在までにこの key が使用された事はない。使用しない場合は、

'00' を入力しなければならない。

d) D定数

この入力データの装荷指定回収ウランの取出し炉型記号が "A" で、装荷指定回収ウランの取出し～装荷期間が9となっていた場合で、処理年が2001年であれば、この年に装荷指定される蓄積 Pu の分類は、次のようになる。

・取出炉型 : A

・取出年 : 1998

燃料の種類は、"C", "B" (平衡), "A" (初期) の順で、炉型・取出年が同一の分類が2つ以上あった場合、第1～第4装荷まで自動的に指定される事になる ("E" (廃止措置時) に分類されている Pu は、装荷指定される事はない)。

回収ウランも、蓄積 Pu と同様に分類整理されている。

Simulation data で、同一の炉に装荷指定があった場合には、Simulation data の方が優先される。

2) Simulation data

フォーマットと変数の対応は、次のように行なっている。

---

注1) 炉型は、炉心特性データは番号で索引し、コード内部の計算は記号で定義しているため、対応を取る必要がある。また、同一の番号のデータを、別々の2つ以上の記号に対応付けても差しつかえない。

① IYR 4 i , IRCNT i , ICSW ( I 5 , I 2 , 2 X , I 1 )

IYR 4 i : 処理年 ( 4 桁の西暦年)

IRCNT i : 年毎の処理炉数

ICSW : 処理年入力数

i = 1 ~ 100

ここで、処理年は、その年に新設・装荷が無い場合は省略する。

- ・ IRCNT i は、その年毎の新設・装荷のある炉数である。この値は、省略可能であるが、ICSW に 1 が入力された場合は、必ず入れなければならない。
- ・ ICSW は省略可能であるが、1 を入れると、各処理年に炉数を入れなければならない。またこの値は、先頭の処理年だけに入力する。

② SR<sub>j,i</sub> , RNE<sub>j,i</sub> , IYB<sub>j,i</sub> , FSS<sub>j,i</sub> , FSA<sub>j,i</sub> , PLST<sub>k,j,i</sub> ( IX , A 1 , F 5 , 3 , I 2 , 2 A 1 , 4 A 5 )

SR<sub>j,i</sub> : 炉型記号

RNE<sub>j,i</sub> : 基数

IYB<sub>j,i</sub> : 経過年

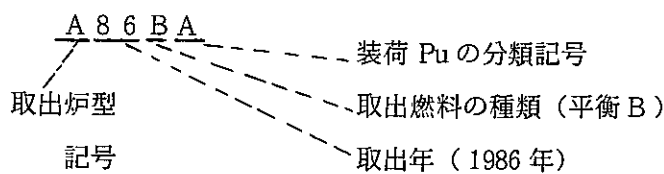
FSS<sub>j,i</sub> : 燃料指定

FSA<sub>j,i</sub> : 燃料の種類

PLST<sub>k,j,i</sub> : 装荷 Pu 分類名

i = 1 ~ 100 , j = 1 ~ 40 , k = 1 ~ 4

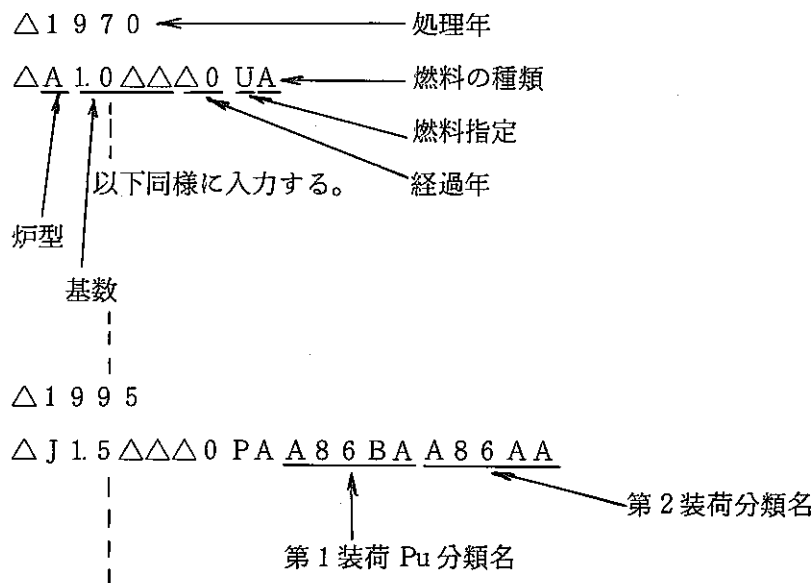
- ・ SR は、card image input ・ A 定数の RTC i にある文字でなければならない。
- ・ FSS には、'P' (MOX 炉心) 又は、'U' (ウラン炉心) を入力するが、コード内の処理上は特に意味はない。
- ・ FSA は、初期炉心 (経過年 = 0) の時、'A' , 平衡の時 'B' 又は 'C' を入力しなければならない。"C" が入力されると平衡装荷 C の値が炉心特性データから参照される。
- ・ i = 1 ~ 100 は、処理年が 100 年間で、j = 1 ~ 40 は、1 年間に入力できる炉数が 40 で、k = 1 ~ 4 は、装荷が分類毎に、第 1 ~ 4 までであるという意味である。
- ・ 1 処理年に存在し得る炉数は、200 を越えてはならない。
- ・ PLST (装荷 Pu 分類名) の意味は、以下の通りである。



これらの項目の中で、装荷 Pu 分類記号は、ウラン炉心の場合は必ず A で、MOX 炉心

の場 1 ~ 9 の数字か, A ~ Z の文字が入る。ICSW を省略すると Simulation data の入力処理に多少時間がかかる。

次に, 実施例を示す。



このような装荷指定があると, この年以降は, A 86AA として分類されている物量は, A 86 BA として扱われる (統合化処理)。

- ・ FBR の新設を指定する場合は, 対応する炉心と Blanket は, 連続して入力しなければならない。また, 基数も同一にする必要がある。この理由は, プロット出力で, 炉心・Blanket の物量を合計しているからである。
- ・ Simulation data に関する error check の説明は, 付録 2 に示す。

### 3) 炉心特性データ

内容とフォーマットの一覧表と, 現在までに登録されている炉の名称と炉型 no. との対応を付録 3 に示す。また, 炉心特性データを付録 9 に示す。

別のデータを登録する場合は, 今までに登録されていない炉型 no. とし, Subroutine INPUT にある RNOCD, RETYN に, 炉型 no. と名称を加えなければならない。

## 4-2. 出力データ

### 1) Disk output

この出力の対象となる項目内容等は, フローチャート, ソース・リスト, 変数対応表等に示す。

### 2) print output

リスト出力は次の 11 種類である。

- ① Card image input list

- ② Simulation data 表 (炉新設・基数の確認)
- ③ 炉心特性データ表
- ④ 炉新設装荷確認表
- ⑤ 装荷燃料集計表 (炉型, 年毎)
- ⑥ 使用済燃料集計表 (炉型, 年毎)
- ⑦ 装荷燃料表
- ⑧ 使用済燃料表 (年毎, 累積)
- ⑨ 蓄積燃料表 (蓄積 Pu 分類毎)
- ⑩ 最終集計表 (装荷)
- ⑪ 最終集計表 (蓄積)

①～③は, 計算開始前に出力され, ④～⑨は, 各処理年毎に A定数の指定に従って, 出力される。また, ⑩と⑪は, 処理終了後にプリント・アウトされる。各リストの詳しい内容は, 付録に示す。

### 3) Plot data 1

プロット出力用にアウトプットされるデータは, 以下のような内容となっている。

- ① 計算実施日, 時刻, タイトル
- ② 処理対象炉型数, FBR 炉型 No., 炉名称, 炉型記号
- ③ 電気出力 (炉型毎)
- ④ 発電電力量 ( " )
- ⑤ 装荷重金属量 ( " )
- ⑥ Nu 必要量 ( " )
- ⑦ 装荷 Pu fissile 量 ( " )
- ⑧ 装荷 Pu total 量 ( " )
- ⑨ 装荷 Pu fissile 補正量 ( " )
- ⑩ 蓄積 Pu fissile 量 ( " )
- ⑪ 蓄積 Pu total 量 ( " )
- ⑫ 蓄積ウラン total 量 ( " )
- ⑬ 蓄積  $^{235}\text{U}$  量 ( " )
- ⑭ 蓄積重金属量 ( " )
- ⑮ 処理年, 発電電力量 (年間集計), 発電規模 (年間集計), 分離作業量, NU 必要量, 装荷重金属量, 装荷 Pu total 量, 装荷 Pu fissile 量, 蓄積 Pu total 量, 蓄積 Pu fissile 量, 蓄積  $^{241}\text{Pu}$  量,  $^{241}\text{Am}$  蓄積量, MOX 炉心取出 Pu fissile 蓄積量 (分離作業量以下の項目は, 処理開始年からの累積量である。)



これらの項目の中で、③～⑤は、各処理年毎に出力される。

4) Plot data 2.

このデータには、取出年～処理年までの<sup>241</sup>Pu蓄積量を経過年と対応付けて出力している。但し、出力する年は、1980年～2030年の間で5年毎（1980, 1985, 1990…）としている。また、取出年は、75年～としているので、80年では、6年間の各年の蓄積量、85年では、11年間の値となる。

（ここで出力される値は、print output 中の③の<sup>241</sup>Puの年毎の蓄積量である。そして、階段状にプロットするので、1年当りで2点のデータに編集している。）

## 5. 計算結果の確認

確認用の test run に使用した計算条件は、以下の通りである。

- ① 処理期間 : 1970 ~ 2010 年
- ② 処理対象炉型
  - A (82) : A. BWR2 (EU)
  - C (84) : A. PWR2 (EU)
  - B (11) : A- BWR (PU)
  - D (11) : A- BWR (PU)
  - G (73) : MONJU (CORE)
  - H (74) : MONJU (BLNK)
  - J (52) : ATR1 (PU+ NU)
  - F (71) : FBR (CORE)
  - E (72) : FBR (BLANKET)

( ) 内の数字は、炉型 NO である。

### ③ 装荷条件

- 取出～装荷期間 : 9年
- 転換～装荷期間 : 3年
- 装荷指定取出炉型 : 装荷炉型の対応

A → B, G, F

C → D, J

(装荷指定される蓄積 Pu の燃料の種類は、A, B のみ)

- 回収ウラン装荷炉型 : B, D, J,

この run の title は、

† 3 - 29 (9 Y) ALL ON †

で、 $\lambda_1 = 0.0525$  とし、B, D, J の  $\Delta^{241}\text{Am} = 234.4$  としている。

各計算結果の詳細な確認を、付録5に示す。

## 6. プロット機能

前述の plot data 1 と 2 を使用して、プロット出力を行なうが、データ・セット参照番号 5 に制御用のネームリスト入力が必要とする。また、1 ケースのみを対象とする場合とケース間の相関処理を行なう場合は、別々に処理しなければならない。

実施例を付録 6 に示す。

なお、現状の相関処理は、2 ケースのみに限定している。

### 6-1. 出力図の種類

#### 1) 単 独

	付録の図番号
① 発電量, 発電規模	(1-⑮) Fig. 1.
② 装荷重金属量, NU量, SW量	(1-⑮) Fig. 2.
③ 装荷 Pu total, fissile 量	(1-⑮) Fig. 3.
④ 使用済燃料量 (Pu fissile, Pu total, <sup>241</sup> Am, <sup>241</sup> Pu)	(1-⑮) Fig. 4.
⑤ 使用済燃料量 (Pu fissile, MOX 炉心よりの Pu fissile)	(1-⑮) Fig. 5.
⑥ 使用済燃料量 ( <sup>241</sup> Pu 取出年毎) (plot data 2)	Fig. 6.
⑦ 炉型毎の発電規模	(1-③) Fig. 7.
⑧ 炉型毎の発電量	(1-④) Fig. 8.
⑨ 炉型毎の装荷重金属量	(1-⑤) Fig. 9.
⑩ 炉型毎の NU 必要量	(1-⑥) Fig. 10.
⑪ 炉型毎の Pu fissile 装荷量	(1-⑦) Fig. 11.
⑫ 炉型毎の Pu total 装荷量	(1-⑧) Fig. 12.
⑬ 炉型毎の Pu fissile 蓄積量	(1-⑩) Fig. 13.
⑭ 炉型毎の Pu total 蓄積量	(1-⑪) Fig. 14.
⑮ 炉型毎のウラン total 蓄積量	(1-⑫) Fig. 15.
⑯ 炉型毎の <sup>235</sup> U 蓄積量	(1-⑬) Fig. 16.
⑰ 炉型毎の重金属 蓄積量	(1-⑭) Fig. 17.

ここで、(1-⑮) のような記述は、4-2 節の 3) の plot data 1 の ①~⑮ に対応する計算結果を使用しているという意味である。また、右端の「Fig. 1~17」は、各図の左下に書かれる文字に対応している。

2) 相 関

付録の図番号

- ① 使用済燃料量 ( $^{241}\text{Pu}$  取出年毎) (plot data 2) Fig. 1 C
- ② 炉型毎の Pu fissile 装荷量 (1-②) Fig. 2 C
- ③ 炉型毎の Pu fissile 装荷補正量 (1-⑨) Fig. 3 C
- ④ 炉型毎の Pu fissile 蓄積量 (1-⑩) Fig. 4 C

6-2. 使用法

1) JCL (単独プロット)

```
//P0011PLI JOB ( ),MSGCLASS=X,NOTIFY=P0011,
//          MSGLEVEL=(1,1),
//          CLASS=B                * ATTR=(TO,C3,W1)
//PLI1 EXEC PGM=PLOT4D1
//STEPLIB DD DSN=P0011.PF.LOAD,DISP=SHR
//FT06F001 DD SYSOUT=*
//FT05F001 DD DSN=P0011.PF.DATA(IPLOT),DISP=SHR -----①
//GDFILE DD SYSOUT=*
//FT10F001 DD DSN=P0011.@PL10X,DISP=SHR -----②
//FT11F001 DD DSN=P0011.@PL11X,DISP=SHR -----③
```

- ① 単独プロットの NAMEDLIST (PDATA)
- ② Pu FLOW 計算結果 (Pu FLOW 実行時の FT 10 F001 のファイル)
- ③ Pu FLOW 計算結果 (Pu FLOW 実行時の FT 11 F001 のファイル)

(相関プロット)

```
//P0011PLC JOB ( ),MSGCLASS=X,NOTIFY=P0011,
//          MSGLEVEL=(1,1),
//          CLASS=B                * ATTR=(TO,C3,W3)
//PLC1 EXEC PGM=PLOT4D1
//STEPLIB DD DSN=P0011.PF.LOAD,DISP=SHR
//FT06F001 DD SYSOUT=*
//FT05F001 DD DSN=P0011.PF.DATA(CPLOT),DISP=SHR -----①
//GDFILE DD SYSOUT=*
//FT01F001 DD DSN=P0011.@PL10X,DISP=SHR -----②
//FT02F001 DD DSN=P0011.@PL100X,DISP=SHR -----③
//FT03F001 DD DSN=P0011.@PL11X,DISP=SHR -----④
//FT04F001 DD DSN=P0011.@PL110X,DISP=SHR -----⑤
```

- ① 相関プロットの NAMEDLIST (PDATA)
- ② Pu FLOW 計算結果 (Pu FLOW ケース① 実行時の FT10F001)
- ③ Pu FLOW 計算結果 (Pu FLOW ケース② 実行時の FT10F001)
- ④ Pu FLOW 計算結果 (Pu FLOW ケース① 実行時の FT11F001)
- ⑤ Pu FLOW 計算結果 (Pu FLOW ケース② 実行時の FT11F001)

## 2) 制御データ (PDATA)

## 単独プロット

変数名	TYPE	DIMENSION	指定内容	DEFAULT 値
IPFLG	I * 4	120	プロット図出力クラブ 添字 n と Fig. n が対応する	120 * 0
XMIN	R * 4	—	通常指定しない	1970
XMAX	R * 4	—	＃	2010
YMIN1	R * 4	120	Y 軸最小値 添字 n と Fig. n が対応する	120 * 0.0
YMAX1	R * 4	120	Y 軸最大値 添字 n と Fig. n が対応する	82.0, 320000.0, 300.0, 300.0, 150.0, 3.0, 40, 40, 1500, 12000, 75, 120, 60, 100, 16000, 120, 16000, 103 * 0
IPLV	I * 4	4	単独プロットでは指定しないこと (all 0)	4 * 0
IP41S	I * 4	—	プロット開始年 (Fig. 6 用)	必須
IDBG	I * 4	—	デバッグ用クラブ	0
IRTYM	C * 1	4, 2	単独プロットでは指定不要	
XMIN2	R * 4	4	＃	
XMAX2	R * 4	4	＃	
YMIN2	R * 4	4	＃	
YMAX2	R * 4	4	＃	

相関プロット

変数名	TYPE	DIMENSION	指定内容	DEFAULT 値
IPFLG	I*4	120	相関プロットでは指定不要	
XMIN	R*4	—	通常指定しない	1970
XMAX	R*4	—	#	2010
YMIN1	R*4	120	相関プロットでは指定不要	
YMAX1	R*4	120	#	
IPLV	I*4	4	プロット図出力フラグ 添字 n と Fig.nC が対応する	4 * 0
IP41S	I*4	—	プロット開始年	必須
IDBG	I*4	—	デバッグ用フラグ	0
IRTYM	C*1	4, 2	相関プロット対象炉型記号	必須
XMIN2	R*4	4	X軸最小値 添字 n と Fig.nC が対応する	0, 3 * 1970
XMAX2	R*4	4	X軸最大値 添字 n と Fig.nC が対応する	40, 3 * 2010
YMIN2	R*4	4	X軸最小値 添字 n と Fig.nC が対応する	4 * 0
YMAX2	R*4	4	Y軸最大値 添字 n と Fig.nC が対応する	3, 75, 45, 60

### 3) その他

#### ① 使用上の注意

- プロット開始年の有効範囲 (単独・相関共に 5 年単位で指定すること)  
単独プロット  $1980 \leq \text{IP41S} \leq 2030$  及び Simulation 終了年 - 30  
相関プロット  $1980 \leq \text{IP41S} \leq 2030$
- 相関プロット対象炉型記号 (IRTYM) は各ケースごとに 4 炉型まで指定可。また単独プロットにおいても対象炉型数は 8 炉型位までが妥当と思われる。
- 相関プロット図出力フラグ (IPLV) が all 0 のとき、単独プロット処理、それ以外の場合には、相関プロット処理が行われる。
- 炉型毎のプロットでは、FBR(もんじゅ、実証炉) が指定された場合、炉心とブランケットの合計値が出力される。
- 相関プロットで炉型を指定しなかった場合、出力は、ケース毎の合計値となる。

#### ② JCL 及び制御データの格納データ・セット

##### • 単独プロット

JCL            ♪ P 0011. PF. CNTL (PLOT 4 DI) ♪

制御データ   ♪ P 0011. PF. DATA (I PLOT) ♪

##### • 相関プロット

JCL            ♪ P 0011. PF. CNTL (PLOT 4 DC) ♪

制御データ   ♪ P 0011. PF. DATA (C PLOT) ♪

#### ③ ソース・プログラム格納データ・セット

♪ P 0011. PF. DATA (PLOT 4 DI) ♪



## 7. プログラム内容

処理の概略の流れは図2の通りであるが、処理内容の詳細は付録7に示す。

- 1) コモン-サブルーチン対応表
- 2) サブルーチン機能説明
- 3) 変数対応表
- 4) メイン・ルーチン・フローチャート

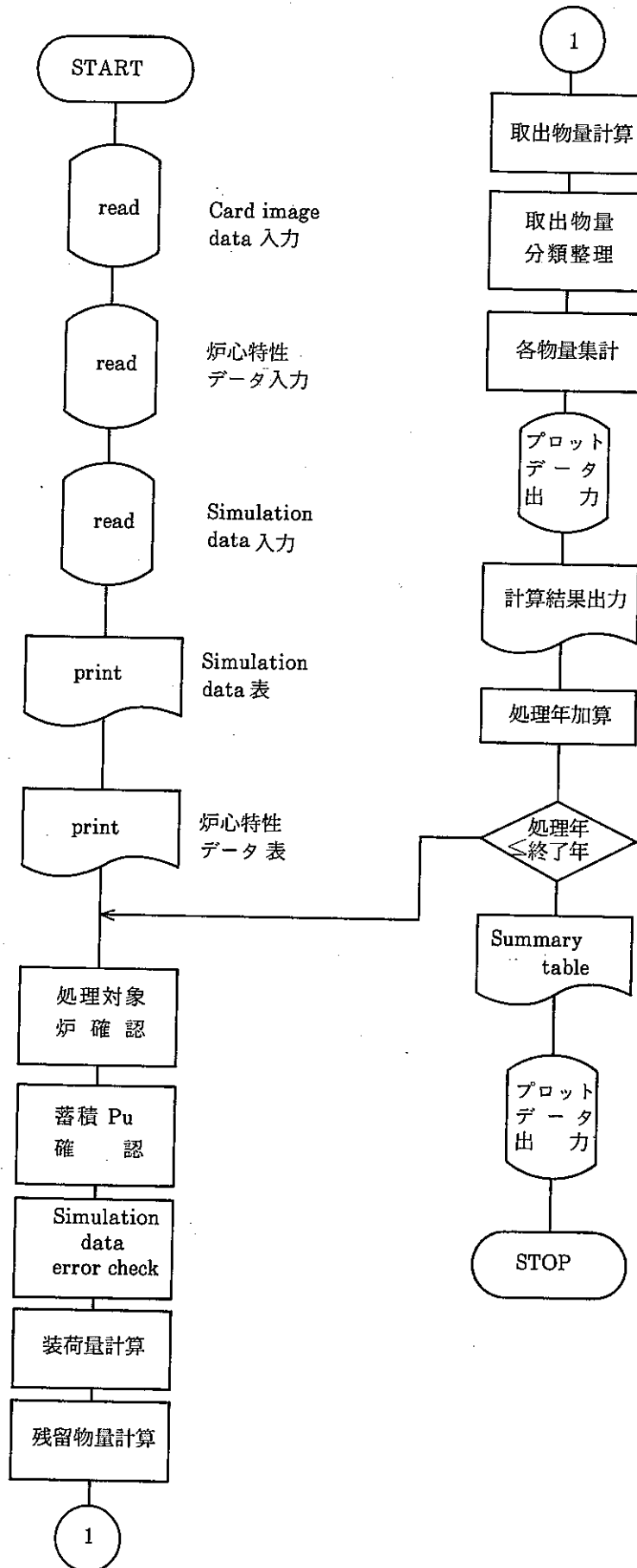


図2 処理概略フロー

## 8. 起 動 方 法

### 1) JCL

```
//PO011PFW JOB ( ),MSGCLASS=X,NOTIFY=PO011,
//          MSGLEVEL=(1,1),
//          CLASS=B                * ATTR=(T2,C2,W2)
//PFW1 EXEC PGM=PUFW1
//STEPLIB DD DSN=PO011.PF.LOAD,DISP=SHR
//FT06F001 DD SYSOUT=*
//FT02F001 DD DSN=PO011.PF.DATA(I336OX),DISP=SHR
//FT03F001 DD DSN=PO011.PF.DATA(RCE3),DISP=SHR
//FT10F001 DD DSN=PO011.@PL100X,DISP=(NEW,CATLG),DCB=(RECFM=VBS,
//          BLKSIZE=3200),UNIT=DASD,SPACE=(TRK,(10,2),RLSE)
//FT11F001 DD DSN=PO011.@PL110X,DISP=(NEW,CATLG),DCB=(RECFM=VBS,
//          BLKSIZE=3200),UNIT=DASD,SPACE=(TRK,(10,2),RLSE)
//
```

- ① card image input
- ② 炉心特性データ
- ③ 計算結果 (plot 用 data)
- ④ " ( " )

### 2) データ・セット, その他

- ① データ・セット

JCL

↑P 0011. PF. CNTL (PUFW1) ↓

card image input

↑P 0011. PF. DATA (I336X) ↓	ALL ON	} Simulation data
↑P 0011. PF. DATA (I336OX) ↓	ALL OFF	
↑P 0011. PF. DATA (I336PX) ↓	Pu ON	
↑P 0011. PF. DATA (I111) ↓	$\lambda_1 = 0.0525$	} ウラン炉心のみ
↑P 0011. PF. DATA (I112O) ↓	$\lambda_1 = 0.$	

炉心特性データ

↑P 0011. PF. DATA (RCE3) ↓

simulation data

↑P 0011. SM00019 I ↓

ソース・プログラム

↑P 0011. PF. DATA (PUFW1F) ↓

② 注意事項

- JCL 中に定義されているファイル以外に Simulation data を用意する必要がある。ファイル名の形式は下記のとおりである。

↑ P 0011. SM XXXXX i ↑

└ card image input により入力された simulation data no.

## 9. 今後の検討

計算結果をより現実的なものとし、解析効率の向上をはかるため、今後次のような機能の追加を検討する。

- 1) 回収ウランの再濃縮
- 2) 最適新設規模の推定
  - ① Puの蓄積量による場合
  - ② 経済性による場合
- 3) 燃料製造スペックによるPuの混合
- 4) 各処理施設毎の蓄積量の算定
- 5) 相関プロット機能の拡充

## 謝 辞

PUFLOWコード開発に当ってニュークリアデータ(株)永瀬寛氏に多大な協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

### 参考文献

1. 若林利男他, 「ATRにおけるPu利用評価」, PNC N9410 86-032
2. 澤井定, 「ATRにおけるPu利用の特長と関連技術の開発」, 原子力工業, 第31巻, 第4号, 9(1985).
3. 若房啓一, 「原子力開発の長期戦略(2)→核燃料サイクル諸量の計算結果」原子力工業, 第31巻, 第2号, (1985).

## 付録1 Card image入力フォーマットとError check

1) Card image 入力

この入力は次の4種類に分類される。

- ① 制御定数 data (A定数)
- ② 初期設定 data (B定数)
- ③ 炉心特性 data 変更定数 (C定数)
- ④ 回収ウラン装荷指定定数 (D定数)

入力項目のフォーマット, 意味等は次の通りである。

入力形式の対応は付表1-1に示す。

• PUFLOW input data no. : IDNO (A5)  
 かつこ内はフォーマットである。

① A 定 数

- PUFLOW計算 ID NO. : RUNNO (A5)
- 計算の title : TITLE (A15)
- Simulation data no. : ISM (A5)
- Simulation 開始年 : ISYS (I5)
- Simulation 終了年 : IEYS (I5)
- 炉型対応指標 : ANNi \* (2X, A1, A2)

i = 1 ~ 25 (最大25炉型まで)

(注) ブランクがある場合, それ以後の炉型は, 無視される。

- Simulation data (画面) print key : IP1 (I2)

(注) 0: print なし

1: 1 page print

2: 全 page print

- Table of load fuel print key : IP2 (I2)

(注) 0: print なし

1: 1 page print

2: 全 page print

- Table of spent fuel in label print key : IP3 (I2)

(注) 0: print なし

1: 1 page print

2: 全 page print

- Print 出力開始年 : ISYP (I5)

---

\* このANNi は, 変数は RTGi, RNOi によって構成されている。



- print 出力key : IY<sub>i</sub> (70i 1) (30i 1)  
i = 1 ~ 100

(注) 0: 出力なし

1: 出力あり

IY<sub>1</sub> が, 出力開始年に対応している。

- 集計 table print key : IPA<sub>i</sub> (17i 2)  
i = 1 ~ 17

(注) IPA1 から IPA17 と集計 table の項目との対応は下記のとおり。

IPA 1 : spent Pu fissile

IPA 2 : spent Pu total

IPA 3 : spent <sup>241</sup>Pu

IPA 4 : spent <sup>239</sup>Pu

IPA 5 : spent U total

IPA 6 : spent <sup>235</sup>U

IPA 7 : spent <sup>236</sup>U

IPA 8 : load Pu fissile

IPA 9 : load Pu total

IPA10 : load <sup>241</sup>Pu

IPA11 : load <sup>239</sup>Pu

IPA12 : load U total

IPA13 : load <sup>235</sup>U

IPA14 : load <sup>236</sup>U

IPA15 : ΔPu<sub>f</sub>, ΔAmによる装荷補正量

IPA16 : spent <sup>241</sup>Am

IPA17 : spent Heavy metal

0: 出力なし

1: 出力あり

- 集計 table 出力開始年 : ISYPR (I 5)
- 集計 table 出力key : IYR<sub>i</sub> (70i 1) (30i 1)  
i = 1 ~ 100

(注) 0: 出力なし

1: 出力あり

② B 定数

- 内部設定定数の番地 : IAD<sub>i</sub> (I 2)  
i = 1 ~ 7

- 内部設定定数値 : CNS<sub>i</sub> (E 10.3)  
i = 1 ~ 7

番地に対応する内容は、次の通りである。

- 01 : 取出～装荷可能最小期間 (式③-1等の y<sub>x</sub>)
- 02 : 転換～装荷可能最小期間 (式⑦の y<sub>3</sub>)
- 03 : 再処理によるロス率 (式④の loss 1)
- 04 : 転換によるロス率 (式④の loss 2)
- 05 : 成型加工によるロス率 (式④の loss 3)
- 06 : 全体にかかる係数 (式④の L)
- 07 : <sup>241</sup>Pu 崩壊定数 (式③-1等の λ<sub>1</sub>)

内部設定値は、次のとおり。

- CNS 1 : 5
- CNS 2 : 2
- CNS 3 : 0.01
- CNS 4 : 0.005
- CNS 5 : 0.015
- CNS 6 : 1.0
- CNS 7 : 0.0525

③ C定数 (card 14枚まで入力できる)

- Library data 変更 key : IDD (A 2)

(注) '0 0' : 炉心特性 data 変更しない

'Δ 1' : " 変更する (disk内)

- 炉型 No. : IR (A 2)

(注) この炉型 No. は、A定数で指定されたもの以外は使用できない。

- 炉心特性 data の番地 : IRA<sub>i</sub> (I 2)

i = 1 ~ 98

(注) この番号の意味は、炉心特性 data の seq. no. に対応している。

- 炉心特性 data 変更値 : IRDi (F 8.4)

i = 1 ~ 98

⊕ 炉心特性 data の seq. no. と項目名との対応は、付録3を参照されたい。また、項目 IDDによる炉心特性データ (disk上)の変更は、現在までに行なわれた事はない。また、'data の番地' : IRA<sub>i</sub> に、1 ~ 3を指定すべきではない。

④ D定数 (card 10枚まで入力可能, i = 1 ~ 10)

- 回収ウラン装荷炉型記号 : RTUL<sub>i</sub> (A 1)

- $\Delta$  Puf (式①) : DLPui (F8.5)
- $\Delta$  <sup>241</sup>Am (式①) : DLAui (F8.5)
- 装荷指定回収ウランの取出し炉型記号 : RTuOi (A1)
- 装荷指定回収ウランの取出し～装荷期間 : IOLUi (I3)
- 装荷 <sup>236</sup>U に対する Puf の補正係数 °(Puf / <sup>236</sup>U) : CPF6i (F8.5)

(注) 
$$ATR : \frac{0.02 \text{ wt \% Puf}}{0.1 \text{ wt \% } ^{236}\text{U}} = 0.2$$

$$PWR : \frac{0.08 \text{ wt \% Puf}}{0.1 \text{ wt \% } ^{236}\text{U}} = 0.8$$

$$BWR : \frac{0.08 \text{ wt \% Puf}}{0.1 \text{ wt \% } ^{236}\text{U}} = 0.8$$

- K (式②) : AKFi (F8.5)
- 回収ウラン装荷開始年 : ISRTUi (I5)

⊕ 以上の他に、A定数に disk output key : ID<sub>2</sub>\*があるが、現在全く使用されていないので、入力データには、'00'を入れておくべきである。

※表1-1のline 6. 参照

## 2) 入力data error check

入力data の error は、次の10項目がある。

Print out 上の Error message と意味を説明する。

### ① ERROR "1" ; IS, IE

Simulation data 開始・終了年に矛盾があった。

又は、負の値が入っていた。(A定数)

### ② ERROR "2" ; ANNI

炉型 No. が炉心特性 data に存在しない番号が入力された。(A定数)

### ③ ERROR "3" ; ISY

出力開始年が不適當であった。(A定数)

### ④ ERROR "4" ; IADI

IADi に1～7以外の値が入力された。(B定数)

### ⑤ ERROR "5" ; IR

炉型 No. がA定数で指定されていない番号だった。(C定数)

### ⑥ ERROR "6" ; IRI

炉心特性 data の番地が不適當だった。(C定数)

### ⑦ 2ND PRINT OUT YEAR SET ERROR (ISYPR).

集計 table 出力開始年

集計 table 出力開始年が不適當だった。(A定数)

- ⑧ RECOV. U LOAD REACT. MARK ERROR. CD. NO. = Card No. IN D-CONST.  
回収ウラン装荷炉型記号がA定数で指定されていないものだった。(D定数)
- ⑨ LOAD RECOV.U REACT. M. ERROR. CD. NO. = Card No. IN D-CONST  
装荷指定回収ウランの取出し炉型記号がA定数で指定されていないものだった。(D定数)
- ⑩ ERROR FOR RECOV.U LOAD YEAR TO START. CO. NO = Card No.  
IN D-CONST.  
回収ウラン装荷開始年が不適当だった。(D定数)

附表 1-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
*** DATA										IDNO		FOR PUFLOW.																																																																			
A-CONST.																																																																															
RUNNO		TITLE										ISM		ISYS		IEYS																																																															
ANN <sub>1</sub>		ANN <sub>2</sub>		.....		.....												.....		ANN <sub>16</sub>																																																											
ANN <sub>17</sub>		.....												.....		ANN <sub>25</sub>																																																															
IP <sub>1</sub>	...	...	...	IP <sub>5</sub>	ID <sub>1</sub>	ID <sub>2</sub>	ID <sub>3</sub>																																																																								
ISYP		IY <sub>i</sub>																																																																													
										IY <sub>i</sub>																																																																					
IPA <sub>1</sub>	IPA <sub>2</sub>	IPA <sub>3</sub>	.....											.....		IPA <sub>17</sub>																																																															
ISYPR		IYR <sub>i</sub>																																																																													
										IYR <sub>i</sub>																																																																					
B-CONST																																																																															
IAD1		CNS1		IAD2		CNS2		IAD3		INS3		IAD4		CNS4		IAD5		CNS5																																																													
IAD6		CNS6		IAD7		CNS7																																																																									
C-CONST				IRA <sub>i</sub>				IRA <sub>i</sub>				IRA <sub>i</sub>				IRA <sub>i</sub>				IRA <sub>i</sub>				IRA <sub>i</sub>																																																							
IDD IR		IRDi		IRDi		IRDi		IRDi		IRDi		IRDi		IRDi		IRDi		IRDi																																																													
"		"		"		"		"		"		"		"		"		"																																																													
D-CONST										RTUO <sub>i</sub>																																																																					
RTUL <sub>i</sub> ,DLPU <sub>i</sub>		DLAU <sub>i</sub>		IOLU <sub>i</sub>		CPF6 <sub>i</sub>		AKF <sub>i</sub>		ISRTU <sub>i</sub>																																																																					

## 付録2 Simulation data の Error check

以下に説明するようなエラーを検出すると計算処理は打ち切られる。

1) 新設炉型指定エラー

A定数で指定されていない炉型記号が入力された。

・メッセージ : SM, DATA REACTOR TYPE ERROR!! 炉型記号 新設年

注) このエラーは, Simulation data 読込時に出力される。

他のエラーは, 計算途中で検出される。

2) 処理炉数エラー

1 処理年で処理対象炉数が 200 を越えた。

・メッセージ : REACTOR NO. OF PROC. IN THIS YEAR IS OVER FLOW!

処理炉数

対策としては, コード内の配列数を多くする事がある。

3) 蓄積 Pu 装荷指定エラー 1

炉心特性データに装荷 Pu があるにもかかわらず, Pu 装荷指定が無かった。

・メッセージ : PU LABEL DOES NOT SET! 装荷炉型

YEAR FOR BUILD: 新設年

IN 処理年

Simulation data 又は, D-定数を修正する。

4) 蓄積 Pu 装荷指定エラー 2

装荷指定された蓄積 Pu 分類名が存在しなかった。

・メッセージ : LOAD PU LABEL NOT FOUND! Pu 分類名

5) 蓄積 Pu 装荷指定エラー 3

第 2 ~ 4 に装荷指定された Pu 分類名が, 同じ処理年の第 1 装荷にも有った。

・メッセージ : 2 ND-4 TH Pu LABEL LOAD SET ERROR!

第 1 ~ 4 装荷 Pu 分類名

第 1 ~ 4 装荷分類名

IN 処理年

6) 装荷指定回数エラー

装荷指定の回数が, 1500 を越えた。この回数は, 各装荷指定 (第 1 ~ 4) の開始年からの合計である。

・メッセージ : LOAD Pu LABEL NO. IS OVER FLOW! 回数

7) Pu 取出処理エラー (MOX)

MOX 炉心からの 1 処理年当りの取出回数 (炉毎) が, 200 を越えた。

・メッセージ : MOX Pu LABEL NO. IS OVER FLOW! 回数

8) Pu 取出処理エラー (ウラン)

ウラン炉心からの 1 処理年当りの取出回数 (炉毎) が 200 を越えた。

・メッセージ : U Pu LABEL NO. IS OVER FLOW! 回数

9) 蓄積 Pu 分類エラー

蓄積 Pu の分類数が, 1200 を越えた。

・メッセージ : Pu LABEL NO. IS OVER FLOW! 分類数



### 付録3 炉心特性データ・フォーマット

























## 付録4 Print output 内容



2) Simulation data 表 (炉新設・基数の確認)

```

**** REACTOR IN SM. DATA ****
REACTOR TYPE : ① , REACTOR NO. : ②

YEAR OF REACTOR START. : ③ ④ (GWE) ⑤ ⑥ ⑦
    
```



```

**** REACTOR IN SM. DATA ****
REACTOR TYPE: A, REACTOR NO.: 31
YEAR OF REACTOR START.: 70 0.357(GWE) 0 0 U
YEAR OF REACTOR START.: 71 0.460(GWE) 0 0 U
YEAR OF REACTOR START.: 74 1.244(GWE) 0 0 U
YEAR OF REACTOR START.: 76 1.324(GWE) 0 0 U
YEAR OF REACTOR START.: 78 3.508(GWE) 0 0 U
    
```

- ① 炉型記号
- ② 新設回数
- ③ 新設年
- ④ 基数
- ⑤ 平衡装荷 C 開始年
- ⑥ " D "
- ⑦ 燃料指定 (U…ウラン炉心, P…MOX 炉心)

3) 炉心特性データ表

REACTOR TYPE	A82	C84	炉型記号, 炉型 No.
REACTOR NAME	A.BWR2(EU)	A.PWR2(EU)	炉名称
EL.PW.OUT	1000.0	1000.0	--- 炉心特性データ RC (1)~(6)
TH.RA.	33.4	34.4	
RA.P.O.	24.800	38.400	
BURNUP	33000.	42000.	
TERM OF IN RE.	3.88	3.00	
BATCH NO.	3.70	3.00	
REACT. LIFE	30	30	--- 炉心特性データ iRC (1)~(2)
FACI.USE RATIO	86	86	
INIT.REF.TERM	1.000	1.000	--- 炉心特性データ RC (7)~(57)
I.L.HEAVY METAL	120.900	75.600	
I.L.URAN	120.900	75.600	
I.L.PU	0.000	0.000	
I.L.PU(FISSILE)	0.000	0.000	
I.L.U ENRICH.	2.170	2.600	
I.L.DL.41,39	0.000	0.000	--- 炉心特性データ RC (58)~(56)
I.L.DL.PUF	0.000	0.000	
I.L.DL.AM241	0.000	0.000	
E.L.HEAVY METAL	28.200	21.600	
E.L.URAN	28.200	21.600	
E.L.PU	0.000	0.000	
E.L.PU(FISSILE)	0.000	0.000	
E.L.U ENRICH.	3.000	4.000	
E.L.DL.41,39	0.000	0.000	
E.L.DL.PUF	0.000	0.000	
E.L.DL.AM241	0.000	0.000	
I.O.HEAVY METAL	27.500	25.080	
I.O.URAN	27.300	24.930	
I.O.PU	0.210	0.150	
I.O.PU(FISSILE)	0.140	0.120	
I.O.U ENRICH.	0.650	0.990	
I.O.DL.41,39	19.120	13.890	
I.O.A.41,39	0.000	0.000	
I.O.A.D.	0.290	0.210	
E.O.HEAVY METAL	27.300	20.650	
E.O.URAN	27.000	20.400	
E.O.PU	0.250	0.250	
E.O.PU(FISSILE)	0.160	0.170	
E.O.U ENRICH.	0.720	0.980	
E.O.DL.41,39	22.920	25.670	
E.O.A.41,39	0.000	0.000	
E.O.A.D.	0.420	0.590	
O.O.HEAVY METAL	118.200	73.380	
O.O.URAN	117.300	72.690	
O.O.PU	0.850	0.690	
O.O.PU(FISSILE)	0.620	0.540	
O.O.U ENRICH.	1.290	1.670	
O.O.DL.41,39	15.490	18.450	
O.O.A.41,39	0.000	0.000	
O.O.A.D.	0.350	0.470	
E.L.(C)H.M.	0.000	0.000	
E.L.(C)URAN	0.000	0.000	
E.L.(C)PU	0.000	0.000	
E.L.(C)PU(F.)	0.000	0.000	
E.L.(C)U ENR.	0.000	0.000	
E.L.(C)DL.41,39	0.000	0.000	
E.L.(C)DL.PUF	0.000	0.000	
E.L.(C)DL.AM241	0.000	0.000	
E.O.(C)H.M.	0.000	0.000	
E.O.(C)URAN	0.000	0.000	
E.O.(C)PU	0.000	0.000	
E.O.(C)PU(F.)	0.000	0.000	
E.O.(C)U ENR.	0.000	0.000	
E.O.(C)DL.41,39	0.000	0.000	
E.O.(C)A.41,39	0.000	0.000	
E.O.(C)A.D.	0.000	0.000	
E.O.(C)H.M.	0.000	0.000	
E.O.(C)URAN	0.000	0.000	
E.O.(C)PU	0.000	0.000	
E.O.(C)PU(F.)	0.000	0.000	
E.O.(C)U ENR.	0.000	0.000	
E.O.(C)DL.41,39	0.000	0.000	
E.O.(C)A.41,39	0.000	0.000	
E.O.(C)A.D.	0.000	0.000	



4) 炉新設装荷確認表

\*\*\*\*\*  
 \*\* 2010 YEAR TABLE \*\*  
 \*\*\*\*\*

└─ 処理年

**	R-Y	PU	PU-F/T	PU-F	PU-LAB
**	A 1.250 0	UA	0.000	0.000	
**	C 1.250 0	UA	0.000	0.000	
*W	B 1.100 25	PC	0.333	0.861	A01BA A01AA
*W	B 1.100 23	PC	0.333	0.861	A01BA
*W	B 1.100 20	PC	0.333	0.861	A01BA

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

\*\*PU STOCK-A\*\*

B01C1	4.986
D01C2	4.373
A01BA	2.838
C01BA	2.710
A01AA	0.798
C01AA	0.542
G01B3	0.340
A01EA	0.270
J01B4	0.169
H01BA	0.156
B00BA	0.812
D00BA	0.812

⑩ ⑪

- ① 入力 index (\*…正常, W… WARNING) 注)
- ② 炉型記号
- ③ 基数 (1000 MWe)
- ④ 新設年～処理年の経過年
- ⑤ 燃料指定 (U…ウラン炉心, P…MOX炉心)
- ⑥ 燃料の種類 (A…初期装荷, BCD…平衡装荷)
- ⑦ Pu fissile 装荷目安量
- ⑧ Pu fissile 装荷量
- ⑨ 装荷指定された蓄積 Pu の分類名 (4種類まで指定可)

⑩ 蓄積 Pu の分類名

⑪ 処理年までの Pu fissile 蓄積量 (蓄積 Pu の分類毎)

注) WARNING には次の2種類がある。

・ WARNING `1` ; PUVO

装荷指定された蓄積 Pu fissile 量が装荷量より少なかった。

・ WARNING `2` ;

装荷可能最小期間に満たない蓄積 Pu が装荷指定された。

5) 装荷燃料集計表 (炉型, 年毎)

TABLE OF SPENT FUEL ( ① ) IN ( ② ), ( ③ )			
TOTAL ( ④ ) TON.			
T.	⑤	⑤	.....
	⑥	⑥	.....
⑦	⑧	⑧	.....

TABLE OF LOAD FUEL ( 1 ) IN 2001. (PU FISSILE)					
TOTAL 59.161 TON.					
T.	A	C	B	D	G
2001	0.000	0.000	25.816	22.704	5.641
2000	0.000	0.000	5.161	4.495	0.000
1999	0.000	0.000	5.163	4.532	0.000
1998	0.000	0.000	5.161	4.555	0.000
1997	0.000	0.000	5.164	4.571	0.000
1996	0.000	0.000	5.166	4.551	0.000
1995	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1994	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1993	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
1992	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1991	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1990	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1989	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1983	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1982	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1981	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1980	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1979	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1978	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1977	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1976	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1975	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1974	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1972	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1971	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1970	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

- ① table No.
- ② 処理年 (西暦年)
- ③ table 項目名<sup>注)</sup>
- ④ 処理年までの総合計
- ⑤ 炉型記号
- ⑥ 炉型毎の合計
- ⑦ 年次 (西暦年)
- ⑧ 年, 炉型毎の合計

注) この項目名の種類は, 添付資料 1 の 3 頁を参照のこと。

6) 使用済燃料集計表 (炉型, 年毎)

TABLE OF SPENT FUEL ( ① ) IN ② , ( ③ )			
TOTAL ④ TON.			
T.	⑤	⑤	.....
	⑥	⑥	.....
⑦	⑧	⑧	.....

TABLE OF SPENT FUEL ( 1 ) IN 2001. (PU FISSILE)					
TOTAL 68.837 TON.					
	A	C	B	D	G
T.	22.316	14.429	13.968	13.353	2.711
2001	4.211	3.525	5.199	4.584	0.311
2000	3.379	3.353	1.005	1.005	0.311
1999	3.471	3.020	0.996	0.996	0.311
1995	3.229	2.797	0.989	0.989	0.311
1997	2.981	2.619	0.949	0.949	0.311
1996	2.927	2.503	0.775	0.775	0.311
1995	2.814	2.400	0.770	0.770	0.311
1994	2.607	2.306	0.733	0.733	0.311
1993	2.271	2.056	0.595	0.595	0.000
1992	-3.668	-3.081	0.459	0.459	0.000
1991	-3.641	-3.285	0.426	0.426	0.000
1990	-3.758	-3.402	0.293	0.293	0.000
1989	-3.754	-3.464	0.261	0.261	0.000
1988	-3.868	-3.451	0.260	0.260	0.000
1987	1.666	0.559	0.129	0.129	0.000
1986	1.641	0.556	0.129	0.129	0.000
1985	0.988	-0.192	0.000	0.000	0.000
1984	1.283	-0.758	0.000	0.000	0.000
1983	1.260	1.142	0.000	0.000	0.000
1982	1.064	0.985	0.000	0.000	0.000
1981	1.060	0.920	0.000	0.000	0.000
1980	1.037	0.896	0.000	0.000	0.000
1979	0.887	0.597	0.000	0.000	0.000
1978	0.431	0.546	0.000	0.000	0.000
1977	0.430	0.453	0.000	0.000	0.000
1976	0.266	0.362	0.000	0.000	0.000
1975	0.259	0.193	0.000	0.000	0.000
1974	0.100	0.103	0.000	0.000	0.000
1973	0.100	0.091	0.000	0.000	0.000
1972	0.100	0.037	0.000	0.000	0.000
1971	0.044	0.037	0.000	0.000	0.000

- ① table No.
- ② 処理年 (西暦年)
- ③ table 項目名 注)
- ④ 処理年までの総合計
- ⑤ 炉型記号
- ⑥ 炉型毎の合計
- ⑦ 年次 (西暦年)
- ⑧ 年, 炉型毎の合計

注 添付資料 1 の 3 頁参照。

7) 装荷燃料表

TABLE OF LOAD FUEL IN ①									
装荷燃料表									
R. Y	RN	EP(GWY)	H.M	U235	Nu	SW	Pu	PUF	Pu241
AC	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
TO	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲
⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙

TABLE OF LOAD FUEL IN 2001										
R. Y	RN	EP(GWY)	H.M.	U235	NU	SW	PU	PUF	PU241	
AC	65.66	729.973	27557.7	794.58714	2155.11133	45.6	91.287	59.161	7.200	
TO	64.50	54.099	1903.5	50.804	8715.2	7053.3	16.312	10.605	1.263	
J	7	0.61	0.485	18.8	0.178	0.0	0.0	0.651	0.444	0.054
H	8	0.00	0.000	5.2	0.016	5.2	0.0	0.000	0.000	0.000
G	8	0.29	0.230	3.0	0.006	2.2	0.0	0.809	0.505	0.059
D	5	1.10	0.836	31.8	0.302	0.0	0.0	1.099	0.749	0.091
D	8	1.10	0.836	31.8	0.302	0.0	0.0	1.099	0.749	0.091
D	9	1.10	0.836	31.8	0.302	0.0	0.0	1.099	0.749	0.091
D	11	1.10	0.836	31.8	0.302	0.0	0.0	1.099	0.749	0.091
D	14	1.10	0.836	31.8	0.302	0.0	0.0	1.099	0.749	0.091
D	16	1.10	0.836	31.8	0.302	0.0	0.0	1.099	0.749	0.091
B	5	1.10	0.836	32.1	0.218	0.0	0.0	1.377	0.860	0.101
B	8	1.10	0.836	32.1	0.218	0.0	0.0	1.377	0.860	0.101
B	9	1.10	0.836	32.1	0.218	0.0	0.0	1.377	0.860	0.101
B	11	1.10	0.836	32.1	0.218	0.0	0.0	1.377	0.860	0.101
B	14	1.10	0.836	32.1	0.218	0.0	0.0	1.377	0.860	0.101
B	16	1.10	0.836	32.1	0.218	0.0	0.0	1.377	0.860	0.101
C	0	1.25	1.075	94.5	2.457	443.8	325.2	0.000	0.000	0.000
C	1	1.89	1.625	40.8	1.632	303.4	267.0	0.000	0.000	0.000
C	2	1.47	1.263	31.7	1.269	236.0	207.6	0.000	0.000	0.000
C	3	1.40	1.201	30.2	1.206	224.2	197.3	0.000	0.000	0.000
C	4	1.33	1.140	28.6	1.146	213.0	187.4	0.000	0.000	0.000

次頁参照

- |                               |             |                          |        |                          |        |
|-------------------------------|-------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|
| ① 処理年（西暦年）                    |             | ⑩ 装荷 $^{241}\text{Pu}$ 量 | （ " ）  | ⑩ 装荷 $^{241}\text{Pu}$ 量 | （ " ）  |
| ② 電気出力（処理年までに処理対象となった全ての炉の合計） |             | ⑪ 電気出力                   | （年間合計） | ⑪ 電気出力                   | （年間合計） |
| ③ 発電電力量                       | （処理年までの総合計） | ⑫ 発電電力量                  | （ " ）  | ⑫ 発電電力量                  | （ " ）  |
| ④ 装荷重金属量                      | （ " ）       | ⑬ 装荷重金属量                 | （ " ）  | ⑬ 装荷重金属量                 | （ " ）  |
| ⑤ 装荷 $^{235}\text{U}$ 量       | （ " ）       | ⑭ 装荷 $^{235}\text{U}$ 量  | （ " ）  | ⑭ 装荷 $^{235}\text{U}$ 量  | （ " ）  |
| ⑥ Nu 必要量                      | （ " ）       | ⑮ Nu 必要量                 | （ " ）  | ⑮ Nu 必要量                 | （ " ）  |
| ⑦ 分離作業量                       | （ " ）       | ⑯ 分離作業量                  | （ " ）  | ⑯ 分離作業量                  | （年間合計） |
| ⑧ 装荷 Pu total 量               | （ " ）       | ⑰ 装荷 Pu total 量          | （ " ）  | ⑰ 装荷 Pu total 量          | （ " ）  |
| ⑨ 装荷 Pu fissile 量             | （ " ）       | ⑱ 装荷 Pu fissile 量        | （ " ）  | ⑱ 装荷 Pu fissile 量        | （ " ）  |
|                               |             | ⑲ 装荷 $^{241}\text{Pu}$ 量 | （ " ）  | ⑲ 装荷 $^{241}\text{Pu}$ 量 | （ " ）  |
|                               |             | ⑳ 処理年に装荷のあった炉の炉型記号       |        | ⑳ 処理年に装荷のあった炉の炉型記号       |        |
|                               |             | ㉑ 新設年～処理年の経過年            |        | ㉑ 新設年～処理年の経過年            |        |
|                               |             | ㉒ 電気出力（基数）               | （炉 毎）  | ㉒ 電気出力（基数）               | （炉 毎）  |
|                               |             | ㉓ 発電電力量                  | （ " ）  | ㉓ 発電電力量                  | （ " ）  |
|                               |             | ㉔ 装荷重金属量                 | （ " ）  | ㉔ 装荷重金属量                 | （ " ）  |
|                               |             | ㉕ 装荷 $^{235}\text{U}$ 量  | （ " ）  | ㉕ 装荷 $^{235}\text{U}$ 量  | （ " ）  |
|                               |             | ㉖ Nu 必要量                 | （ " ）  | ㉖ Nu 必要量                 | （ " ）  |
|                               |             | ㉗ 分離作業量                  | （ " ）  | ㉗ 分離作業量                  | （ " ）  |
|                               |             | ㉘ 装荷 Pu total 量          | （ " ）  | ㉘ 装荷 Pu total 量          | （ " ）  |
|                               |             | ㉙ 装荷 Pu fissile 量        | （ " ）  | ㉙ 装荷 Pu fissile 量        | （ " ）  |
|                               |             | ㉚ 装荷 $^{241}\text{Pu}$ 量 | （ " ）  | ㉚ 装荷 $^{241}\text{Pu}$ 量 | （ " ）  |

8) 使用済燃料表 (年毎, 累積)

TABLE OF SPENT FUEL ( ① )								
使用済燃料表								
R. Y	H.M.	U235	Pu	Pu.F	Pu 241	AM241	PF/PT	U236
GT	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
Pu.F (MOX) = ⑩								
Y ⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲

次頁参照

TABLE OF SPENT FUEL (2001)								
R. Y	H.M.	U235	PU	PU.F	PU241	AM241	PF/PT	U236
GT	18173.4	147.961	104.811	68.837	9.499	7.733	65.7	59.431
Pu.F(MOX)= 9.058								
Y 1	1632.6	12.816	28.684	18.228	2.556	0.000	63.5	5.192
Y 0	1555.2	13.078	15.067	9.936	1.632	0.183	65.9	4.972
Y99	1428.5	11.659	13.859	9.127	1.462	0.252	65.9	4.563
Y98	1358.5	11.078	13.175	8.643	1.326	0.312	65.6	4.288
Y97	1290.4	10.478	12.535	8.169	1.201	0.363	65.2	4.031
Y96	1219.0	9.917	11.533	7.508	1.044	0.389	65.1	3.877
Y95	1182.5	9.624	11.228	7.278	0.972	0.434	64.8	3.779
Y94	1138.3	9.406	10.234	6.748	0.854	0.448	65.9	3.521
Y93	964.3	8.042	8.404	5.518	0.685	0.415	65.7	3.175
Y92	473.4	3.997	-9.015	-5.831	-0.714	0.560	64.7	1.285
Y91	430.3	3.561	-9.514	-6.074	-0.704	0.451	63.8	1.074
Y90	314.6	2.580	-10.337	-6.575	-0.745	0.366	63.6	0.850
Y89	301.2	2.435	-10.600	-6.697	-0.737	0.303	63.2	0.752
Y88	282.0	2.301	-10.723	-6.800	-0.698	0.234	63.4	0.666
Y87	592.4	4.821	3.874	2.483	0.226	0.366	64.1	2.254
Y86	592.6	4.803	3.823	2.455	0.211	0.372	64.2	2.216
Y85	408.5	3.176	1.301	0.796	0.062	0.273	61.2	1.685
Y84	417.8	3.416	0.885	0.525	0.033	0.224	59.3	1.889
Y83	421.0	3.396	3.766	2.402	0.189	0.323	63.8	1.848
Y82	388.0	3.116	3.127	2.049	0.141	0.263	65.5	1.446
Y81	374.0	2.978	3.041	1.980	0.131	0.265	65.1	1.417
Y80	376.8	2.982	2.939	1.933	0.118	0.257	65.8	1.333
Y79	287.1	2.212	2.294	1.484	0.088	0.208	64.7	1.056
Y78	197.0	1.633	1.447	0.977	0.051	0.129	67.5	0.642
Y77	186.4	1.532	1.295	0.884	0.042	0.114	68.2	0.556
Y76	129.3	1.093	0.922	0.628	0.029	0.085	68.1	0.408
Y75	96.9	0.767	0.670	0.452	0.019	0.061	67.4	0.286
Y74	42.0	0.336	0.303	0.203	0.009	0.029	67.2	0.132
Y73	43.5	0.352	0.274	0.191	0.007	0.024	69.9	0.109
Y72	31.0	0.229	0.204	0.137	0.005	0.019	67.0	0.082
Y71	18.3	0.147	0.116	0.080	0.003	0.010	69.5	0.046

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| ① 処理年（西暦年）   | ⑪ 取出年（西暦下2桁）                       |
| ② 蓄積重金属量（処理年における総合計）注）                               | ⑫ 蓄積重金属量（取出年毎の合計）                  |
| ③ 蓄積 $^{235}\text{U}$ 量（ " ）                         | ⑬ 蓄積 $^{235}\text{U}$ 量（ " ）       |
| ④ 蓄積 Pu total量（ " ）                                  | ⑭ 蓄積 Pu total量（ " ）                |
| ⑤ 蓄積 Pu fissile量（ " ）                                | ⑮ 蓄積 Pu fissile量（ " ）              |
| ⑥ 蓄積 $^{241}\text{Pu}$ 量（ " ）                        | ⑯ 蓄積 $^{241}\text{Pu}$ 量（ " ）      |
| ⑦ 蓄積 $^{241}\text{Am}$ 量（ " ）                        | ⑰ 蓄積 $^{241}\text{Am}$ 量（ " ）      |
| ⑧ 蓄積 Pu（④）に対する Pu fissile（⑤）の比率（％）                   | ⑱ 蓄積 Pu（④）に対する Pu fissile（⑤）の比率（％） |
| ⑨ 蓄積 $^{236}\text{U}$ 量（処理年における総合計）                  | ⑲ 蓄積 $^{236}\text{U}$ 量（取出年毎の合計）   |
| ⑩ 蓄積 Pu fissile量<br>（MOX 炉心からの取出 Pu についての処理年における総合計） |                                    |

注）この総合計の意味は、この処理年までの累積とすることである。

9) 蓄積燃料表 (蓄積 Pu 分類毎)

- |   |   |            |
|---|---|------------|
| <p>① 炉型記号</p> <p>② 取出年 (西暦下 2 桁)</p> <p>③ 燃料の種類</p> <p>④ 装荷 Pu の分類番号</p>  | } | 蓄積 Pu の分類名 |
| <p>⑤ 装荷処理後の蓄積重金属量 (蓄積 Pu の分類毎)</p> <p>⑥ " 蓄積 <sup>235</sup>U 量 ( " )</p> <p>⑦ " 蓄積 Pu total 量 ( " )</p> <p>⑧ " 蓄積 Pu fissile 量 ( " )</p> <p>⑨ " 蓄積 <sup>241</sup>Pu 量 ( " )</p> |   |            |

TABLE OF NUCLEAR MATERIAL (RESIDUAL PU LABEL)

PL	H.M.	U235	PU	PUF	PU241
F10B5	8.83	0.011	2.020	1.195	0.139
J10B4	18.23	0.037	0.468	0.183	0.023
G10B3	2.59	0.003	0.628	0.358	0.042
D10C2	185.13	1.286	7.281	4.589	0.521
B10C1	186.51	1.286	8.659	5.197	0.525
E10BA	53.76	0.145	0.609	0.591	0.118
H10BA	15.48	0.042	0.175	0.170	0.034
C10AA	169.19	1.665	1.012	0.810	0.099
C10BA	540.12	5.229	6.539	4.447	0.908
A10AA	302.83	1.954	2.313	1.542	0.247
A10BA	696.01	4.956	6.374	4.079	0.761
F 9B5	8.82	0.011	1.996	1.178	0.124
J 9B4	18.24	0.037	0.472	0.183	0.021
G 9B3	2.58	0.003	0.620	0.353	0.037
D 9C2	185.00	1.286	7.103	4.509	0.450

┌──┐	┌──┐	┌──┐	┌──┐	┌──┐	┌──┐	┌──┐	┌──┐	┌──┐
└──┘	└──┘	└──┘	└──┘	└──┘	└──┘	└──┘	└──┘	└──┘
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨





SUMMARY TABLE (TABLE OF LOAD FUEL)

- ① 電気出力 (全ての処理対象炉の電気出力合計)
- ② 発電々力量 (処理終了時の総合計)
- ③ 装荷重金属量 ( " )
- ④ 装荷  $^{235}\text{U}$ 量 ( " )
- ⑤ Nu 必要量 ( " )
- ⑥ 分離作業量 ( " )
- ⑦ 装荷 Pu total 量 ( " )
- ⑧ 装荷 Pu fissile 量 ( " )
- ⑨ 装荷  $^{241}\text{Pu}$ 量 ( " )

- ⑩ 電気出力 (処理年の年間合計)
- ⑪ 発電々力量 ( " )
- ⑫ 装荷重金属量 ( " )
- ⑬ 装荷  $^{235}\text{U}$ 量 ( " )
- ⑭ Nu 必要量 ( " )
- ⑮ 分離作業量 ( " )
- ⑯ 装荷 Pu total 量 ( " )
- ⑰ 装荷 Pu fissile 量 ( " )
- ⑱ 装荷  $^{241}\text{Pu}$ 量 ( " )

- ⑲ 処理年 (西暦下 2 桁)

11) 最終集計表 (蓄積)

\*\* SUMMARY TABLE \*\*

TABLE OF SPENT FUEL

Y	H.M.	U235	Pu	Pu.F	Pu241	AM241	PF/PT	U236
GT	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
Y ⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰

次頁参照

\*\* SUMMARY TABLE \*\*

TABLE OF SPENT FUEL

Y	H.M.	U235	PU	PU.F	PU241	AM241	PF/PT	U236
GT	32548.4	265.33	228.96	145.40	17.08	16.30	63.5	103.86
Y10	32548.4	265.33	228.96	145.40	17.08	16.30	63.5	103.86
Y 9	30787.4	252.10	212.79	135.48	16.11	15.09	63.7	93.36
Y 8	28858.5	235.40	195.35	124.39	14.95	13.96	63.7	92.13
Y 7	26938.0	218.59	178.77	113.96	13.91	12.90	63.7	86.07
Y 6	25365.6	206.32	164.86	105.36	13.12	11.89	63.9	81.26
Y 5	23722.9	192.53	150.47	96.36	12.24	10.98	64.0	76.24
Y 4	22239.7	180.32	142.85	91.75	11.89	10.07	64.2	71.58
Y 3	20730.3	167.57	129.07	83.25	11.03	9.23	64.5	66.93
Y 2	19434.4	157.76	116.75	75.96	10.25	8.46	65.1	63.07
Y 1	18173.4	147.96	104.81	68.84	9.50	7.73	65.7	59.43
Y 0	16956.3	138.54	93.43	62.03	8.75	7.10	66.4	56.01
Y99	15816.7	128.85	95.64	63.38	8.79	6.47	66.3	52.90
Y98	14803.9	120.59	99.12	65.50	8.96	5.84	66.1	50.27
Y97	13861.3	112.89	103.29	68.07	9.25	5.21	65.9	47.95
Y96	12986.6	105.79	107.99	71.11	9.64	4.52	65.8	45.31
Y95	11787.8	96.06	97.98	64.68	8.85	3.99	66.0	42.03
Y94	10625.3	86.62	88.18	58.39	8.04	3.50	66.2	38.34
Y93	9585.7	78.15	81.15	53.77	7.42	3.07	66.3	35.28
Y92	8624.4	70.11	75.77	50.25	6.99	2.67	66.3	32.11
Y91	7735.6	62.71	67.93	45.10	6.35	2.29	66.4	29.05
Y90	6889.6	55.76	60.49	40.22	5.71	1.96	66.5	26.11
Y89	6159.3	49.79	53.80	35.87	5.13	1.65	66.7	23.33
Y88	5442.2	43.97	47.35	31.64	4.55	1.38	66.8	20.61
Y87	4744.5	38.29	41.17	27.56	3.98	1.14	66.9	18.05
Y86	4132.0	33.29	35.76	23.99	3.50	0.93	67.1	15.71
Y85	3519.3	28.30	30.37	20.41	2.99	0.74	67.2	13.40
Y84	3012.2	24.19	25.73	17.35	2.55	0.59	67.4	11.25
Y83	2591.5	20.77	21.73	14.74	2.17	0.45	67.8	9.36
Y82	2170.4	17.38	17.75	12.12	1.77	0.34	68.3	7.51
Y81	1782.4	14.26	14.46	9.90	1.46	0.25	68.5	6.07
Y80	1408.4	11.28	11.23	7.73	1.14	0.17	68.9	4.65
Y79	1031.6	8.30	8.09	5.60	0.82	0.11	69.2	3.32
Y78	744.5	6.09	5.63	3.95	0.56	0.08	70.2	2.26
Y77	547.5	4.46	4.08	2.87	0.41	0.05	70.4	1.62
Y76	361.1	2.93	2.69	1.89	0.27	0.03	70.3	1.06
Y75	231.8	1.83	1.69	1.19	0.17	0.02	70.3	0.65
Y74	134.9	1.06	0.97	0.68	0.10	0.01	70.6	0.37
Y73	92.9	0.73	0.64	0.46	0.06	0.00	71.2	0.24
Y72	49.3	0.38	0.35	0.24	0.04	0.00	70.5	0.13
Y71	18.3	0.15	0.13	0.09	0.01	0.00	72.1	0.05
Y70	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00

SUMMARY TABLE (TABLE OF SPENT FUEL)

- ① 蓄積重金属量 (処理終了時の総合計)
- ② 蓄積<sup>235</sup>U量 ( " )
- ③ 蓄積Pu total量 ( " )
- ④ 蓄積Pu fissile量 ( " )
- ⑤ 蓄積<sup>241</sup>Pu量 ( " )
- ⑥ 蓄積<sup>241</sup>Am量 ( " )
- ⑦ 蓄積Pu (③)に対するPu fissile (④)の比率 (%)
- ⑧ 蓄積<sup>236</sup>U量 (処理終了時の総合計)
- ⑨ 処理年 (西暦下2桁)

- ⑩ 蓄積重金属量 (処理年における総合計)
- ⑪ 蓄積<sup>235</sup>U量 ( " )
- ⑫ 蓄積Pu total量 ( " )
- ⑬ 蓄積Pu fissile量 ( " )
- ⑭ 蓄積<sup>241</sup>Pu量 ( " )
- ⑮ 蓄積<sup>241</sup>Am量 ( " )
- ⑯ 蓄積Pu (⑫)に対するPu fissile (⑬)の比率 (%)
- ⑰ 蓄積<sup>236</sup>U量 (処理年における総合計)

## 付録5 計算結果の確認

1) 確認に使用した計算式 (装荷量について)

回収ウラン装荷による Puf 装荷量の計算

$$\text{計算式 : } L(\text{Puf}) = L(^{235}\text{U}) \left\{ 1 + Y_p \cdot C(\text{Puf}/^{236}\text{U}) \cdot \frac{\Delta\text{Puf}}{100} \right\} \\ \cdot \left\{ 1 + S(^{241}\text{Am}/\text{Puf}) \cdot \frac{\Delta^{241}\text{Am}}{100} \right\}$$

$$L(^{235}\text{U}) = (1 + K \cdot Y_p) \cdot \text{RL}(^{235}\text{U}) - (1 - K \cdot Y_p) \cdot S(^{235}\text{U})$$

K : 入力データ (D-const. AKFi, 通常 0 とする)

$$Y_p = S(^{236}\text{U}) / S(\text{U}_t)$$

$S(^{236}\text{U})$  : 装荷指定ウラン中の  $^{236}\text{U}$  量

$S(\text{U}_t)$  : " ウラン量

$$\text{RL}(^{235}\text{U}) = \text{RL}(\text{U}_t) \cdot \text{RL}(\Delta^{235}\text{U}) / 100$$

$\text{RL}(\text{U}_t)$  : 装荷ウラン量 (炉心特性データ)

$\text{RL}(\Delta^{235}\text{U})$  : 装荷ウランの濃縮度 (%) (炉心特性データ)

$$S(\text{U}^{235}) = \text{RL}(\text{U}_t) \cdot S(\text{U}^{235}) / S(\text{U}_t)$$

$S(^{235}\text{U})$  : 装荷指定ウラン中の  $^{235}\text{U}$  量

$C(\text{Puf}/^{236}\text{U})$  : 装荷  $^{236}\text{U}$  に対する Puf の補正係数

(入力データ・D-const., CPF 6i)

$\Delta\text{Puf}$  : 装荷 Puf の補正係数 (入力データ D-const., DLPUI)

$\Delta^{241}\text{Am}$  : " の  $^{241}\text{Am}$  による補正係数 (入力データ D-const., DLAUI)

$$S(^{241}\text{Am}/\text{Puf}) = P(^{241}\text{Am}) / P(\text{Puf})$$

$$P(^{241}\text{Am}) = \frac{P_0(\text{Puf})}{1 + \frac{P_0(\Delta_{39}^{41})}{100}} \cdot \left( 1 - \frac{\lambda_1}{2} \right) e^{-\lambda_1 \times y_x} \times \text{Loss} \times (1 - e^{-\lambda_1 \times y_3}) \cdot \left( 1 + \frac{\lambda_1}{2} \right)$$

$$P(\text{Puf}) = \left[ P_0(\text{Puf}) \cdot \left\{ \frac{1}{1 + \frac{P_0(\Delta_{39}^{41})}{100}} + \frac{(1 - \lambda_1) \cdot e^{-\lambda_1 \times y_x}}{1 + \frac{P_0(\Delta_{39}^{41})}{100}} \right\} \right] \cdot \text{Loss}$$

$P_0(\text{Puf})$  : 取出時の装荷指定 Puf 量

$P_0(\Delta_{39}^{41})$  : 装荷指定 Pu の  $\Delta_{39}^{41}$  (炉心特性データ)

$\lambda_1$  : Pu  $^{241}$  崩壊定数 (入力データ B-const. -07)

$y_x$  : 装荷指定 Pu の取出~装荷期間

$y_3$  : 装荷指定 Pu の転換・装荷期間 (入力データ B-const. -02)

MOX 炉心の Pu 装荷量の計算

$$\text{計算式 : } L(\text{Puf}) = (\text{Puf}) \cdot \{ 1 + [ (\text{Puf}/\text{Pu}) - S(\text{Puf}/\text{Pu}) ] \cdot (\Delta\text{Puf}) \} \\ \cdot \{ 1 + S(^{241}\text{Am}/\text{Puf}) \cdot (\Delta^{241}\text{Am}) \}$$

(Puf) ; 装荷 PuF量 (炉心特性データ)

(Pu) ; " Pu total量 ( " " )

(ΔPuf) ; " Pu の ΔPuf ( " " )

(Δ<sup>241</sup>Am) ; " Pu の Δ<sup>241</sup>Am ( " " )

$$L(\text{Pu}) = L(\text{Puf}) / S(\text{Puf}/\text{Pu})$$

$$L(^{241}\text{Pu}) = L(\text{Puf}) / \{ 1 + 1 / S(^{241}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}) \}$$

$$L(^{239}\text{Pu}) = L(\text{Puf}) - L(^{241}\text{Pu})$$

回収ウラン装荷量の計算

$$\text{計算式 : } L(\text{U}) = \text{Rn} \cdot (\text{U})$$

(U) : 装荷ウラン量 (炉心特性データ)

$$L(^{235}\text{U}) = L(\text{U}) \cdot S(^{235}\text{U}) / S(\text{U})$$

S(U) : 装荷指定回収ウラン量 (ウラン蓄積量)

$$L(^{236}\text{U}) = L(\text{U}) \cdot Y_p$$

Pu 装荷時の装荷重金属量の計算

$$\text{計算式 : } L(\text{HM}) = L(\text{U}) + L(\text{Pu})$$

2) 蓄積量

A 01 BA (A 01 BA と A 01 AA が統合されたもの) の 2010 年における蓄積量を計算する。

$$S(\text{Puf}) = 0.16 \times 19.2 \times \left\{ \frac{1}{1 + 22.92/100} + \frac{(1 - \lambda_1) \cdot e^{-\lambda_1 \times 9}}{1 + \frac{1}{22.92/100}} \right\}$$

$$+ 0.14 \times 6.097 \times \left\{ \frac{1}{1 + 19.12/100} + \frac{(1 - \lambda_1) \cdot e^{-\lambda_1 \times 9}}{1 + \frac{1}{19.12/100}} \right\}$$

$$= 2.837553734 + 0.797503941 = 3.635057675$$

$$S(^{241}\text{Pu}) = \frac{0.16 \times 19.2}{1 + \frac{1}{22.92/100}} \times (1 - \lambda_1) \times e^{-\lambda_1 \times 9} + \frac{0.14 \times 6.097}{1 + \frac{1}{19.12/100}} \times (1 - \lambda_1) \times e^{-\lambda_1 \times 9}$$

$$= 0.338367271 + 0.080932417 = 0.419299688$$

$$S(^{239}\text{Pu}) = 3.635057675 - 0.419299688 = 3.215757987$$

$$S(\text{Pu}) = (0.25 \times 19.2 + 0.21 \times 6.097) + 3.635057675 - (0.16 \times 19.2 + 0.14 \times 6.097) \\ = 5.789847675$$

$$S(U) = (27.3 - 0.25) \times 19.2 + (27.5 - 0.21) \times 6.097$$

$$= 519.36 + 166.38713 = 685.74713$$

$$S(^{235}\text{U}) = 27.0 \times 19.2 \times 0.72 / 100 + 27.3 \times 6.097 \times 0.65 / 100$$

$$= 3.73248 + 1.08191265 = 4.81439265$$

$$S(^{236}\text{U}) = 27.0 \times 19.2 \times 0.42 / 100 + 27.3 \times 6.097 \times 0.29 / 100$$

$$= 2.17728 + 0.48269948 = 2.65997949$$

$$S(\text{HM}) = 27.3 \times 19.2 + 27.5 \times 6.097$$

$$= 524.16 + 167.6675 = 691.8275$$

$$P(^{241}\text{Am}) = \frac{0.16 \times 19.2}{1 + \frac{1}{22.92/100}} \times \left(1 - \frac{\lambda_1}{2}\right) \times e^{-\lambda_1 \times 9} \times \text{Loss} \times (1 - e^{-\lambda_1 \times 3}) \times \left(1 + \frac{\lambda_1}{2}\right)$$

$$+ \frac{0.14 + 6.097}{1 + \frac{1}{19.12/100}} \times \left(1 - \frac{\lambda_1}{2}\right) \times e^{-\lambda_1 \times 9} \times \text{Loss} \times (1 - e^{-\lambda_1 \times 3}) \times \left(1 + \frac{\lambda_1}{2}\right)$$

$$= 0.050458337 + 0.012068883 = 0.06252722$$

$$S(^{241}\text{Am}/\text{Puf}) = 0.0625272 / (3.63506 \times 0.970274) = 0.017728133$$

$$Y_p = 2.65998 / 685.747 = 0.003878952442$$

$$\text{Loss} = (1 - \text{loss } 1) \times (1 - \text{loss } 2) \times (1 - \text{loss } 3) \times L$$

$$= (1 - 0.01) \times (1 - 0.005) \times (1 - 0.015) \times 1.0 = 0.97027425$$

3) 装荷量 (2010年の炉型B・経過年25)

(B 25の装荷量の計算)

B 25のPuf装荷量は回収ウラン装荷によるPuf装荷量とMOX炉心のPuf装荷量の計算結果の合計となる。

《《回収ウラン装荷によるPuf装荷量の計算》》

$$L(^{235}\text{U}) = (1 + 0 \times 0.00387895) \times 0.694622$$

$$- (1 - 0 \times 0.00387895) \times 0.215688 = 0.478934$$

$$RL(^{235}\text{U}) = 27.929 \times 1.1 \times 2.261 / 100 = 0.694622159$$

$$S(^{235}\text{U}) = 27.929 \times 1.1 \times 4.81439265 / 685.74713 = 0.215687799$$

$$L(\text{Puf}) = 0.478934 \times \left(1 + 0.00387895 \times 0.8 \times \frac{100}{100}\right) \times \left(1 + 0.0177281 \times \frac{100}{100}\right)$$

$$= 0.488937146 \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

《《MOX炉心のPuf装荷量の計算》》

$$L(\text{Puf}) = 0.303 \times 1.1 \times \left\{ 1 + \left[ \frac{0.303 \times 1.1}{0.443 \times 1.1} - \frac{3.63506}{5.78985} \right] \times 133.0 / 100 \right\}$$

$$\times \left\{ 1 + 0.0177281 \times 234.4 / 100 \right\}$$



$$= 0.373070426 \quad \dots \quad \textcircled{2}$$

①+②

$$L(\text{Puf}) = 0.488937 + 0.373070 = \underline{0.862007}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{0.861}$$

$$L(\text{Pu}) = 0.862007 / (3.63506 / 5.78985) = \underline{1.372987304}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{1.371}$$

$$L(^{241}\text{Pu}) = 0.862007 / \{ 1 + 1 / (0.4193 / 3.21576) \} = \underline{0.099431618}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{0.099}$$

$$L(^{239}\text{Pu}) = 0.862007 - 0.0994315 = 0.7625755$$

$$(L(^{235}\text{Pu}) \times 6 = \underline{4.57543})$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{4.569}$$

$$L(\text{U}) = 2.7929 \times 1.1 = 30.7219 \quad (L(\text{U}) \times 6 = \underline{184.3314})^{(*)}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{184.331}$$

$$L(^{235}\text{U}) = 184.331 \times 4.81439 / 685.747 = \underline{1.294123522}^{(*)}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{1.294}$$

$$L(^{236}\text{U}) = 184.331 \times 0.00387895 = \underline{0.715010732}^{(*)}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{0.715}$$

$$L(\text{HM}) = 30.7219 + 1.37299 = \underline{32.09489}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{32.1}$$

F 5 の装荷量の計算 (2010 年, 炉型 F, 経過年 5)

$$L(\text{Puf}) = 1.154 \times 1.0 \times \left\{ 1 + \left[ \frac{1.154 \times 1.0}{1.603 \times 1.0} - \frac{3.63506}{5.78985} \right] \times 133.0 / 100 \right\}$$

$$\times \{ 1 + 0.0177281 \times 0.0 / 100 \} = 1.295306267$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{1.295}$$

$$L(\text{Pu}) = 1.29531 / (3.63506 / 5.78985) = \underline{2.063143553}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{2.063}$$

$$L(^{241}\text{Pu}) = 1.29531 / \{ 1 + 1 / (0.4193 / 3.21576) \} = \underline{0.1494125522}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{0.149}$$

$$L(^{239}\text{Pu}) = 1.29531 - 0.149413 = \underline{1.145897}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{1.146}$$

$$L(\text{U}) = 7.472 \times 1.0 = \underline{7.472}$$

$$\text{コードの計算結果} \quad \underline{7.472}$$

(\*) は, B 炉心の 2010 年の合計

$$L(^{235}\text{U}) = 7.472 \times 0.3 / 100 = 0.022416$$

コードの計算結果 0.022

$$L(^{236}\text{U}) = 7.472 \times 0.0 / 100 = 0.0$$

コードの計算結果 0.0

$$L(\text{HM}) = 7.472 + 2.063 = 9.535$$

コードの計算結果 9.5

4) 残 留 量

残留量の計算

計算式 :  $R(\text{Puf}) = S(\text{Puf}) - Rn^{(*)} \cdot L(\text{Puf}) / \text{Loss}$

$$R(\text{Pu}) = S(\text{Pu}) - Rn^{(*)} \cdot L(\text{Pu}) / \text{Loss}$$

$$R(^{241}\text{Pu}) = S(^{241}\text{Pu}) - Rn^{(*)} \cdot \frac{L(\text{Puf}) / \text{Loss}}{1 + S(^{239}\text{Pu}) / S(^{241}\text{Pu})}$$

$$R(\text{U}) = S(\text{U}) - L(\text{U}) / \text{Loss}$$

$$R(^{235}\text{U}) = S(^{235}\text{U}) - L(^{235}\text{U}) / \text{Loss}$$

$$R(^{236}\text{U}) = S(^{236}\text{U}) - L(^{236}\text{U}) / \text{Loss}$$

$$R(\text{HM}) = S(\text{HM}) - \{ L(\text{Pu}) + L(\text{U}) \} / \text{Loss}$$

$S(\text{HM})$ : 取出重金属量 (炉心特性データ) (重金属蓄積量)

2010 年における A01 BA の残留量の計算

$$R(\text{Puf}) = 3.63506 - (5.165 + 0.504 + 1.295) / 0.970274 = -3.542294026$$

コードの計算結果 - 3.542

$$R(\text{Pu}) = 5.78985 - (8.226 + 0.802 + 2.0603) / 0.970274 = -5.640941714$$

コードの計算結果 - 5.642

$$R(^{241}\text{Pu}) = 0.4193 - \frac{(5.165 + 0.505 + 1.295) / 0.970274}{1 + 3.21576 / 0.4193} = -0.408599551$$

コードの計算結果 - 0.409

$$R(\text{U}) = 685.747 - 184.331 / 0.970274 = 495.7687052$$

上記の計算式で求められた値に廃炉取出ウランの量を加算する。

$$(R(\text{U}) + 117.3 \times 0.46 = 549.7267052)$$

コードの計算結果 549.75

$$R(^{235}\text{U}) = 4.8144 - 1.294 / 0.970274 = 3.480756102$$

コードの計算結果 3.481

(\*) 今回の計算では  $L(\text{Puf})$ ,  $L(\text{Pu})$  に既に基数を掛けてある値を用いている。

$$R(^{236}\text{U}) = 2.65998 - 0.715 / 0.970274 = 1.923074755$$

$R(\text{U})$  の場合と同様

$$(R(^{236}\text{U}) + 117.3 \times 0.46 \times 0.0035) = \underline{2.111927755}$$

コードの計算結果 2.112

$$R(\text{HM}) = 691.828 - \{ 184.331 + (8.226 + 0.802 + 2.063) \} / 0.970274 = \underline{490.4189135}$$

コードの計算結果 490.42

#### $^{241}\text{Am}$ の蓄積量

$^{241}\text{Am}$  の蓄積量は、次の式により求められる。

$$S(^{241}\text{Am}) = S(^{241}\text{Pu})_{M1} - S(^{241}\text{Pu})$$

$S(^{241}\text{Pu})_{M1}$  : 1年前の  $^{241}\text{Pu}$  蓄積量

上記の計算式により 2010 年における Pu ラベル C 92 BA の  $^{241}\text{Am}$  蓄積量を計算する。

☆ C 92 BA は 2001 年に、装荷指定されて、C 92 BA, C 92 AA が、統合されているので、2001 年までは C 92 BA, C 92 AA それぞれの蓄積量を計算し、2002 年以降は、統合して装荷量を差し引いた値にて計算する。

#### $P_0(^{241}\text{Pu})$ の計算

統合前

$$\text{C 92 BA} \frac{0.170 \times 10.478}{1 + \frac{1}{25.67/100}} = 0.3638493212$$

$$\text{C 92 AA} \frac{0.120 \times 3.308}{1 + \frac{1}{13.89/100}} = 0.0484131566$$

統合後

$$\text{C 92 BA} \{ (0.363849 + 0.0484132) \times (1 - \lambda_1) \times e^{-\lambda_1 \times 9} \} - \underline{(0.545 + 0.054)} / \text{Loss}$$

2001年の装荷  $^{241}\text{Pu}$  コードのOUTPUT

$$= - 0.373823401$$

コードの統合後 C 92 BA の  $R(^{241}\text{Pu}) = 0.373$

(2001年)

S (<sup>241</sup>Am) の計算

C92BA (統合前)

1993	0.363849	—	$0.363849 \times (1 - \lambda_1) \times e^{-\lambda_1 \times 1} = 0.03673438815$
1994	$0.363849 \times (1 - \lambda_1) \times e^{-\lambda_1 \times 1}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 2} = 0.01673049893$
1995	$\times e^{-\lambda_1 \times 2}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 3} = 0.01587480618$
1996	$\times e^{-\lambda_1 \times 3}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 4} = 0.01506287846$
1997	$\times e^{-\lambda_1 \times 4}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 5} = 0.0142924773$
1998	$\times e^{-\lambda_1 \times 5}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 6} = 0.01356147885$
1999	$\times e^{-\lambda_1 \times 6}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 7} = 0.01286786781$
2000	$\times e^{-\lambda_1 \times 7}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 8} = 0.01220973193$
2001	$\times e^{-\lambda_1 \times 8}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 9} = 0.01158525693$
			0.14891938458

C92AA

1993	0.0484132	—	$0.0484132 \times (1 - \lambda_1) \times e^{-\lambda_1 \times 1} = 0.004887822367$
1994	$0.0484132 \times (1 - \lambda_1) \times e^{-\lambda_1 \times 1}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 2} = 0.002226134991$
1995	$\times e^{-\lambda_1 \times 2}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 3} = 0.002112277805$
1996	$\times e^{-\lambda_1 \times 3}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 4} = 0.002004243923$
1997	$\times e^{-\lambda_1 \times 4}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 5} = 0.001901735506$
1998	$\times e^{-\lambda_1 \times 5}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 6} = 0.001804469953$
1999	$\times e^{-\lambda_1 \times 6}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 7} = 0.001712179112$
2000	$\times e^{-\lambda_1 \times 7}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 8} = 0.001624608549$
2001	$\times e^{-\lambda_1 \times 8}$	—	$\times e^{-\lambda_1 \times 9} = 0.001541516841$
			0.019814989047

2001年における<sup>241</sup>Am蓄積量

$$0.148919 + 0.019815 = 0.168734$$

コードの計算結果 0.169

C92BA (統合後)

2002	(- 0.373823)		$-\frac{(-0.373823) \times (1 - \lambda_1)}{\lambda_1} \times e^{-\lambda_1 \times 1} = -0.03774136849$
2003	$\frac{(- 0.373823) \times (1 - \lambda_1)}{\lambda_1} \times e^{-\lambda_1 \times 1}$	-	$\times e^{-\lambda_1 \times 2} = -0.01718912323$
2004		$\times e^{-\lambda_1 \times 2}$	-
2005		$\times e^{-\lambda_1 \times 3}$	-
2006		$\times e^{-\lambda_1 \times 4}$	-
2007		$\times e^{-\lambda_1 \times 5}$	-
2008		$\times e^{-\lambda_1 \times 6}$	-
2009		$\times e^{-\lambda_1 \times 7}$	-
2010		$\times e^{-\lambda_1 \times 8}$	-
			$\cdot -0.15300163283$

2010 年における <sup>241</sup>Am 蓄積量

$$0.168734 + (- 0.153002) = \underline{0.015732}$$

コードの計算結果      0.016

## 付録6 プロット出力例

87-02-13a

11.6298

3-29 (9Y) ALL ON

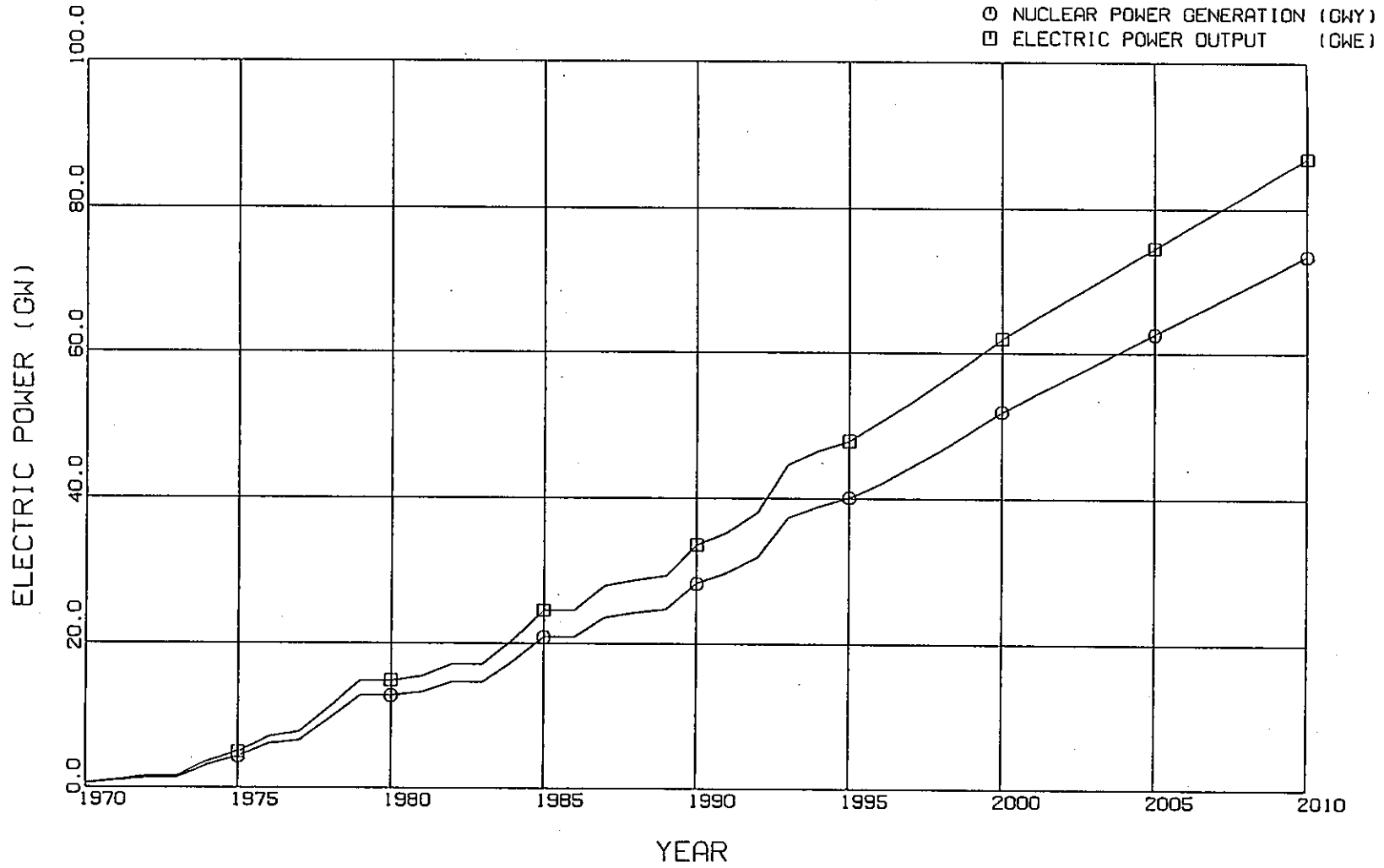


FIG. 1 NUCLEAR POWER GENERATION & ELECTRIC POWER OUTPUT (CUMULATIVE)

87-02-13□

11.6298

3-29 (9Y)ALL ON

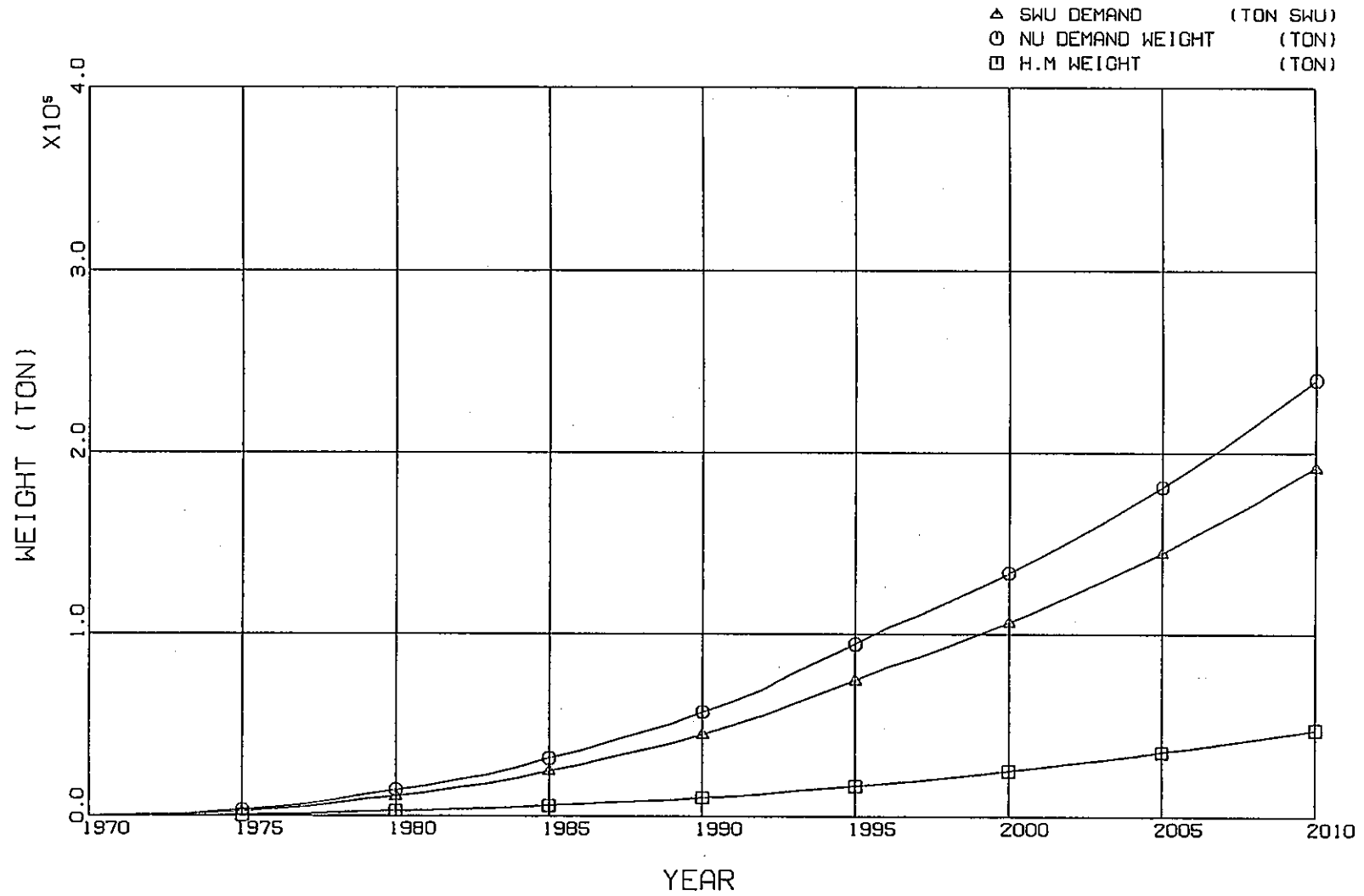


FIG. 2 H.M. WEIGHT,NU DEMAND WEIGHT & SWU DEMAND OF LOAD FUEL



87-02-13a

11.6298

3-29 (9Y) ALL ON

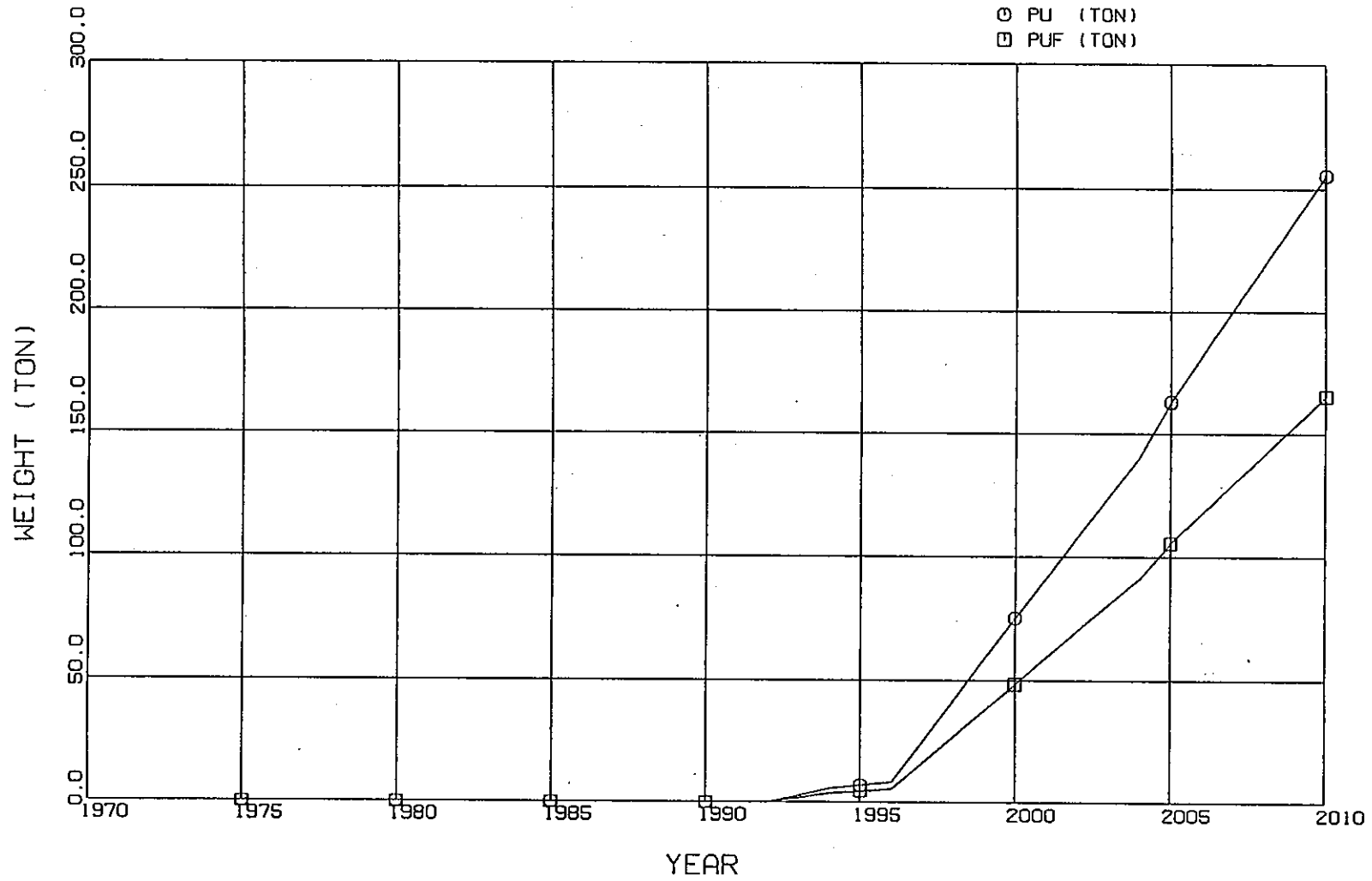


FIG. 3 PU & PUF WEIGHT OF LOAD FUEL

87-02-13a

11.6298

3-29 (9Y) ALL ON

+ PU F (TON)  
△ AM241 (TON)  
○ PU241 (TON)  
□ PU (TON)

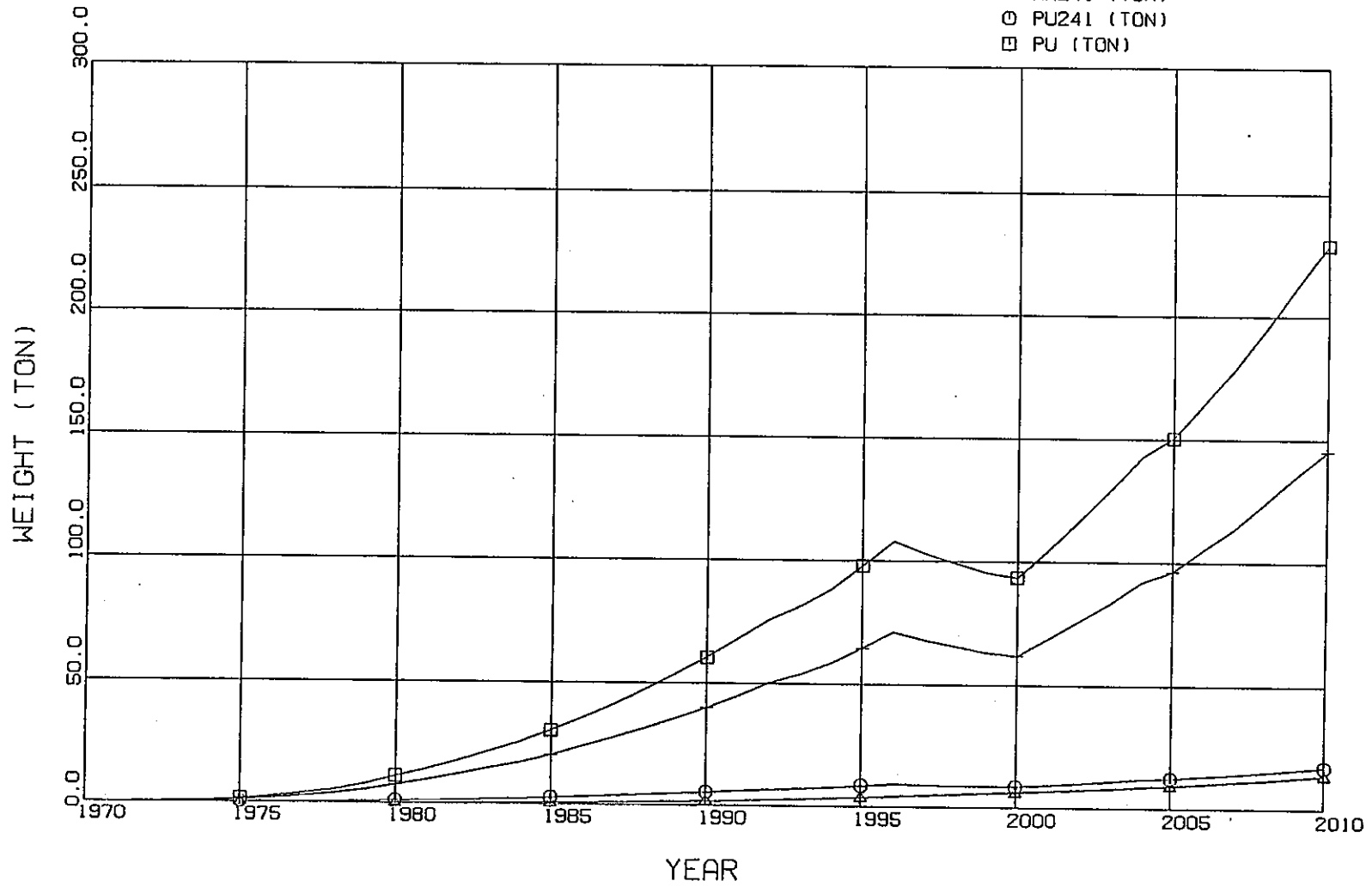


FIG. 4 STORAGE WEIGHT OF SPENT FUEL

87-02-13<sub>□</sub>

11.6298

3-29 (9Y) ALL ON

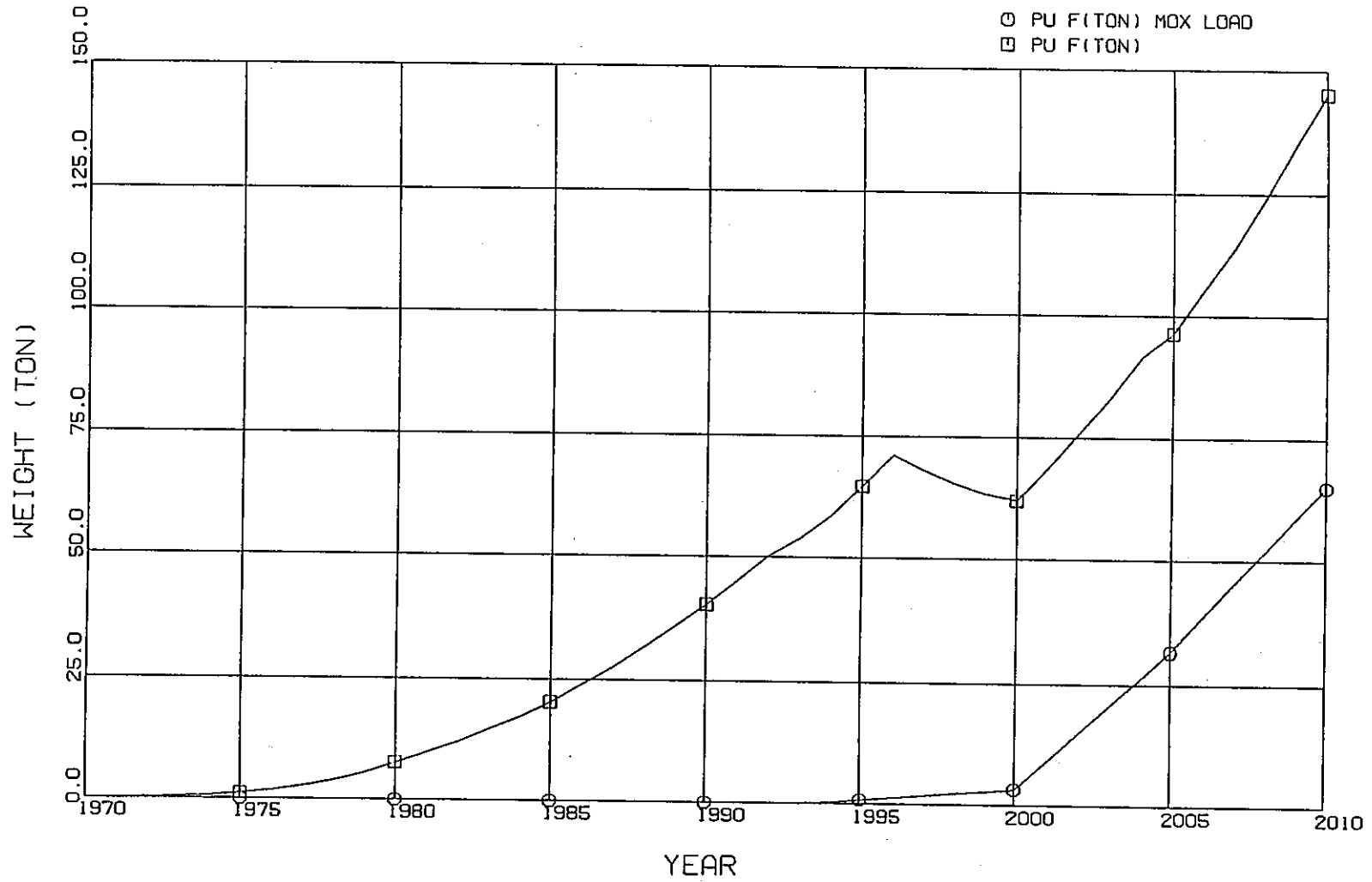


FIG. 5 STORAGE WEIGHT OF PUF IN SPENT FUEL

87-02-13

11.6298

3-29 (9Y) ALL ON

+	PU241 (2010)	17.4TON
△	PU241 (2000)	8.9TON
○	PU241 (1990)	5.7TON
□	PU241 (1980)	1.1TON

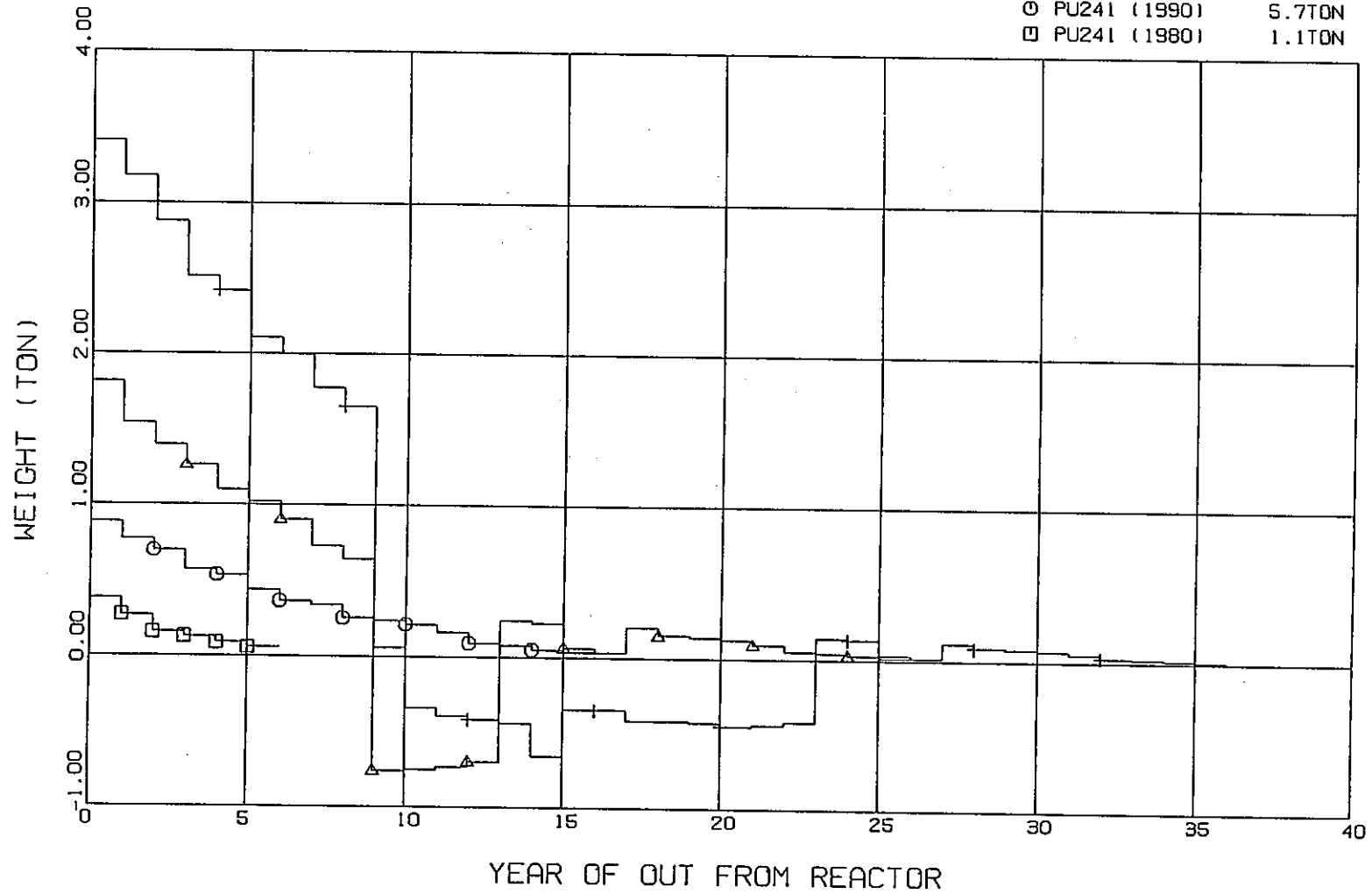


FIG. 6 STORAGE WEIGHT OF PUF(YEAR) IN SPENT FUEL

87-02-13□

11.6298

3-29 (9Y)ALL ON

- † FBR(CORE)
- ◇ ATR1(PU+NU)
- × MONJU(CORE)
- + A-BWR(PU)
- △ A-BWR(PU)
- A.PWR2(EU)
- A.BWR2(EU)

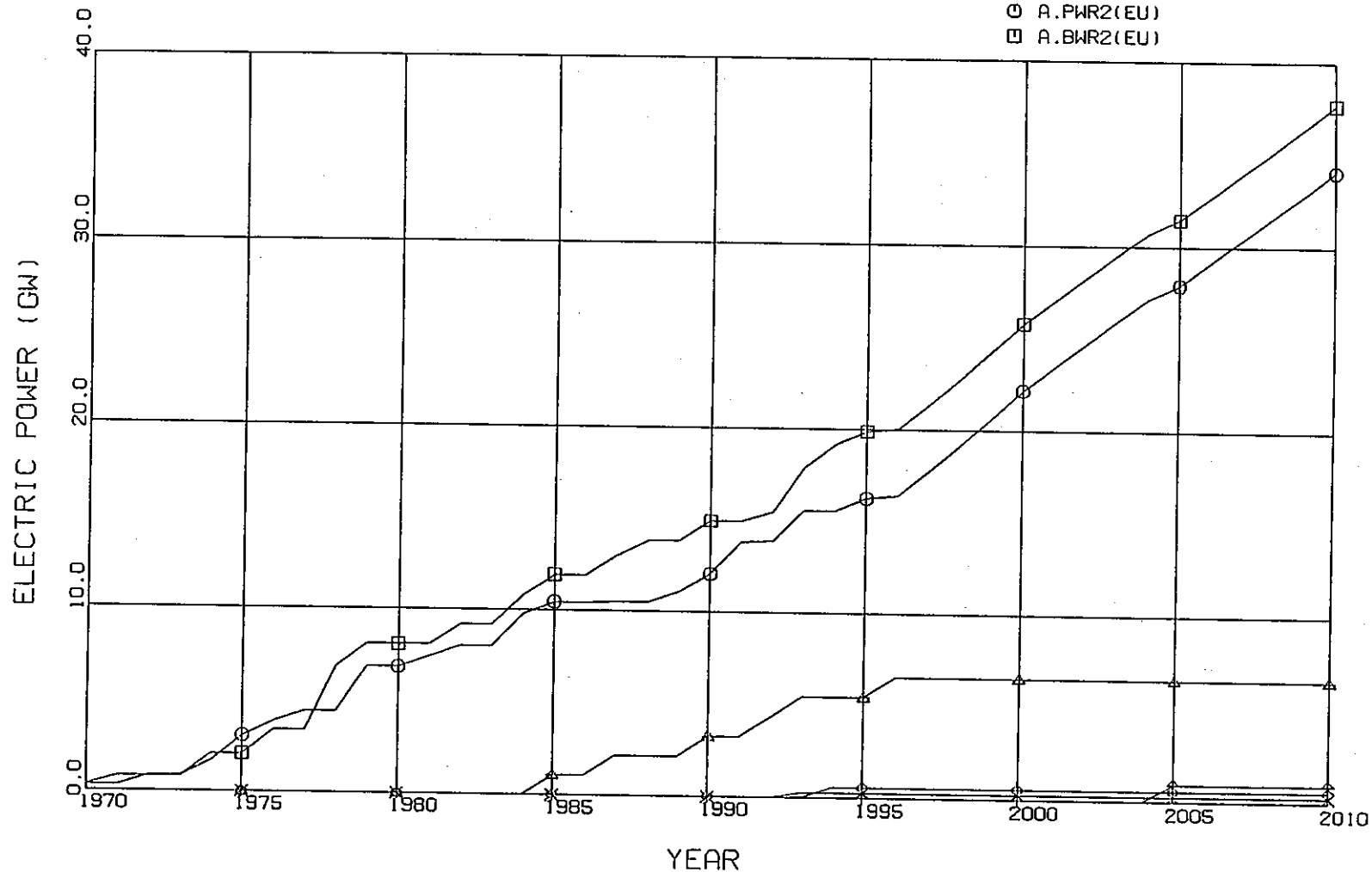


FIG. 7 ELECTRIC POWER OUTPUT BY REACTOR TYPE. (GWE)

87-02-13□

11.6298

3-29 (9Y) ALL ON

- † FBR(CORE)
- ◇ ATR1(PU+NU)
- × MONJU(CORE)
- ‡ A-BWR(PU)
- △ A-BWR(PU)
- A.PWR2(EU)
- A.BWR2(EU)

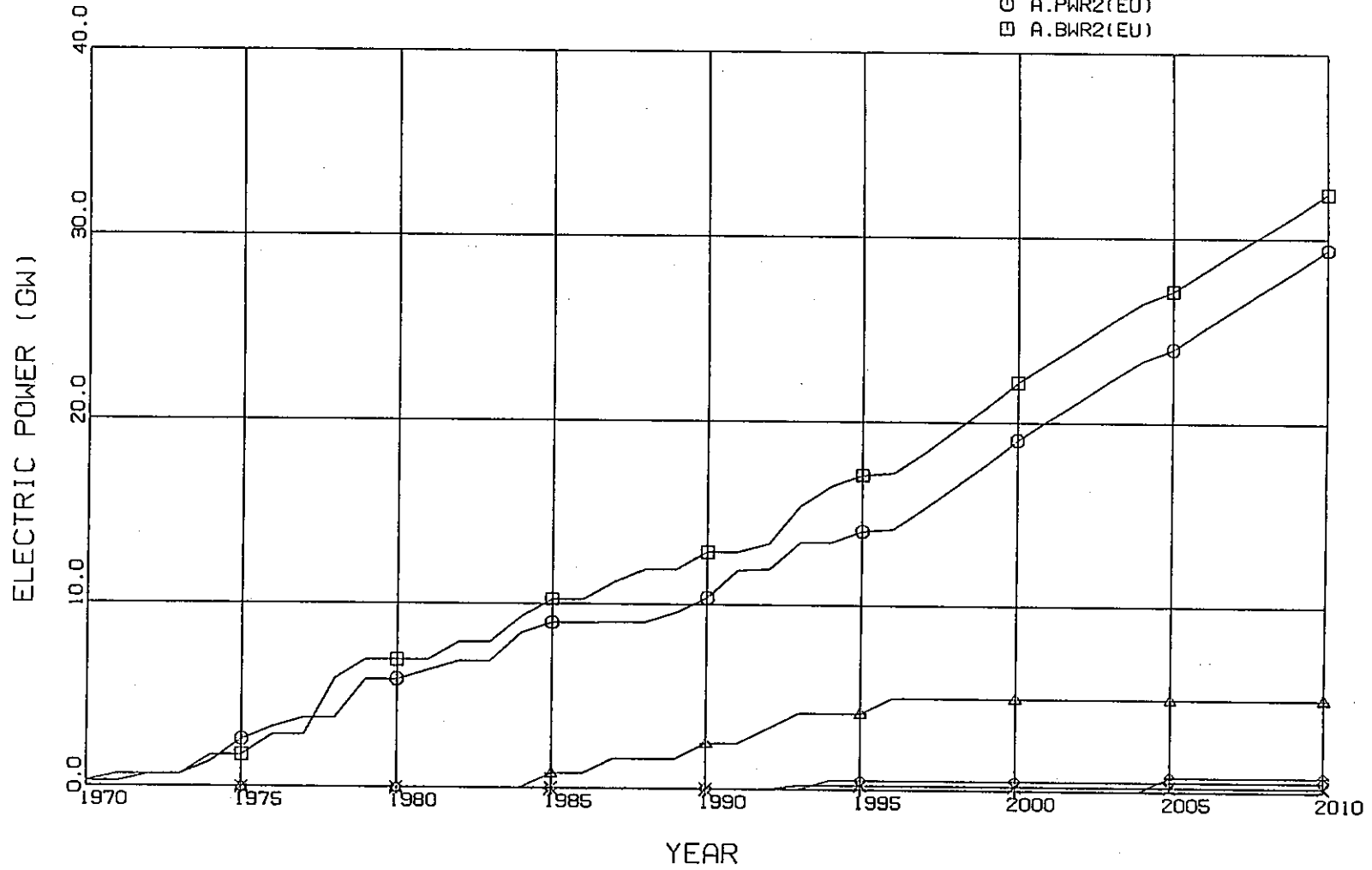


FIG. 8 ELECTRIC POWER GENERATION BY REACTOR TYPE. (GWY)

87-02-13□

11.6298

3-29 (9Y)ALL ON

- † FBR(CORE)
- ◇ ATR1(PU+NU)
- X MONJU(CORE)
- + A-BWR(PU)
- △ A-BWR(PU)
- A.PWR2(EU)
- A.BWR2(EU)

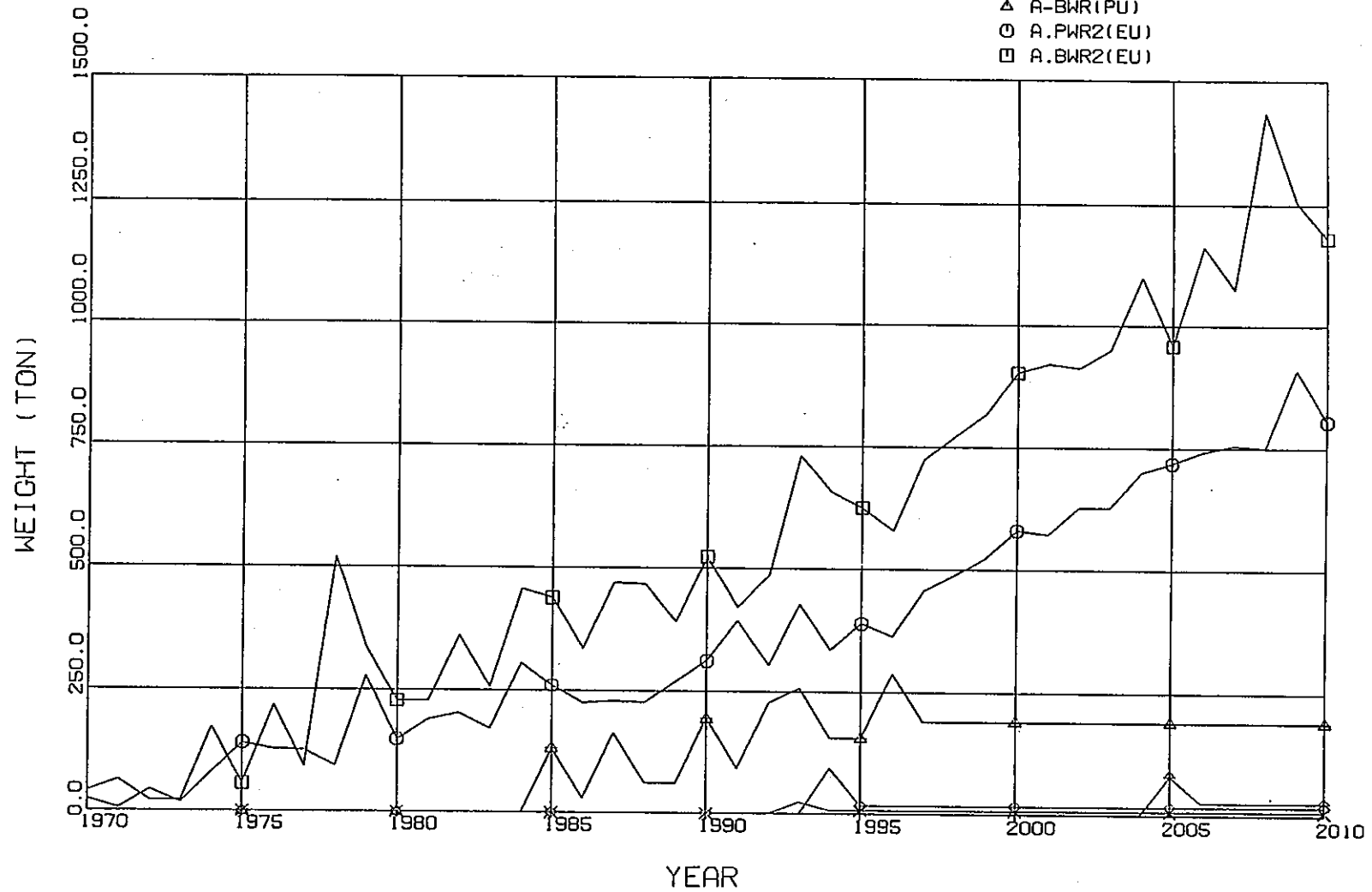


FIG. 9 HEAVY METAL WEIGHT OF LOAD FUEL BY REACTOR TYPE.

87-02-13□

11.6298

3-29 (9Y) ALL ON

- † FBR(CORE)
- ◇ ATR1(PU+NU)
- X MONJU(CORE)
- + A-BWR(PU)
- △ A-BWR(PU)
- A.PWR2(EU)
- A.BWR2(EU)

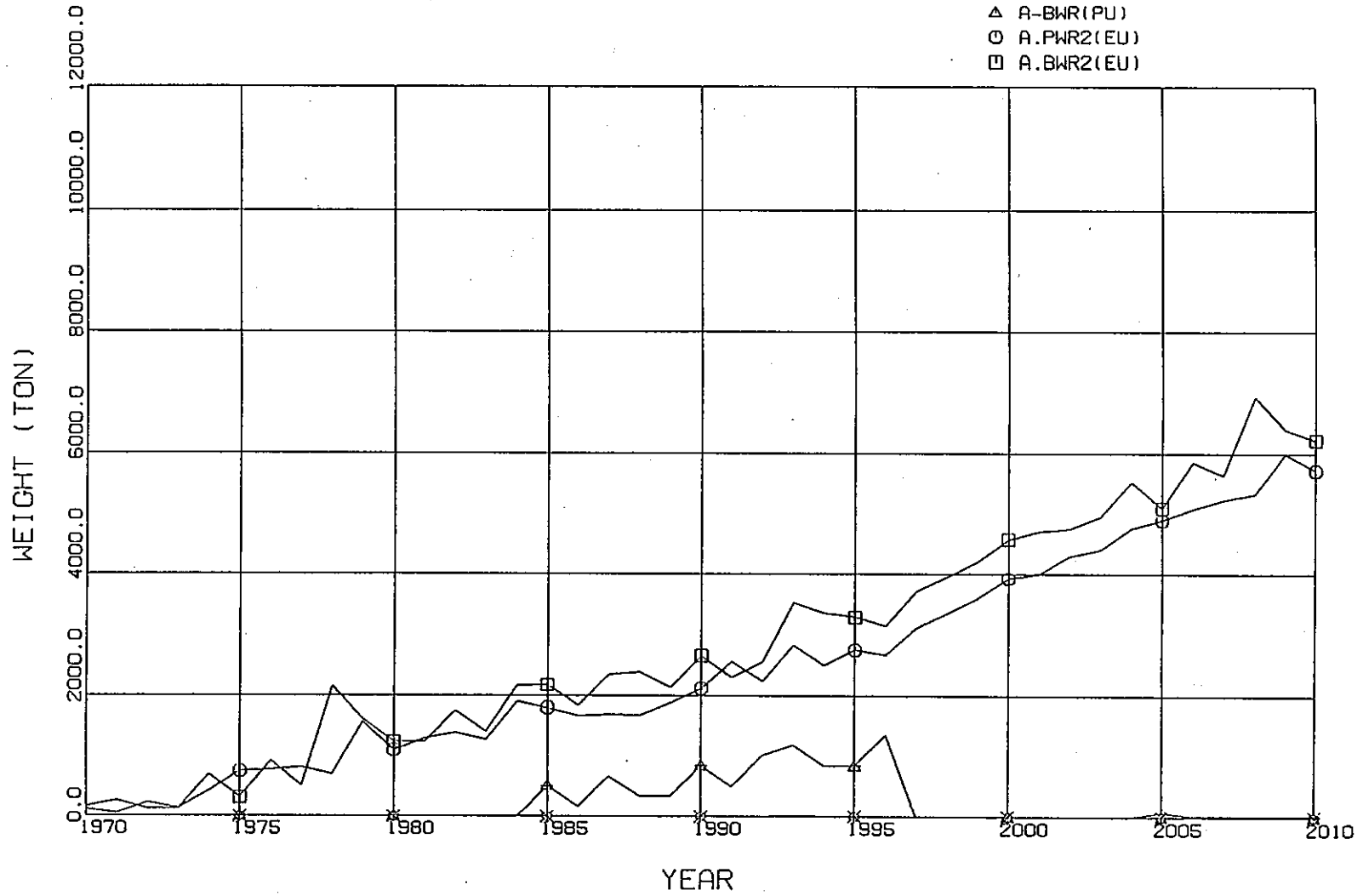


FIG.10 NATURAL URAN DEMAND WEIGHT BY REACTOR TYPE.



87-02-13□

11.6298

3-29 (9Y)ALL ON

- ↑ FBR(CORE)
- ◇ ATR1(PU+NU)
- × MONJU(CORE)
- + A-BWR(PU)
- △ A-BWR(PU)
- A.PWR2(EU)
- A.BWR2(EU)

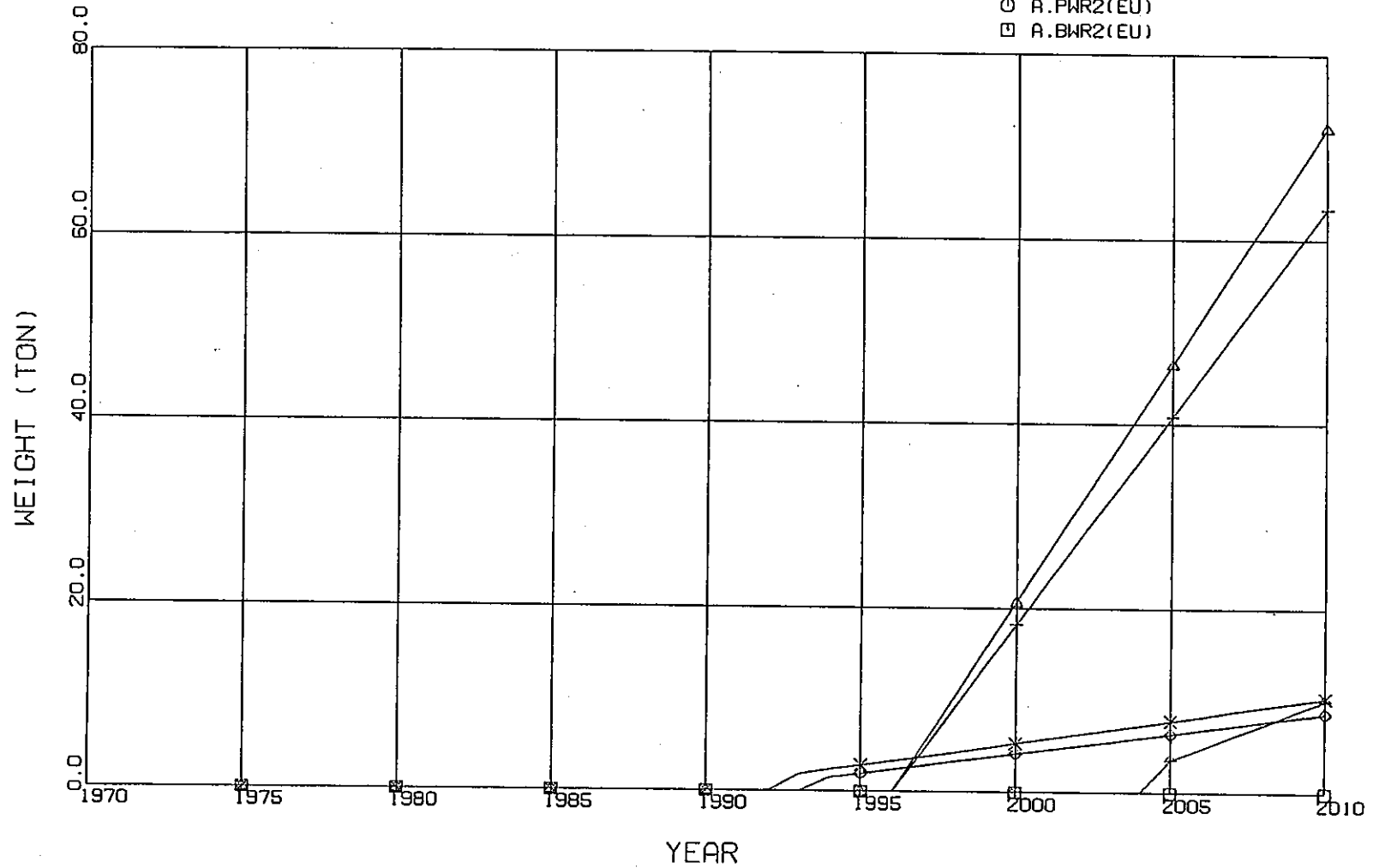


FIG.11 PU FISSILE WIEGHT OF LOAD FUEL BY REACTOR TYPE.

87-02-13□

11.6298

3-29 (9Y) ALL ON

- † FBR(CORE)
- ◇ ATR1(PU+NU)
- X MONJU(CORE)
- + A-BWR(PU)
- △ A-BWR(PU)
- A.PWR2(EU)
- A.BWR2(EU)

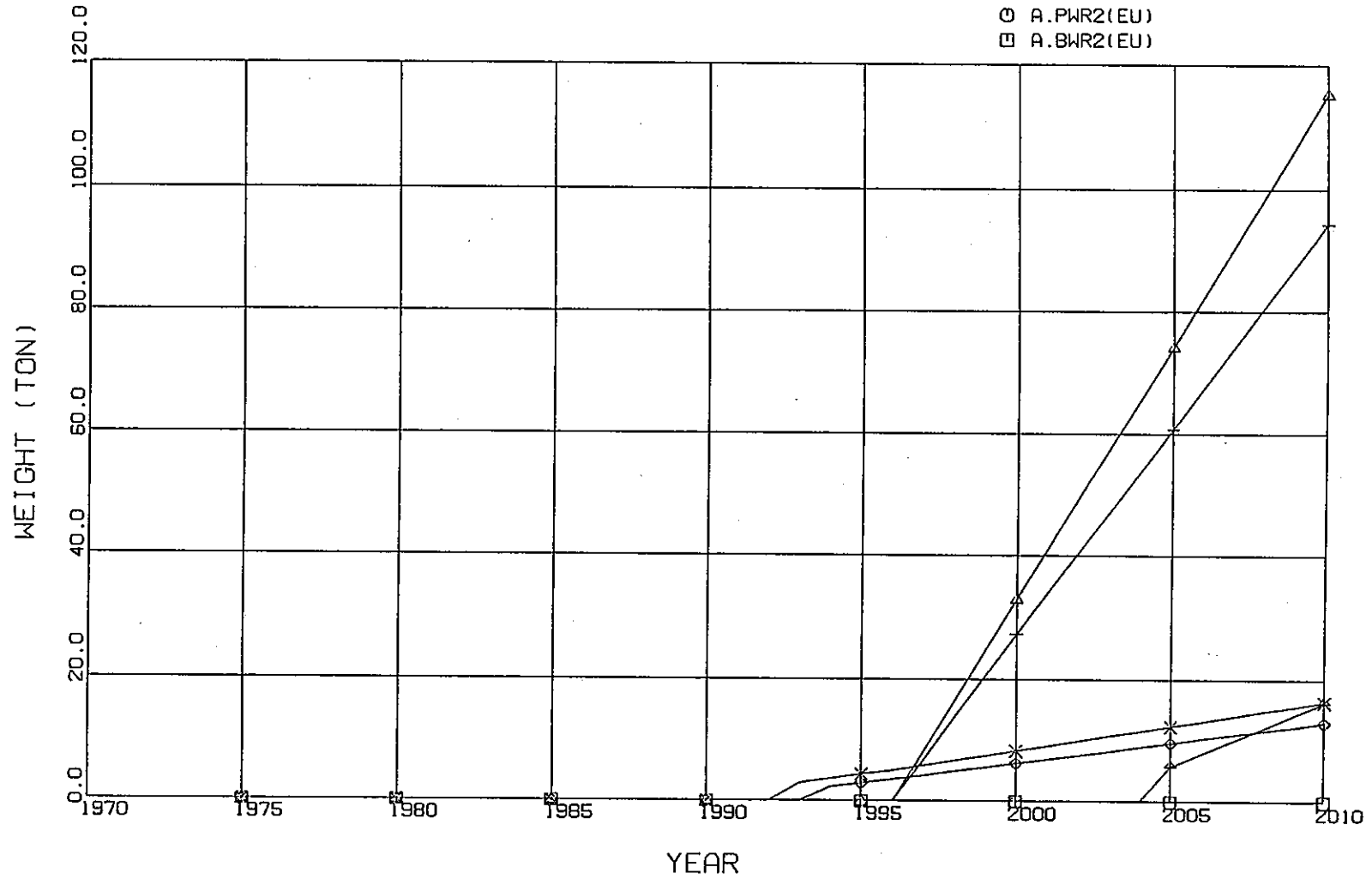


FIG.12 PU TOTAL WEIGHT OF LOAD FUEL BY REACTOR TYPE.

87-02-13

11.6298

3-29 (9Y)ALL ON

- † FBR(CORE)
- ◇ ATR1(PU+NU)
- × MONJU(CORE)
- + A-BWR(PU)
- △ A-BWR(PU)
- A.PWR2(EU)
- A.BWR2(EU)

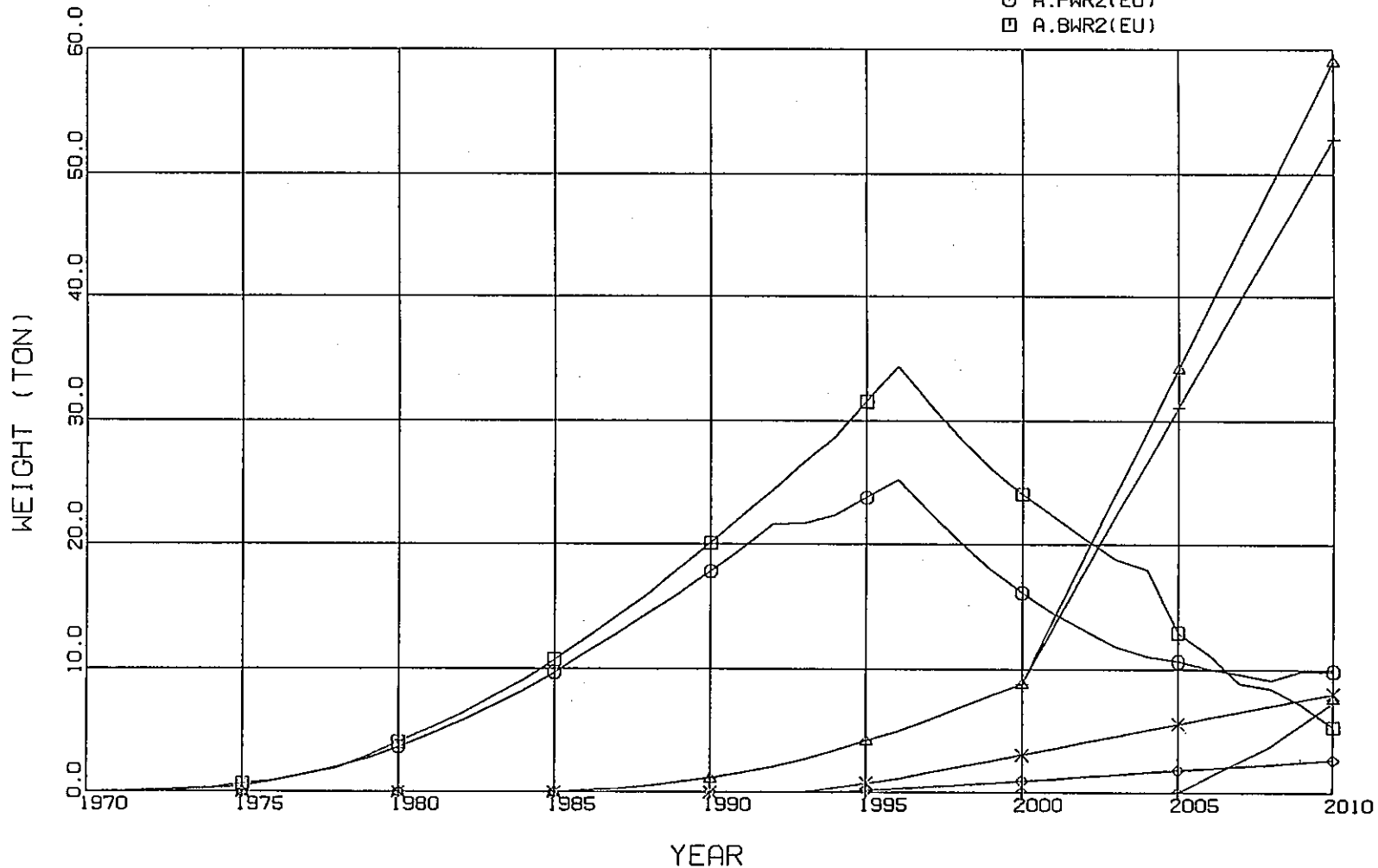


FIG.13 PU FISSILE WEIGHT OF SPENT FUEL BY REACTOR TYPE.

87-02-13<sup>□</sup>

11.6298

3-29 (9Y)ALL ON

- ⊕ FBR(CORE)
- ◇ ATR1(PU+NU)
- X MONJU(CORE)
- + A-BWR(PU)
- △ A-BWR(PU)
- A.PWR2(EU)
- A.BWR2(EU)

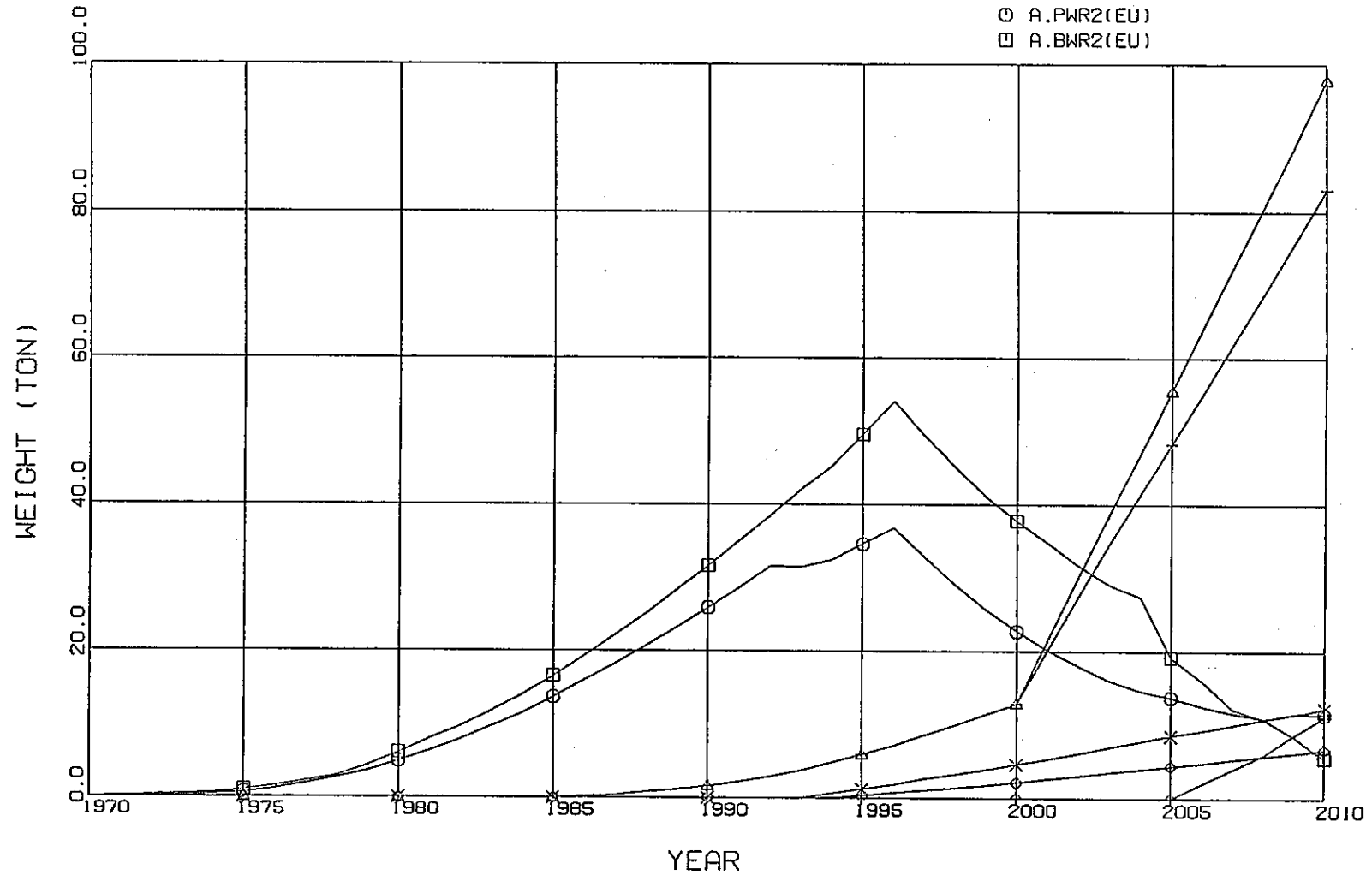


FIG.14 PU TOTAL WEIGHT OF SPENT FUEL BY REACTOR TYPE.

87-02-13□

11.6298

3-29 (9Y)ALL ON

- ↑ FBR(CORE)
- ◇ ATR1(PU+NU)
- X MONJU(CORE)
- + A-BWR(PU)
- △ A-BWR(PU)
- ⊙ A.PWR2(EU)
- A.BWR2(EU)

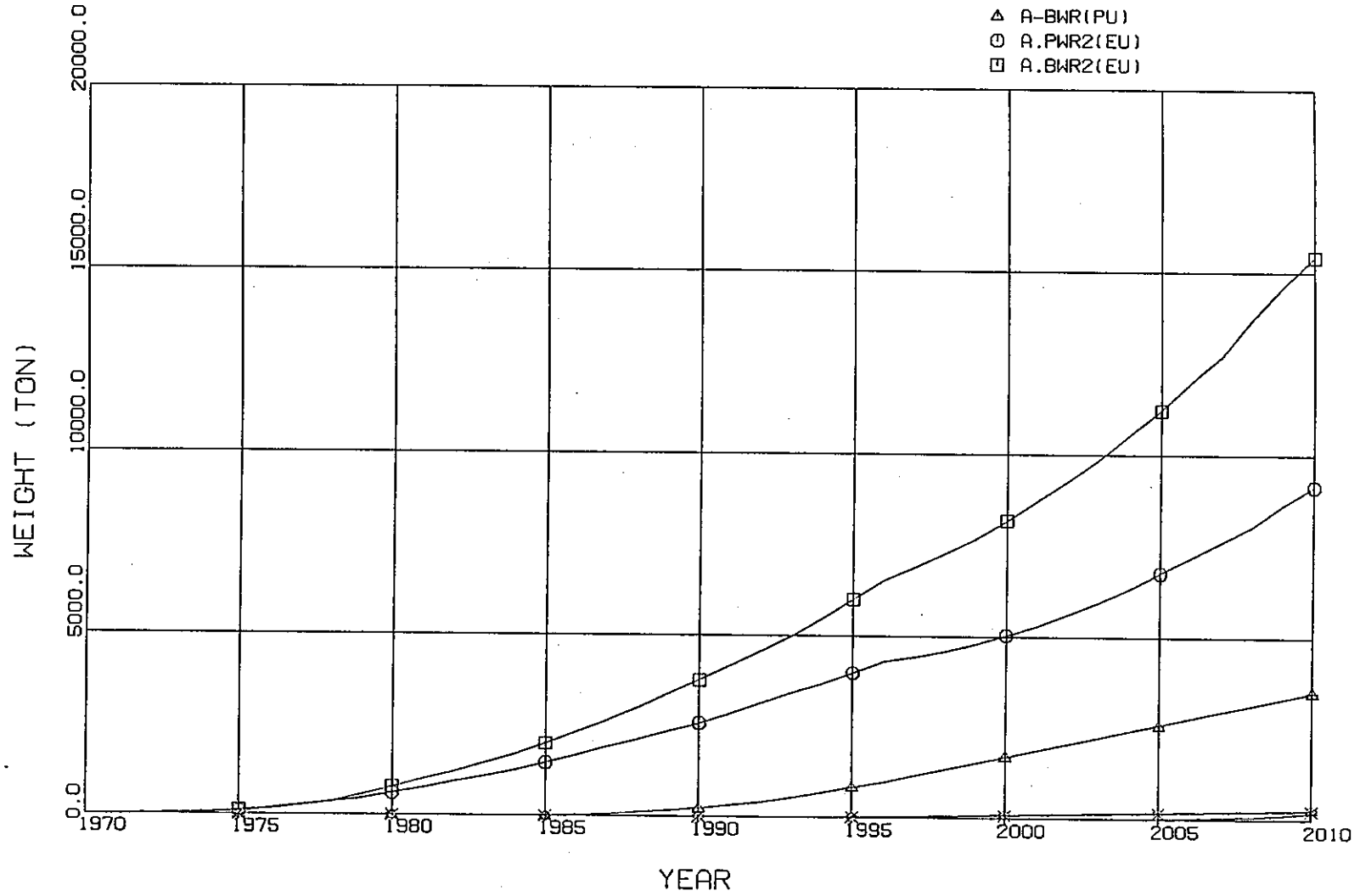


FIG.15 U TOTAL WEIGHT OF SPENT FUEL BY REACTOR TYPE.

87-02-13a

11.6298

3-29 (9Y) ALL ON

- † FBR(CORE)
- ◇ ATRI(PU+NU)
- X MONJU(CORE)
- + A-BWR(PU)
- △ A-BWR(PU)
- A.PWR2(EU)
- A.BWR2(EU)

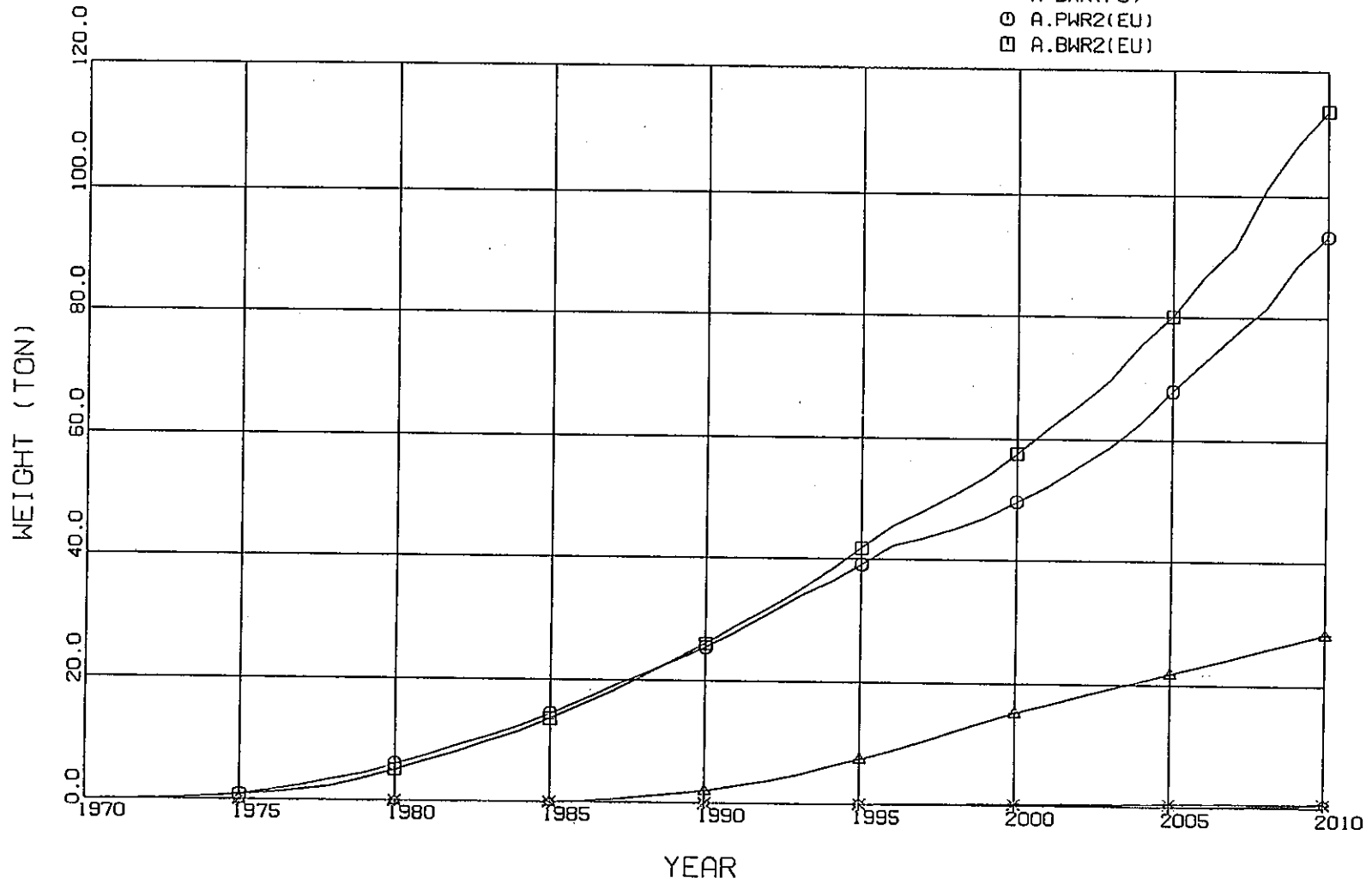


FIG.16 U 235 WEIGHT OF SPENT FUEL BY REACTOR TYPE.

87-02-13a

11.6298

3-29 (9Y)ALL ON

- ↑ FBR (CORE)
- ◇ ATR1 (PU+NU)
- × MONJU (CORE)
- + A-BWR (PU)
- △ A-BWR (PU)
- A.PWR2 (EU)
- A.BWR2 (EU)

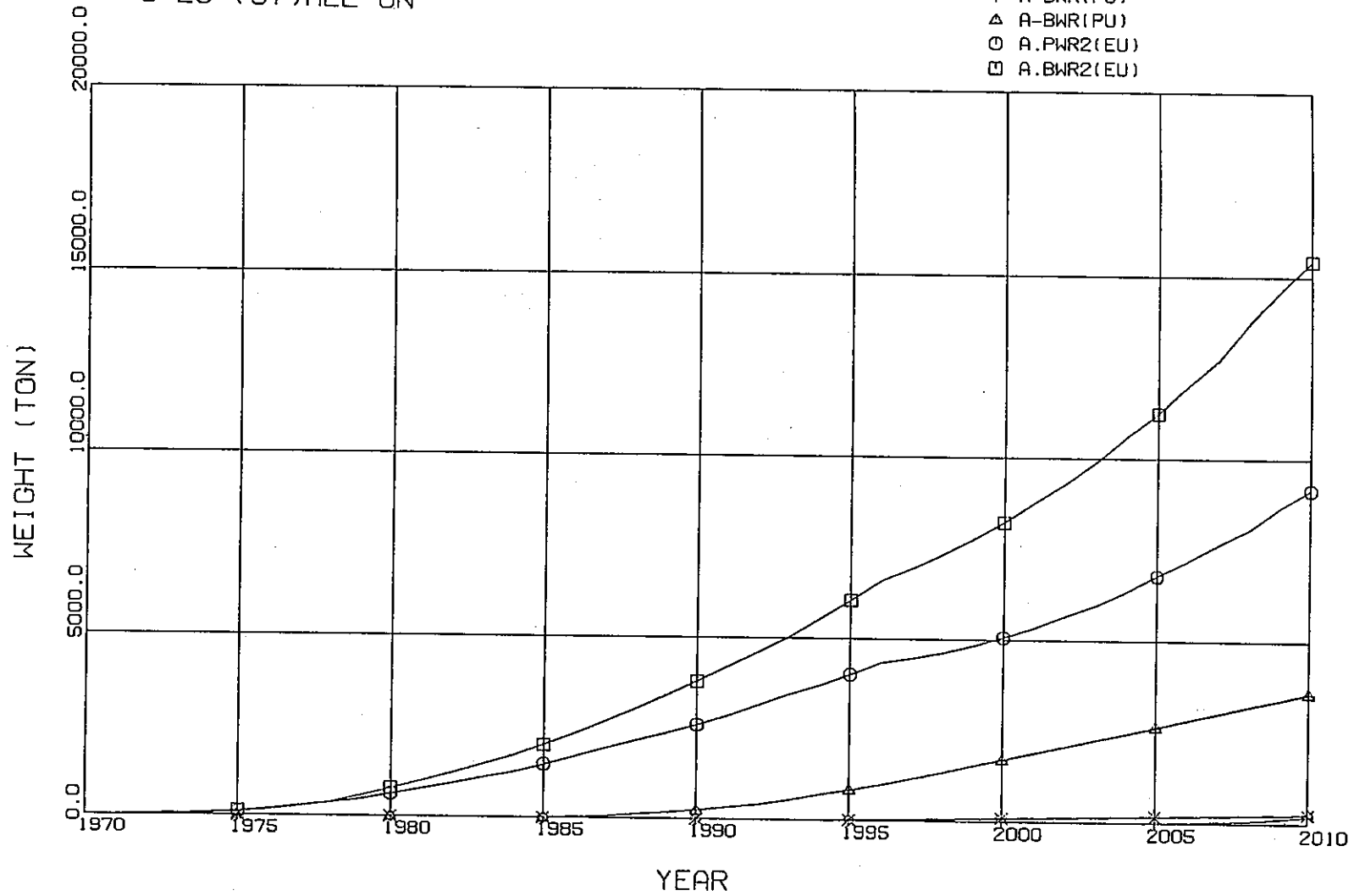


FIG.17 HEAVY METAL WEIGHT OF SPENT FUEL BY REACTOR TYPE.

87-02-13□

11.5727

3-27 (9Y)ALL OF

○ 3-27 (9Y)ALL OF 27.3  
□ 3-29 (9Y)ALL ON 17.4

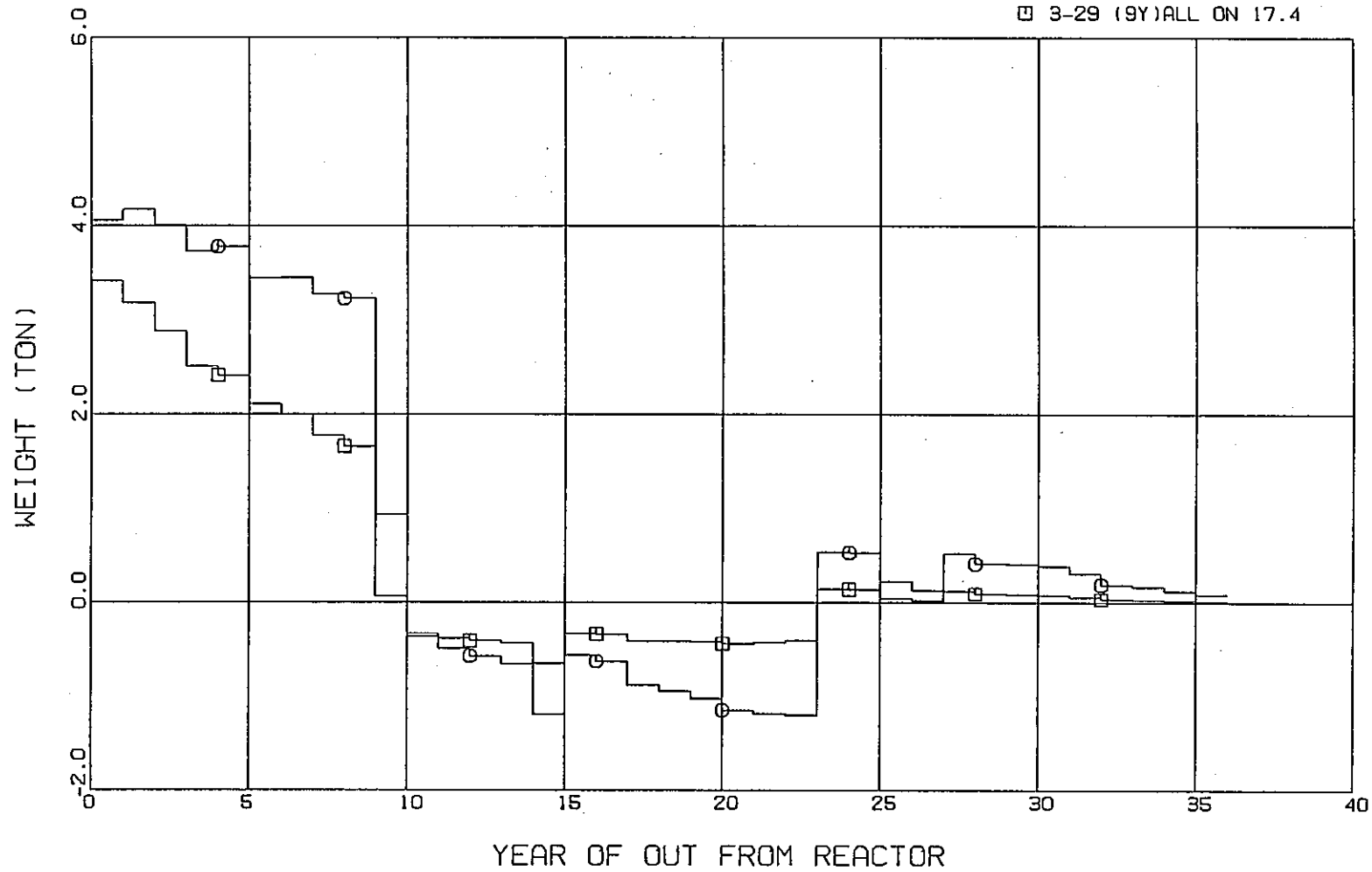


FIG. 1C STORAGE WEIGHT OF PUF

2010



87-02-13□

11.5727

3-27 (9Y)ALL OF

- × 3-27 (9Y)ALL OF FBR(CORE)
- † 3-27 (9Y)ALL OF ATR1(PU+NU)
- ◇ 3-27 (9Y)ALL OF A-BWR(PU)
- × 3-27 (9Y)ALL OF A-BWR(PU)
- + 3-29 (9Y)ALL ON FBR(CORE)
- △ 3-29 (9Y)ALL ON ATR1(PU+NU)
- 3-29 (9Y)ALL ON A-BWR(PU)
- 3-29 (9Y)ALL ON A-BWR(PU)

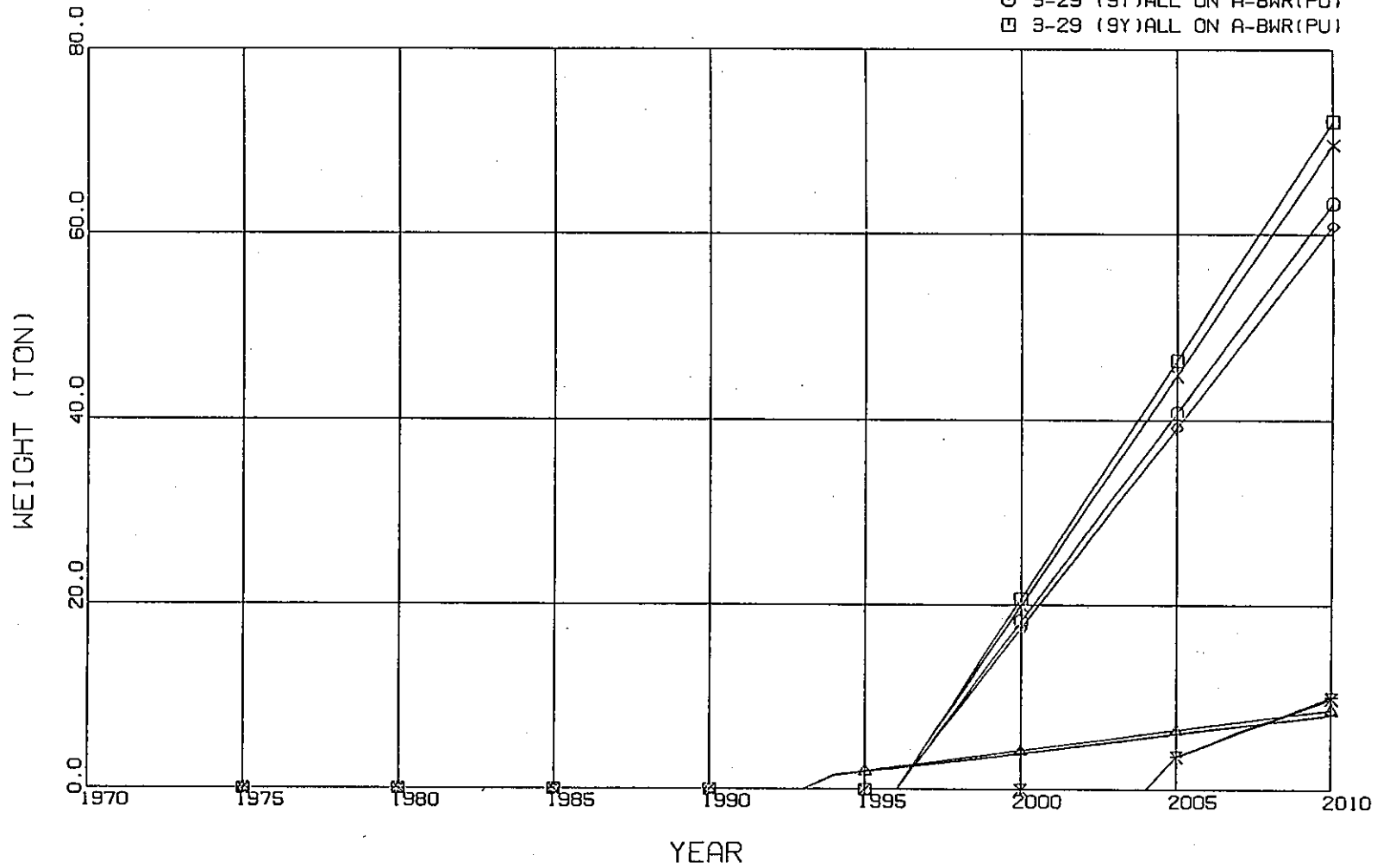


FIG. 2C LOAD WEIGHT OF PUF BY REACTOR.

87-02-13□

11.5727

3-27 (9Y)ALL OF

- X 3-27 (9Y)ALL OF FBR(CORE)
- † 3-27 (9Y)ALL OF ATR1(PU+NU)
- ◇ 3-27 (9Y)ALL OF A-BWR(PU)
- X 3-27 (9Y)ALL OF A-BWR(PU)
- + 3-29 (9Y)ALL ON FBR(CORE)
- △ 3-29 (9Y)ALL ON ATR1(PU+NU)
- ⊙ 3-29 (9Y)ALL ON A-BWR(PU)
- 3-29 (9Y)ALL ON A-BWR(PU)

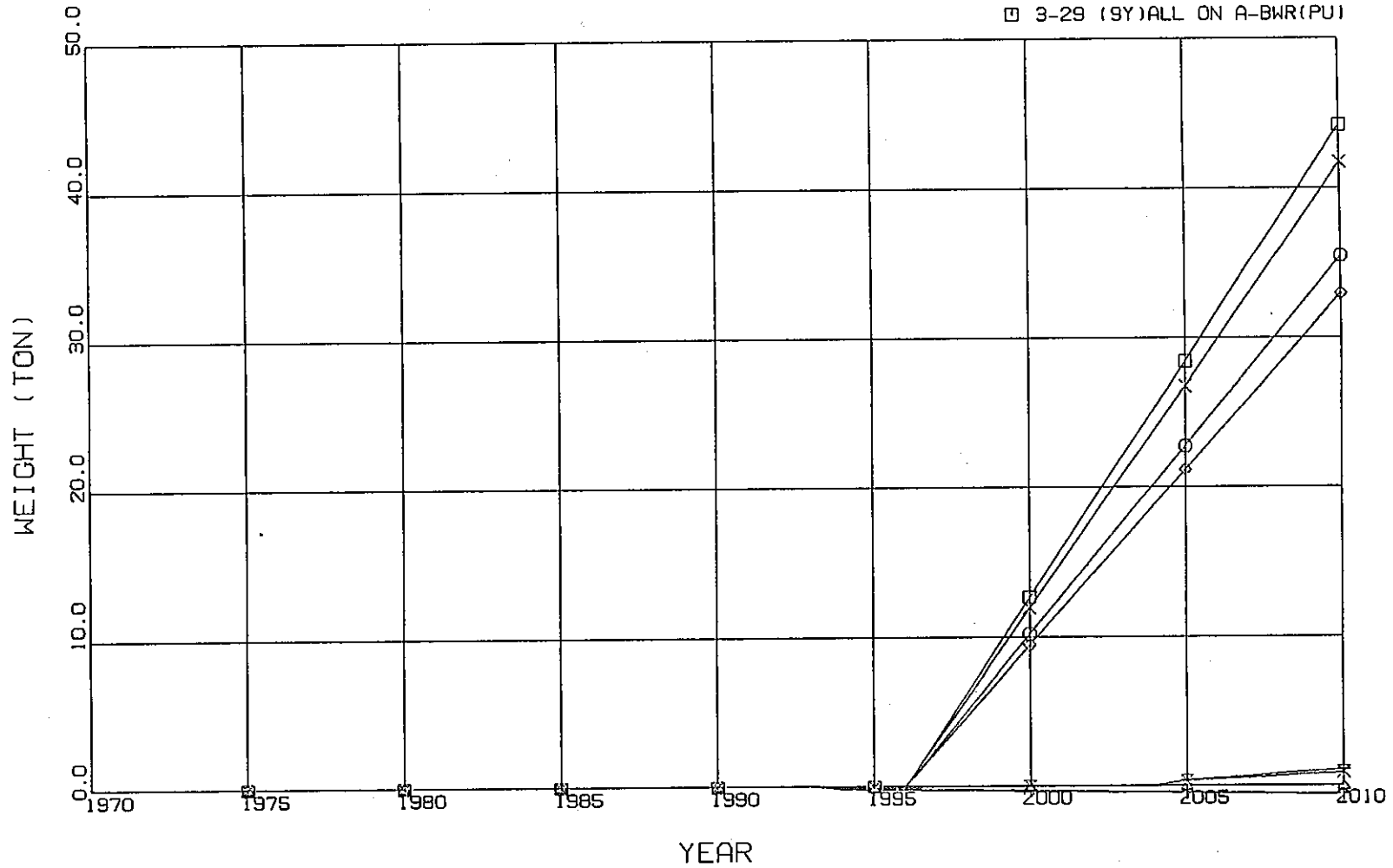


FIG. 3C LOAD PUF FOR CORRECTION WEIGHT.

87-02-13a

11.5727

3-27 (9Y)ALL OF

- X 3-27 (9Y)ALL OF FBR(CORE)
- † 3-27 (9Y)ALL OF ATR1(PU+NU)
- ◇ 3-27 (9Y)ALL OF A-BWR(PU)
- X 3-27 (9Y)ALL OF A-BWR(PU)
- + 3-29 (9Y)ALL ON FBR(CORE)
- △ 3-29 (9Y)ALL ON ATR1(PU+NU)
- 3-29 (9Y)ALL ON A-BWR(PU)
- 3-29 (9Y)ALL ON A-BWR(PU)

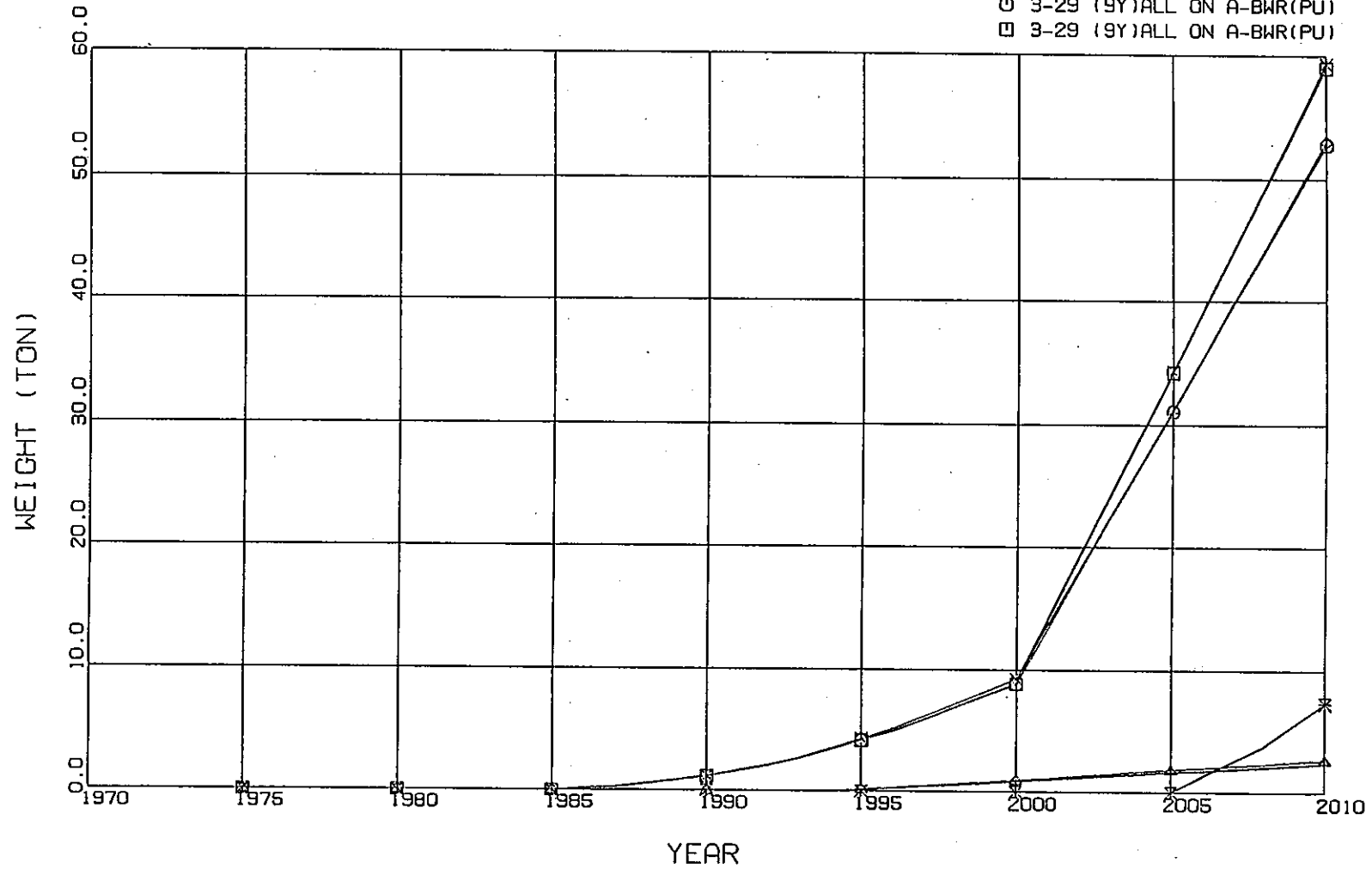


FIG. 4C STORAGE WEIGHT OF PUF BY REACTOR TYPE.

## 付録7 プログラム内容

- 1) コモン・サブルーチン対応表
- 2) サブルーチン機能説明
- 3) 変数対応表
- 4) メインルーチン・フローチャート

1) コモン-サブルーチン対応表

コモン名 モジュール名	MXOR	PuLA	RENS	PLZKE	INCT	INCT 1	INCT 2	INCT 3	REFO
MAIN	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FBSO			○						
INPUT		○	○		○	○	○	○	
LBSR		○		○					
P 24SP									
P 2SPC									
PLCNY									
PRFR									
PUZK			○				○		
PUZKO									
RRECH	○		○		○	○			
RULS		○		○			○	○	
SFSM									
SMCV			○		○	○			

2) サブルーチン機能説明

Name FBSO		作 成 年 月 日		作 成 者		インデックス	
機能概要 同型炉 (FBR, MONJU の BLANKET) の 基数 の ゼロクリア							
CALL FBSO (S, R)							
No.	変 数 名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	S	———	C*1	I	炉型記号		
	R	———	R*4	O	基数		
Calls		Called by		Read File		Write File	
/		MAIN		/		/	

Name INPUT		作 成 年 月 日		作 成 者		インデックス	
機能概要 card image入力のREAD及びERROR CHECK							
CALL INPUT (IY5)							
No.	変 数 名	デ イ メ ン ジ ョ ン	型	I/O	内 容	単 位	
	IY5	—	I *4	O	取出～装荷最小期間	年	
Calls		Called by		Read File		Write File	
		MAIN		card image data		outputリスト	

Name RTNS		作成年月日		作成者		インデックス	
機能概要 シミュレーション対象炉名称の取得							
CALL RTNS (RETYP, SURT, NRT, IRMFB)							
No.	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内容	単位	
	RETYP	30	C*12	O	シミュレーション対象炉名		
	SURT	25	C*1	I	シミュレーション対象炉型		
	NRT	—	I*4	I	シミュレーション対象炉型数		
	IRMFB	2, 3	I*4	O	plot用 同型炉有無 検索key		
Calls		Called by		Read File		Write File	
		MAIN					



Name LBSR		作成年月日		作成者		インデックス	
機能概要 蓄積PUの炉型, 取出年, 燃料の種類, 装荷PUの分類番号, PU fissile量の保存							
CALL LBSR (IYY)							
No	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内容	単位	
	IYY	———	I*4	I	処理年	西暦年-1900	
Calls		Called by		Read File		Write File	
PUZK		MAIN		/		/	

Name P 24 SP		作成 年 月 日		作成者		インデックス	
機能概要 plot dataの保存 (Fig 6, Fig 1C用data)							
CALL P 24 SP (IA, P 41 O, P 41 Y, XPL)							
No.	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	IA	—	I * 4	I	plot data数		
	P 41 O	*	R * 4	O	plot data		
	P 41 Y	100	R * 4	I	処理年における <sup>241</sup> Puの各取出年毎の蓄積量		
	XPL	*	R * 4	O	X軸目盛		
Calls		Called by		Read File		Write File	
/		MAIN		/		/	

Name P 2 SPC		作成 年 月 日		作成者		インデックス	
機能概要 plot data を出力用 area へ転送する。 (Fig 6 Fig 1C)							
CALL P2SPC (IA, P41I, XPLI, P41O, XO)							
No	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	IA	—	I * 4	I	データ数		
	P 41I	*	R * 4	I	plot data 保存 area		
	XPLI	*	R * 4	I	X軸目盛		
	P 41O	*	R * 4	O	plot 出力用 data area		
	XO	*	R * 4	O	plot 出力用 X軸目盛		
Calls		Called by		Read File		Write File	
/		MAIN		/		/	

Name PLCNY		作成 年 月 日		作成者		インデックス	
機能概要 取出燃料の炉型記号、燃料の種類保存（ウラン炉心）とPU組成（蓄積PUの分類）毎の集計							
CALL PLCNY (IPLY, PU, PH, PU1, PH1)							
No	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	IPLY	—	I *4	I/O	燃料取出回数（年毎, ウラン炉心）		
	PU	200	C*1	O	炉型記号保存 area		
	PH	200	C*1	O	燃料の種類保存 area		
	PU1	—	C*1	I	取出燃料の炉型記号		
	PH1	—	C*1	I	" 燃料の種類		
Calls		Called by		Read File		Write File	
/		MAIN		/		/	

Name PLCNYP		作成 年 月 日		作成者		インデックス	
機能概要 取出燃料の炉型記号, 燃料の種類, 分類seg noの保存及びPU組成ごとの集計 (MOX炉心)							
CALL PLCNYP (IPLYP, PU, PH, PU1, PH1, IPLLS, IPLZS)							
No	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	IPLYP	———	I * 4	I/O	燃料取出回数 (年毎, MOX炉心)		
	PU	200	C * 1	O	炉型記号保存 area		
	PH	200	C * 1	O	燃料の種類保存 area		
	PU1	———	C * 1	I	取出燃料の炉型記号		
	PH1	———	C * 1	I	” 燃料の種類		
	IPLLS	200	I * 4	O	蓄積Puの分類 seg no保存 area		
	IPLZS	———	I * 4	I	取出燃料の蓄積Puの分類 seg no		
Calls		Called by		Read File		Write File	
/		MAIN		/		/	

Name PRSGR		作 成 年 月 日		作 成 者		インデックス	
機能概要 装荷燃料及び使用済燃料集計表の出力							
CALL PRSGR (ISEQ, ISYY, IPYY, KOMKNM, GTOTL, RKIGO, RTOTL, YTOTL, IRMAX LINCTR, IPRFLG)							
No.	変 数 名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	ISEQ	————	I *4	I	table NO		
	ISYY	————	I *4	I	simulation 開始年		
	IPYY	————	I *4	I	処理年		
	KOMKNM	————	C*10	I	table 項目名		
	GTOTL	————	R *4	I	処理年までの総合計		
	RKIGO	*	C *1	I	炉型記号		
	RTOTL	*	R *4	I	炉型毎の合計		
	YTOTL	25, * : *	R *4	I	年毎の合計		
	IRMAX	————	I *4	I	炉型数		
	LINCTR	————	I *4	I/O	line counter		
	IPRFLG	————	I *4	I	処理フラグ		
Calls		Called by		Read File		Write File	
/		MAIN		/		out putリスト	

Name PUZK		作成年月日		作成者		インデックス	
機能概要 崩壊後のPU fissile 蓄積量の計算							
CALL PUZK (PUFL, PU 43L, IDLY, PUFSK, ALMD)							
No.	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内容	単位	
	PUFL	————	R*4	I	計算式 ⑰ の $P(P_{uf})$	ton	
	PU 43L	————	R*4	I	" $P(\Delta_{39}^{41})$	年	
	IDLY	————	I*4	I	" yx	年	
	PUFSK	————	R*4	O	" $S(P_{uf})$	ton	
	ALMD	————	R*4	I	" $\lambda_1$	年	
Calls		Called by		Read File		Write File	
/		MAIN LBSR		/		/	

Name PUZKR	作 成 年 月 日	作 成 者	インデックス
---------------	-----------	-------	--------

機 能 概 要  
Pu total Pu fissileの蓄積量及び $\Delta_{39}^{41}$ の計算

CALL  
PUZKR (PUFL , PUTL , PU43L , IYX , ALMD , PUFLO , PUTLO , PU43A)

No.	変 数 名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位
	PUFL	——	R*4	I	計算式 ⑰ ⑳ ㉒ の $P_0(Puf)$	ton
	PUTL	——	R*4	I	計算式 ㉒ の $P_0(Pu)$	ton
	PU 43L	——	R*4	I	計算式 ⑰ ⑳ の $P_0(\Delta_{39}^{41})$	
	IYX	——	I*4	I	" yx	
	ALMD	——	R*4	I	" $\lambda_1$	
	PUFLO	——	R*4	O	計算式 ⑰ の $S(Puf)$	ton
	PUTLO	——	R*4	O	計算式 ㉒ の $S(Pu)$	ton
	PU 43A	——	R*4	O	計算式 ㉒ の $S(\Delta_{39}^{41})$	

Calls	Called by	Read File	Write File
	MAIN		



Name PUSK 1	作成年月日	作成者	インデックス
----------------	-------	-----	--------

機能概要

Pu fissile, ウランの装荷量, 蓄積Puの $\Delta_{39}^{41}$ ,  $\frac{P_{uf}}{P_u}$  の計算

CALL

PUSK 1 (PUFL,PUTL,IY3,IYX,IDY,PU43L,PK,SURTA,PPF,P19,RN,ALS1,ALS2,ALS3,ALS,ALMD,IHSY,ISRUL,PUFM,UTPL,U36,U35,RLUT)

№	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内容	単位
	PUFL	————	R*4	I	計算式③-1, ⑤, ⑦, ⑱, ⑳ の $\frac{P}{O}(P_{uf})$	
	PUTL	————	R*4	I	計算式⑤の $\frac{P}{O}(P_u)$	
	IY3	————	I*4	I	計算式⑦の $y_3$	
	IYX	————	I*4	I	計算式③-1, ⑦, ⑱, ⑳ の $y_x$	
	IDY	————	I*4	I	新設年~処理年の経過年数	
	PU43L	————	R*4	I	計算式③-1, ⑦, ⑱, ⑳ の $\frac{P}{O}(\Delta_{39}^{41})$	
	PK	————	R*4	O	計算式⑨の $L(P_{uf})$	
	SURTA	————	C*1	I	処理対象炉型記号	
	PPF	————	R*4	O	計算式③, ⑨ の $S_{(P_{uf}/p_u)}$	
	P19	————	R*4	O	計算式 ⑳ の $S_{(\Delta_{39}^{41})}$ の $\frac{1}{100}$	
	RN	————	R*4	I	基数	
	ALS1	————	R*4	I	計算式④の loss 1	
	ALS2	————	R*4	I	" loss 2	
	ALS3	————	R*4	I	" loss 3	
	ALS	————	R*4	I	" L	
	ALMD	————	R*4	I	計算式③の $\lambda_1$	
	IHSY	————	I*4	I	燃料種類 'C' 指定 key	
	ISRUL	————	I*4	I	D定数の項目の添字	

Calls	Called by	Read File	Write File
RRECH	MAIN		

Name PUSK 1		作 成 年 月 日		作 成 者		インデックス	
機 能 概 要							
CALL							
No.	変 数 名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	PUFM	————	R*4	I	Pu fissile 装荷目安量		
	UTPL	————	R*4	I	計算式②-1, ②-3の $S(Ut)$		
	U 36	————	R*4	I	計算式②-1の $S(^{236}U)$		
	U 35	————	R*4	I	計算式②-3の $S(^{235}U)$		
	RLUT	————	R*4	O	" $RL(Ut)$		
Calls		Called by		Read File		Write File	

Name PUZKO		作 成 年 月 日		作 成 者		インデックス	
機能概要 Pu total, Pu fissile, <sup>241</sup> Pu の蓄積量の計算							
CALL PUZKO (PUTL, PUFL, PU43L, IYX, ALMD, PUTLO, PUFLO, PU 241)							
No.	変 数 名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	PUTL	————	R*4	I	計算式 ②② の $P_0^P(\text{Pu})$		
	PUFL	————	R*4	I	計算式 ①⑨ ②② ②② の $P_0^P(\text{Puf})$		
	PU 43L	————	R*4	I	計算式 ①⑨ ②② の $P_0^P(\Delta_{33}^{41})$		
	IYX	————	I*4	I	" yx		
	ALMD	————	R*4	I	" $\lambda_1$		
	PUTLO	————	R*4	O	計算式 ②② の $S(\text{Pu})$		
	PUFLO	————	R*4	O	計算式 ①⑨ ②② の $S(\text{Puf})$		
	PU 241	————	R*4	O	計算式 ②② の $S(^{241}\text{Pu})$		
Calls		Called by		Read File		Write File	
/		MAIN		/		/	

Name PUSK 2	作 成 年 月 日	作 成 者	インデックス
----------------	-----------	-------	--------

機 能 概 要

CALL  
PUSK 2 (PUFL , PUTL , IY 3 , IYX , IDY , PU43L , SKF , SKP , PAM , ALS 1 , ALS 2  
ALS 3 , ALS , ALMD)

No.	変 数 名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位
	PUFL	————	R*4	I	計算式③- 1,⑤,⑦,⑱,⑳ の $P_0(P_{uf})$	
	PUTL	————	R*4	I	計算式⑤の $P_0(P_u)$	
	IY 3	————	I*4	I	計算式⑦の $y_3$	
	IYX	————	I*4	I	計算式③- 1,⑦, ⑱, ⑳ の y	
	IDY	————	I*4	I	現在使用されていない	
	PU 43L	————	R*4	I	計算式③- 1,⑦, ⑱, ⑳ の $P_0(\Delta \frac{43}{19})$	
	SKF	————	R*4	O	計算式③,③- 1, ⑥ の $P(P_{uf})$	
	SKP	————	R*4	O	計算式③,⑤の $P(P_u)$	
	PAM	————	R*4	O	計算式⑥,⑦の $P(^{241}Am)$	
	ALS 1	————	R*4	I	計算式④の loss 1	
	ALS 2	————	R*4	I	" loss 2	
	ALS 3	————	R*4	I	" loss 3	
	ALS	————	R*4	I	" L	
	ALMD	————	R*4	I	計算式③- 1, ⑦, ⑱, ⑳ の $\lambda_1$	

Calls	Called by	Read File	Write File

Name RRECH		作成 年 月 日		作成者		インデックス	
機能概要 炉心特性データのREAD及び変更, 計算に使用される項目への代入							
CALL RRECH (SUR)							
No.	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	SUR	—	C*1	I	処理判別クラブ		
Calls		Called by		Read File		Write File	
		MAIN		炉心特性データ		炉心特性データ	
		PUSK 1					

Name RULS		作 成 年 月 日		作 成 者		インデックス	
機 能 概 要 回収ウラン装荷指定確認処理							
CALL RULS (SURTA, LBDTO, KSKH, ISRUL, ISY)							
No.	変 数 名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	SURTA	200	C*1	I	装荷対象炉型記号		
	LBDTO	4,200	C*5	I	装荷・統合指定Pu		
	KSKH	—	I*4	I	処理対象炉数		
	ISRUL	200	I*4	O	蓄積Pu分類 seq no		
	ISY	—	I*4	I	処理年		
Calls		Called by		Read File		Write File	
/		MAIN		/		/	

Name SFSM		作成 年 月 日		作成者		インデックス	
機能概要 取出量集計処理 炉型, 取出年, 燃料の種類, 装荷PUの分類番号毎に分類されている 取出量を炉型, 取出年毎に集計する							
CALL SFSM (IPULY, IPULO, LA, JA, PA, PU, NRT, SUR, PUR, PAY, ISF)							
No	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	IPULY	100	I *4	I	集計処理年テーブル		
	IPULO	1200	I *4	I	蓄積分類毎の取出年		
	LA	————	I *4	I	集計処理年テーブルMAX		
	JA	————	I *4	I	蓄積分類テーブルMAX		
	PA	25, 100	R*4	O	炉型, 年毎の取出量		
	PU	1200	R*4	I	蓄積分類毎の取出量		
	NRT	————	I *4	I	シミュレーション対象炉型数		
	SUR	25	C*1	I	シミュレーション対象炉型		
	PUR	1200	C*1	I	蓄積分類毎の炉型記号		
	PAY	25	R*4	O	炉型毎の取出量		
	ISF	————	I *4	I	集計項目NO		
Calls		Called by		Read File		Write File	
		MAIN					

Name LFSM	作成年月日	作成者	インデックス
--------------	-------	-----	--------

機能概要  
 装荷量集計処理  
 炉型, 新設年毎に分類されている処理年における装荷量を炉型毎に集計する

CALL  
 LFSM (SUR, SURA, PF, PL, LA, NRT, KS, PLY)

No.	変数名	ディメンジョン	型	I/O	内容	単位
	SUR	25	C*1	I	シミュレーション対象炉型	
	SURA	200	C*1	I	処理年に装荷のあった炉の炉型記号	
	PF	200	R*4	I	” ” 炉毎の装荷量	
	PL	25, 100	R*4	O	炉型, 年毎の装荷量	
	LA	—	I*4	I	集計処理年テーブルMAX	
	NRT	—	I*4	I	シミュレーション対象炉型数	
	KS	—	I*4	I	処理年に装荷のあった炉数	
	PLY	25	R*4	O	炉型毎の装荷量	

Calls	Called by	Read File	Write File
	MAIN		



Name SMCV		作 成 年 月 日		作 成 者		インデックス	
機能概要 Simulation dataのREAD及び変更							
CALL SMCV (SURT, RN, IRBY, KSURT, IHSBC, ICBR, SR, RNE, IYB, IYR 4, IRCNT FSS, FSA, PLST, NRT, I 1)							
No	変 数 名	ディメンジョン	型	I/O	内 容	単 位	
	SURT	25	C*1	O	シミュレーション対象炉型		
	RN	100, 25	R*4	O	基数 (年, 炉型毎)	1000MWC	
	IRBY	100, 25	R*4	O	炉新設年 ( " )	西暦年-1900	
	KSURT	25	I *4	O	炉新設回数 (炉型毎)		
	IHSBC	100, 25	I *4	O	燃料種類 'C' 指定年		
	ICBR	100, 25	C*1	O	燃料指定 (新設年, 炉型毎)		
	SR	40, 100	C*1	O	炉型記号 (年, 炉毎)		
	RNE	40, 100	R*4	O	基数 ( " )	1000MWC	
	IYB	40, 100	I *4	O	新設からの経過年 ( " )		
	IYR 4	100	I *4	O	年次	西暦年	
	IRCNT	100	I *4	O	simulation dataレコード数 (年毎)		
	FSS	40, 100	C*1	O	燃料指定 (年, 炉毎)		
	FSA	40, 100	C*1	O	燃料種類 ( " )		
	PLST	4, 40, 100	C*5	O	装荷指定 Puの分類名		
	NRT	—	I *4	O	処理対象炉数		
	I 1	—	I *4	O	処理年数	年	
Calls		Called by		Read File		Write File	
		MAIN		Simulation data			











## 変数対応表

プログラム名 (内容)			コモン・ラベル名 INCT 1			
承認者		作成 年 月 日			作成者	
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内 容	単 位	備 考
IDNO	C * 5	—	I	A 定数 input data no		
RUNNO	C * 5	—	I	" PUFLOW計算ID NO		
TITLE	C * 15	—	I	" 計算のtitle		
ISM	C * 5	—	I	" simulation data no		
ID1	C * 2	—	I	" simulation data disk出力key		
ID2	C * 2	—	I	" 計算結果disk 出力key		
IR	C * 2	14	I	C 定数 炉型NO		
IDD	C * 1	14	I	" library data変更key		
IRCH	C * 2	14	I	炉心特性data値変更炉型no		
IRCA	C * 1	50		現在使用されていない		
IPL	C * 5	4,50		"		
IRM	C * 1	50		"		
IRE	C * 1	50		"		







## 変数対応表

プログラム名 (内容)				コモン・ラベル名 REFO		
承認者		作成年月日		作成者		
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内容	単位	備考
EPO	R * 4	200	O	計算式 ④② のEP	GWY	装荷 燃料表
HMW	R * 4	200	O	計算式 ①⑦ の $L_{(HM)}$	ton	"
U235W	R * 4	200	O	計算式 ①④ の $L_{(^{235}U)}$	ton	"
ANUW	R * 4	200	O	計算式 ④⑩ のNU	ton	"
PU241A	R * 4	200	O	計算式 ①① の $L_{(^{241}Pu)}$	ton	"
PUFLA	R * 4	200	O	計算式①, ⑨の $L_{(Puf)}$	ton	"
PUTLA	R * 4	200	O	計算式 ①⑩ の $L_{(Pu)}$	ton	"
PUFLO	R * 4	1200	O	計算式 ①⑨ の $S_{(Puf)}$	ton	蓄積 燃料表
PUTLO	R * 4	1200	O	計算式 ②② の $S_{(Pu)}$	ton	"
PU241O	R * 4	1200	O	計算式 ②⑩ の $S_{(^{241}Pu)}$	ton	"
TSW	R * 4	200	O	計算式 ④① のSW	ton SWU	装荷 燃料表
U35PLO	R * 4	1200	O	蓄積 $^{235}U$ 量 (炉型, 取出年, 燃料の種類) 装荷Puの分類番号 毎)	ton	蓄積 燃料表
HMPLO	R * 4	1200	O	蓄積重金属量 ( " )	ton	"
IPULO	I * 4	1200	O	取出年 ( " )	西暦 下2	"
IPULYT	I * 4	100	O	" (年毎)	"	使用済 燃料表
PUFYT	R * 4	100	O	蓄積Pu fissile量 ( " )	ton	"
PUTYT	R * 4	100	O	蓄積Pu total量 ( " )	ton	"
PU41YT	R * 4	100	O	蓄積 $^{241}Pu$ 量 ( " )	ton	"
U35YT	R * 4	100	O	蓄積 $^{235}U$ 量 ( " )	ton	"
HMYT	R * 4	100	O	蓄積重金属量 ( " )	ton	"
IYDP	I * 4	200	O	新設年～処理年の経過年数 (炉毎)	年	蓄積 燃料表

## 変数対応表

プログラム名 (内 容)				コモン・ラベル名 REFO		
承認者		作成 年 月 日		作成者		
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内 容	単 位	備 考
RNAP	R * 4	200	O	基数 (炉毎)	1000 MWC	使用済 燃料表
PURLO	C * 1	1200	O	炉型記号 (炉型, 取出年, 燃料の種類) 装荷Puの分類番号 毎)		蓄積燃 料表他
SURTP	C * 1	200	O	" (炉毎)		"
PHSBO	C * 1	1200	O	燃料の種類 (炉型, 取出年, 燃料の種類) 装荷Puの分類番号 毎)		"
PULMXO	C * 1	1200	O	装荷Puの分類番号 ( " )		"
RNATA	R * 4	—	O	電気出力 (総合計)	1000 MWC	装荷 燃料表
EPOSGT	R * 4	—	O	発電々力量 ( " )	GWY	"
HMSGT	R * 4	—	O	装荷重金属量 ( " )	ton	"
U35SGT	R * 4	—	O	装荷 <sup>235</sup> U量 ( " )	ton	"
ANUSGT	R * 4	—	O	NU必要量 ( " )	ton	"
TSWGT	R * 4	—	O	分離作業量 ( " )	ton SWU	"
PUTSGT	R * 4	—	O	装荷Pu total量 ( " )	ton	"
PUFSGT	R * 4	—	O	装荷Pu fissile量 ( " )	ton	"
P41SGT	R * 4	—	O	装荷 <sup>241</sup> Pu量 ( " )	ton	"
HMWT	R * 4	—	O	蓄積重金属量 (総合計)	ton	使用済 燃料表
U35T	R * 4	—	O	蓄積 <sup>235</sup> U量 ( " )	ton	"
PUTT	R * 4	—	O	蓄積Pu total量 ( " )	ton	"
PUFT	R * 4	—	O	蓄積Pu fissile量 ( " )	ton	"
PU41T	R * 4	—	O	蓄積 <sup>241</sup> Pu量 ( " )	ton	"
RNAT	R * 4	—	O	電気出力 (年間合計)	1000 MWC	装荷 燃料表
EPOST	R * 4	—	O	発電々力量 ( " )	GWY	"



## 変数対応表

プログラム名 (内 容) Pu FLOW (MAIN)				コモン・ラベル名		
承認者		作成 年 月 日			作成者	
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内 容	単 位	備 考
DTCH	C* 9	—	I	OUTPUT用 日付 area		
TMCH	C* 8	—	I	" 時刻 area		
TTL	C*13	—	O	" タイトル		
DTCHA	C*16	—	O	plot出力用 日付 area		
TMCHA	C*16	—	O	" 時刻 area		
TTLA	C*16	—	O	" タイトル		
SURT	C* 1	25	O	シミュレーション対象炉型記号		simulation data 表
KSURT	I* 4	25	O	炉新設回数 (炉毎)		"
IRBY	I* 4	100, 25	O	炉新設年		"
RN	R* 4	100, 25	O	基数	1000 MWC	"
IHSBC	I* 4	100, 25	O	燃料種類 "C" 指定年	西暦年 -1900	"
IHSBD	I* 4	100, 25	O	燃料種類 "D" 指定年 (現在使用されてない)		"
ICBR	C* 1	100, 25	O	燃料指定		"
RTMP	C* 3	25	O	炉型記号, 炉型NO (print 出力用)		炉心特性データ表
RETYP	C*12	30	O	炉名称 ( " )		"
RCP	R* 4	95, 25	O	炉心特性data項目 ( " )		"
IRCP	I* 4	2, 10	O	" ( " )		"
RCCM	C*15	89	O	炉心特性data項目名 ( " )		"

## 変数対応表

プログラム名 (内容)				コモン・ラベル名		
承認者		作成年月日		作成者		
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内容	単位	備考
SYM 2P	C * 1	40	O	入力 index		炉新設 装荷確認表
SURTAP	C * 1	200	O	シミュレーション対象炉型記号		"
IYP	I * 4	200	O	新設年～処理年の経過年 (炉毎)		"
IPU 1P	C * 1	40	O	燃料指定		"
IHSBAP	C * 1	40	O	燃料種類		"
PUFMP	R * 4	200	O	Pu fissile 装荷目安	ton	"
PFSKP	R * 4	200	O	Pu装荷量	ton	"
LBDTOP	C * 5	4, 40	O	装荷指定された蓄積Pu分類名		"
LBDT	C * 5	200	O	蓄積Pu分類名		"
PUFSKE	R * 4	200	O	装荷可能Pu fissile 量	ton	"
IPULC	I * 4	——		蓄積Pu分類数 (統合処理後)		
IPLST	I * 4	——		装荷回数 (第2～第4装荷もカウント)		
PURLS	C * 1	1500		Pu 装荷炉型		
IPURLS	I * 4	1500		装荷炉新設年	西暦 -1900	
IPULS	I * 4	1500		装荷処理年	西暦 -1900	
PUFLS	R * 4	1500		装荷Pu fissile 量 (蓄積Pu分類毎)	ton	
PUTLS	R * 4	1500		装荷Pu total量 ( " )	ton	
PU43LS	R * 4	1500		装荷Puの $\Delta_{39}^{41}$ ( " )		

## 変数対応表

プログラム名 (内 容)				コモン・ラベル名		
承認者		作成 年 月 日			作成者	
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内 容	単 位	備 考
PFTL	R * 4	25,100	O	炉型, 年毎の装荷量 集計テーブル (Pu fissile)		装荷燃料 集計表
PTTL	R * 4	25,100	O	" (Pu total)		"
P4TL	R * 4	25,100	O	" ( <sup>241</sup> Pu)		"
P3TL	R * 4	25,100	O	" ( <sup>239</sup> Pu)		"
UTTL	R * 4	25,100	O	" (U total)		"
U5TL	R * 4	25,100	O	" ( <sup>235</sup> U)		"
U6TL	R * 4	25,100	O	" ( <sup>236</sup> U)		"
PFLRT	R * 4	25,100	O	" (puf装荷 補正量)		"
PU239A	R * 4	200		計算式 ⑫ の $L(^{239}\text{Pu})$		
UTW	R * 4	200		計算式 ⑬ の $L(\text{U})$		
U236W	R * 4	200		計算式 ⑮ の $L(^{236}\text{U})$		
PFLR	R * 4	200		計算式 ⑱ の $L(\text{Puf})_D$		
P39SGT	R * 4	—	O	<sup>239</sup> Pu装荷量 (総合計)		装荷燃料 集計表
UTWGT	R * 4	—	O	U total装荷量 ( " )		"
U36SGT	R * 4	—	O	<sup>236</sup> U装荷量 ( " )		"
PFLSGT	R * 4	—	O	Puf装荷補正量 ( " )		"

## 変数対応表

プログラム名 (内容)				コモン・ラベル名		
承認者		作成年月日		作成者		
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内容	単位	備考
PU239O	R*4	1200		蓄積 <sup>239</sup> Pu量 (炉型, 取出年, 燃料の種類 装荷Puの分類番号 毎)		
UTPL	R*4	1200		蓄積U total量 ( " )		
U35PL	R*4	1200		蓄積 <sup>235</sup> U量 ( " )		
U36PL	R*4	1200		蓄積 <sup>236</sup> U量 ( " )		
AM24L	R*4	1500		蓄積 <sup>241</sup> Am量 ( " )		
HMPL	R*4	1200		蓄積重金属量 ( " )		
PU239T	R*4	—	O	蓄積 <sup>239</sup> Pu量 (総合計)		使用済燃料 集計表
UTWT	R*4	—	O	蓄積U total量 ( " )		"
U36T	R*4	—	O	蓄積 <sup>236</sup> U量 ( " )		"
AM24T	R*4	—	O	蓄積 <sup>241</sup> Am量 ( " )		"
PUFPTT	R*4	—	O	Puf / Pu (総合計)		使用済 燃料表
PUFTMX	R*4	—	O	蓄積Pu fissile量 (MOX炉心)		"
AM24Y	R*4	100	O	蓄積 <sup>241</sup> Am量 (年毎)		"
PUFPT	R*4	100	O	Puf / Pu ( " )		"
U36YT	R*4	100	O	蓄積 <sup>236</sup> U量 ( " )		"



## 変数対応表

プログラム名 (内容)				コモン・ラベル名		
承認者		作成年月日		作成者		
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内容	単位	備考
YRNAT	R * 4	100	O	最終集計表(装荷)出力エリア(基数)	1000 MWC	
YEPOST	R * 4	100	O	" (発電 々力量)	GWY	
YHMST	R * 4	100	O	" (装荷 重金属量)	ton	
YU35ST	R * 4	100	O	" (装荷 <sup>236</sup> U量)	ton	
YANUST	R * 4	100	O	" (天然ウラン 必要量)	ton	
YTSWT	R * 4	100	O	" (分離 作業量)	ton SWU	
YPUTST	R * 4	100	O	" (装荷Pu total量)	ton	
YPUFST	R * 4	100	O	" (装荷Pu fissile量)	ton	
YP41ST	R * 4	100	O	" (装荷 <sup>241</sup> Pu量)	ton	
YHMWT	R * 4	100	O	最終集計表(蓄積)出力エリア(蓄積 重金属量)	ton	
YU35T	R * 4	100	O	" (蓄積 <sup>235</sup> U量)	ton	
YPUTT	R * 4	100	O	" (蓄積Pu total量)	ton	
YPUFT	R * 4	100	O	" (蓄積Pu fissile量)	ton	
YPU41T	R * 4	100	O	" (蓄積 <sup>241</sup> Pu量)	ton	
YAM24T	R * 4	100	O	" (蓄積 <sup>241</sup> Am量)	ton	
YPFPTT	R * 4	100	O	" (puf/pu)		
YU36T	R * 4	100	O	" (蓄積 <sup>236</sup> U量)	ton	
ISUMY	I * 4	100	O	最終集計表出力用西暦年	西暦 下2	

## 変数対応表

プログラム名 (内 容)			コモン・ラベル名			
承認者		作成 年 月 日			作成者	
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内 容	単 位	備 考
P 4180	R * 4	6		plot data 保存 area (1980年)		
P 4185	R * 4	11		" (1985年)		
P 4190	R * 4	16		" (1990年)		
P 4195	R * 4	21		" (1995年)		
P 4100	R * 4	26		" (2000年)		
P 4105	R * 4	31		" (2005年)		
P 4110	R * 4	36		" (2010年)		
P 4115	R * 4	41		" (2015年)		
P 4120	R * 4	46		" (2020年)		
P 4125	R * 4	51		" (2025年)		
P 4130	R * 4	56		" (2030年)		
P 4180 T	R * 4	—	O	plot data 処理年の総合計 (1980年)		
P 4185 T	R * 4	—	O	" (1985年)		
P 4190 T	R * 4	—	O	" (1990年)		
P 4195 T	R * 4	—	O	" (1995年)		
P 4100 T	R * 4	—	O	" (2000年)		
P 4105 T	R * 4	—	O	" (2005年)		
P 4110 T	R * 4	—	O	" (2010年)		
P 4115 T	R * 4	—	O	" (2015年)		
P 4120 T	R * 4	—	O	" (2020年)		
P 4125 T	R * 4	—	O	" (2025年)		

## 変数対応表

プログラム名 (内容)				コモン・ラベル名		
承認者		作成年月日		作成者		
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内容	単位	備考
P 4130 T	R * 4		O	plot data 処理年の総合計	(2030年)	
XPLO 80	R * 4	6		plot data X軸目盛保存area	(1980年)	
XPLO 85	R * 4	11		"	(1985年)	
XPLO 90	R * 4	16		"	(1990年)	
XPLO 95	R * 4	21		"	(1995年)	
XPLO 00	R * 4	26		"	(2000年)	
XPLO 05	R * 4	31		"	(2005年)	
XPLO 10	R * 4	36		"	(2010年)	
XPLO 15	R * 4	41		"	(2015年)	
XPLO 20	R * 4	46		"	(2020年)	
XPLO 25	R * 4	51		"	(2025年)	
XPLO 30	R * 4	56		"	(2030年)	
P 80 O	R * 4	12	O	plot data 出力用data area	(1980年)	
P 85 O	R * 4	22	O	"	(1985年)	
P 90 O	R * 4	32	O	"	(1990年)	
P 95 O	R * 4	42	O	"	(1995年)	
P 00 O	R * 4	52	O	"	(2000年)	
P 05 O	R * 4	62	O	"	(2005年)	
P 10 O	R * 4	72	O	"	(2010年)	

変数対応表

プログラム名 (内容)				コモン・ラベル名		
承認者		作成年月日		作成者		
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内容	単位	備考
P 150	R * 4	82	O	plot data 出力用 data area	(2015年)	
P 200	R * 4	92	O	"	(2020年)	
P 250	R * 4	102	O	"	(2025年)	
P 300	R * 4	112	O	"	(2030年)	
X 80	R * 4	12	O	plot data 出力用X軸目盛	(1980年)	
X 85	R * 4	22	O	"	(1985年)	
X 90	R * 4	32	O	"	(1990年)	
X 95	R * 4	42	O	"	(1995年)	
X 00	R * 4	52	O	"	(2000年)	
X 05	R * 4	62	O	"	(2005年)	
X 10	R * 4	72	O	"	(2010年)	
X 15	R * 4	82	O	"	(2015年)	
X 20	R * 4	92	O	"	(2020年)	
X 25	R * 4	102	O	"	(2025年)	
X 30	R * 4	112	O	"	(2030年)	



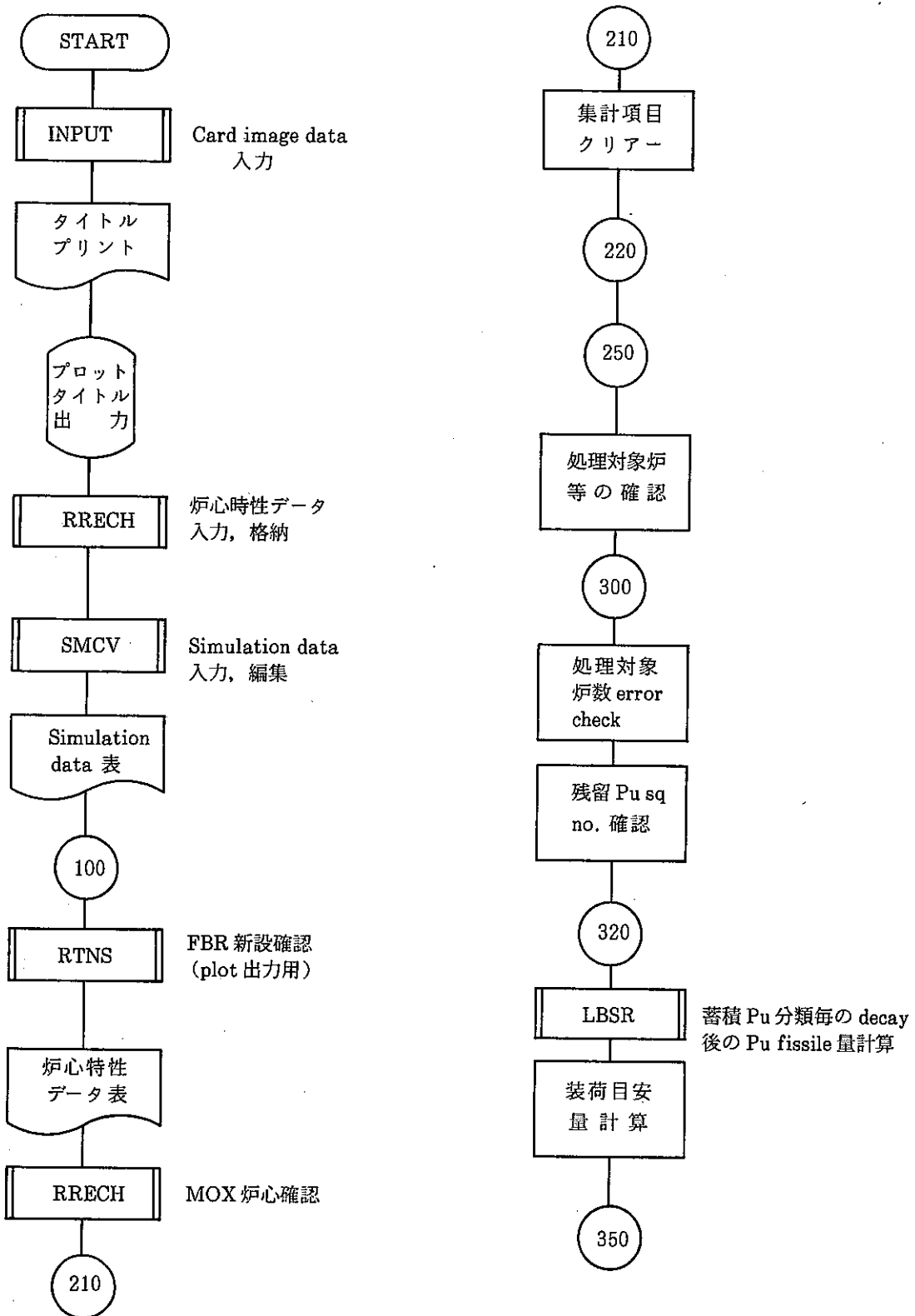
変数対応表

プログラム名 (内容)				コモン・ラベル名			
承認者		作成 年 月 日			作成者		
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内 容	単 位	備 考	
PUFM	R * 4	200		計算式 ⑮ の (P <sub>uf</sub> ) <sub>L</sub>	ton		
RNA	R * 4	200		シミュレーション対象炉基数	1000 MWC		
IPULA	I * 4	—		<sup>241</sup> Pu崩壊開始年	西暦年 -1900		
IPULR	I * 4	—		"	"		
P 239K	R * 4	—		蓄積 <sup>239</sup> Pu量 (統合処理, 第1装荷)	ton		
P 239N	R * 4	—		" ( " , 第2~第4装荷)	ton		
P 239T	R * 4	—		計算式 ⑳ の S( <sup>239</sup> Pu)	ton		
P 241K	R * 4	—		蓄積 <sup>241</sup> Pu量 (統合処理, 第1装荷)	ton		
P 241N	R * 4	—		" ( " , 第2~第4装荷)	ton		
P 241K	R * 4	—		計算式 ㉑ の S( <sup>241</sup> Pu)	ton		
PFSK	R * 4	200		計算式 ⑮ の L(P <sub>uf</sub> )	ton		
PUFLC	R * 4	—		計算式 ㉒ の S(P <sub>uf</sub> )	ton		
PUTLC	R * 4	—		計算式 ㉓ の S(P <sub>u</sub> )	ton		
PUFSKK	R * 4	200		計算式 ⑩, ㉒ の L(P <sub>uf</sub> )	ton		
ALSA	R * 4	—		計算式 ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖, ㉗ のLoss			
P 13	R * 4	200		計算式 ⑩ の S(P <sub>uf</sub> /P <sub>u</sub> )			
P 14	R * 4	200		( $\Delta_{39}^{41}$ ) の $\frac{1}{100}$			

## 変数対応表

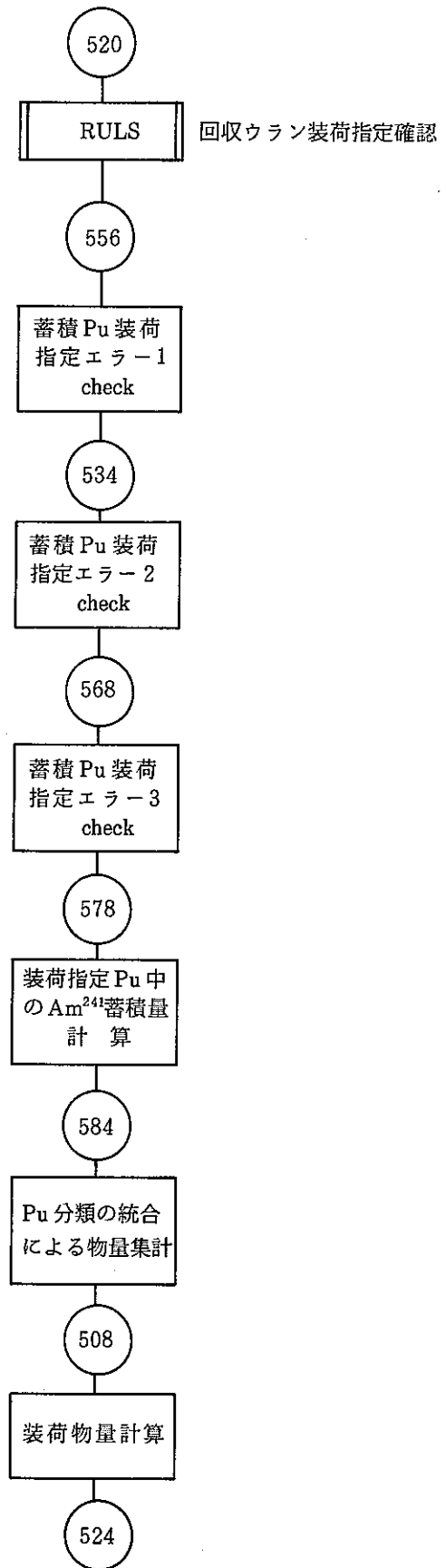
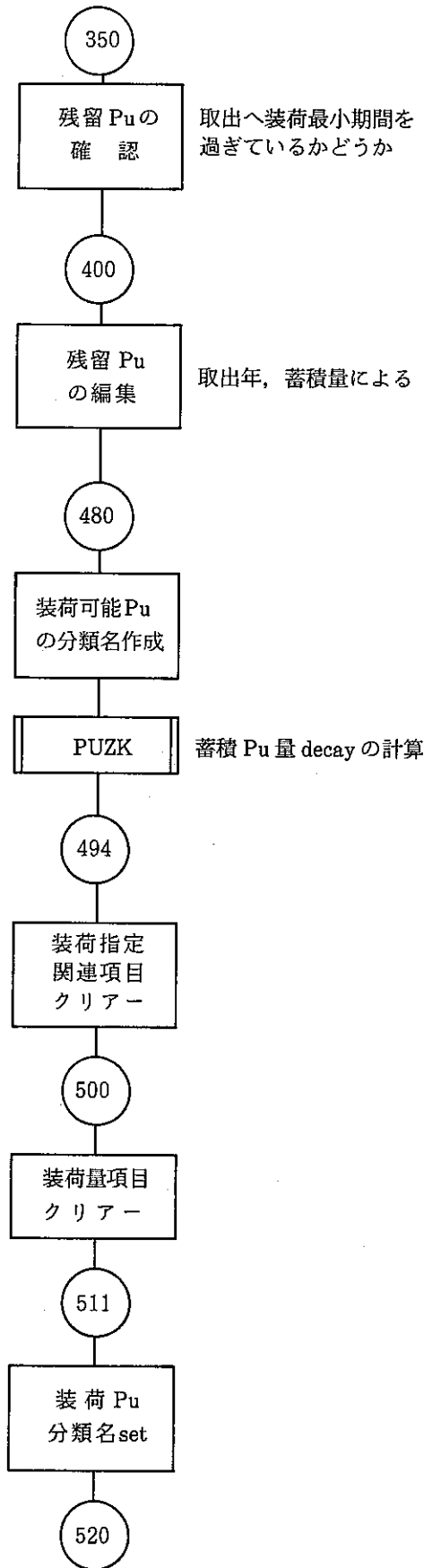
プログラム名 (内容)				コモン・ラベル名		
承認者		作成年月日		作成者		
変数記号	タイプ	ディメンジョン	I/O	内容	単位	備考
PUFL 2	R * 4	100		取出Pu fissile量 (MOX炉心)	ton	
PUTL 2	R * 4	100		取出Pu total量 ( " )	ton	
PU 43L 2	R * 4	100		計算式 ㉓ の $P_{O}(\Delta_{39}^{41})$ ( " )		
U 35PL 2	R * 4	100		取出 <sup>235</sup> U量 ( " )	ton	
U 36PL 2	R * 4	100		取出 <sup>236</sup> U量 ( " )	ton	
UTPL 2	R * 4	100		取出U total量 ( " )	ton	
HMPL 2	R * 4	100		取出重金属量 ( " )	ton	
PHSB 2	C * 1	100		燃料の種類 ( " )		
PUFL 1	R * 4	100		取出Pu fissile量 (ウラン炉心)	ton	
PUTL 1	R * 4	100		取出Pu total量 ( " )	ton	
PU 43L 1	R * 4	100		取出Puf の $\Delta_{39}^{41}$ ( " )		
HMPL 1	R * 4	100		取出重金属量 ( " )	ton	
U 35PL 1	R * 4	100		取出 <sup>235</sup> U量 ( " )	ton	
U 36PL 1	R * 4	100		取出 <sup>236</sup> U量 ( " )	ton	
UTPL 1	R * 4	100		取出U total ( " )	ton	
PHSB 1	C * 1	100		燃料の種類 ( " )		

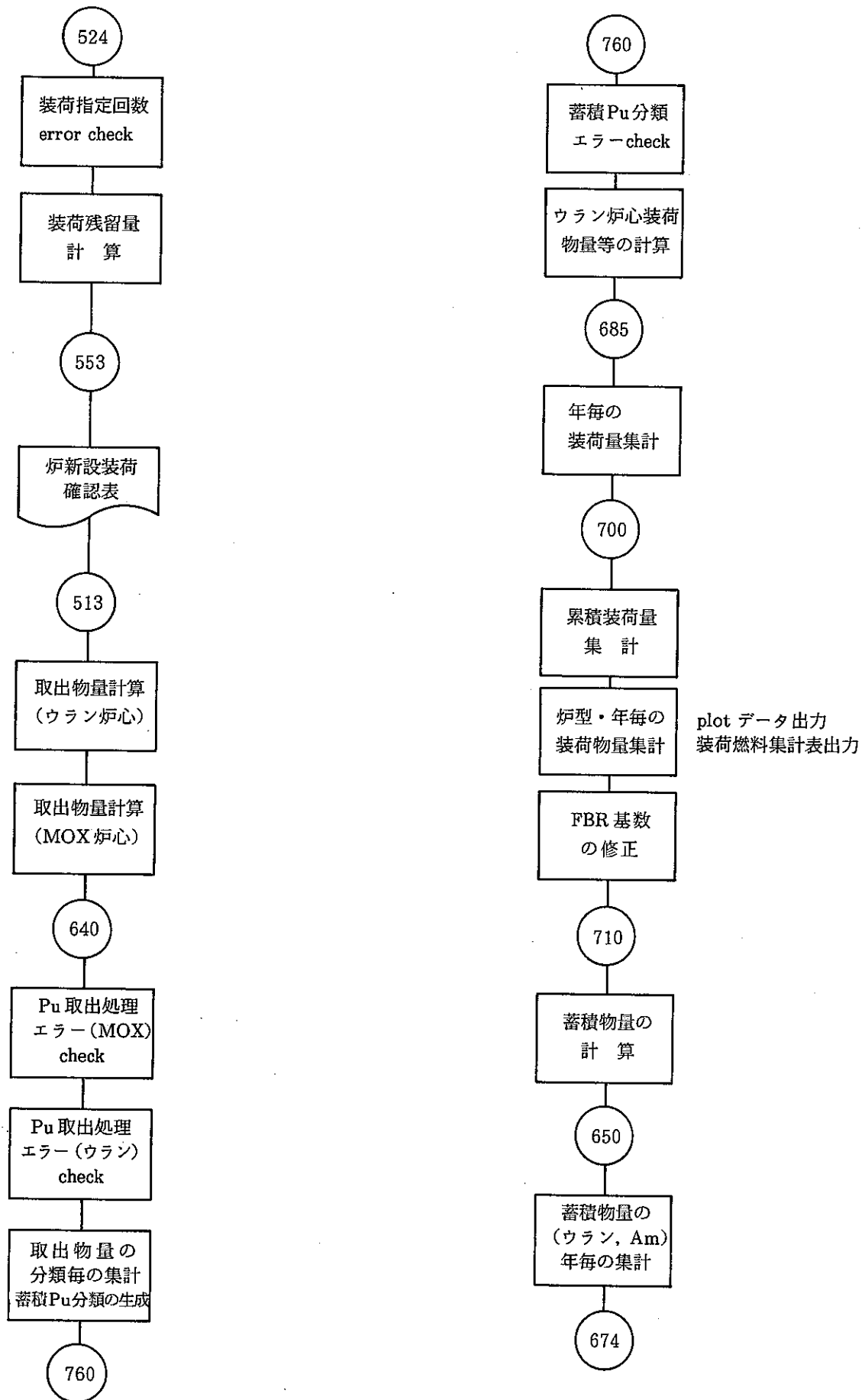
4) メインルーチン・フローチャート

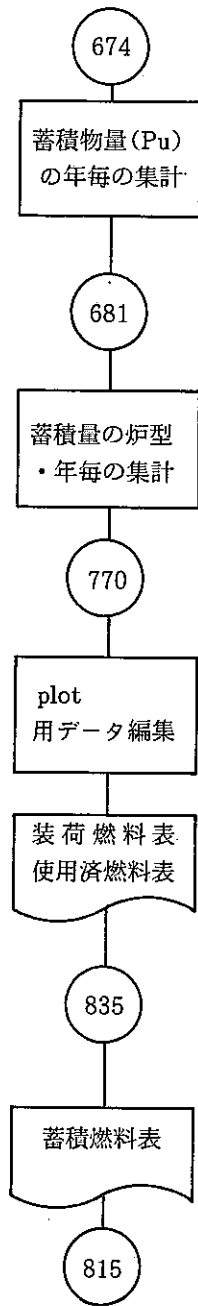


注) 100 等の番号は statement label no に対応している。

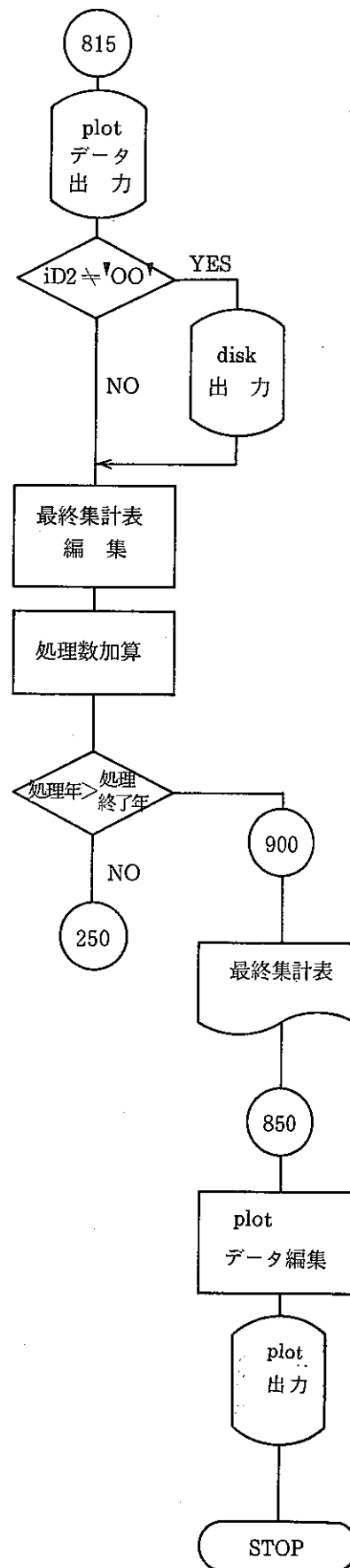








plot データ出力  
使用済燃料集計表出力



## 付録8 炉心特性データ一覧表

炉心特性データ炉型 No. 炉名称対応表

炉型 No.	炉 名 称	炉型 No.	炉 名 称	炉型 No.	炉 名 称
01	BWR (Eu)	24	A. PWR (Pu)	73	MONJU (CORE)
11	A-BWR (Pu)	31	CANDU (Nu)	72	FBR (BLANKET)
05	BWR (Eu, Pu)	32	CANDU (Eu)	74	MONJU (BLANKET)
02	BWR (Pu)	33	CANDU (Pu+Nu)	63	ATR 2 (Pu+Nu)
03	PWR (Eu)	34	CANDU (Pu+Tu)	09	ATR (Eu, Pu)
12	A-PWR (Pu)	41	HCPWR (Pu+Tu)	10	ATR 2 (Pu+Nu)
06	PWR (Eu, Pu)	51	FUGEN (Pu)	81	A. BWR 1 (Eu)
04	PWR (Pu)	52	ATR 1 (Pu+Nu)	83	A. PWR 1 (Eu)
21	A. BWR (Eu)	57	ATR 1 (Pu)	82	A. BWR 2 (Eu)
07	A. BWR (Eu, Pu)	61	ATR 2 (Pu+Du)	84	A. PWR 2 (Eu)
23	A. PWR (Eu)	99			
08	A. PWR (Eu, Pu)	71	FBR (CORE)		

注) 51, 52は, 165 MWe, 606 MWe から 1000 MWe へ換算した値である。

炉型 (NO) (説明) 諸元	01	01	11	11
	BWR (EU)	←	A-BWR (PU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	33.4		33.4	
比出力 (MW/t)	24.8		24.8	
燃焼度 (MWD/t)	29,500		29,500	
炉内滞在期間 (年)	4.26		4.26	
バッチ数	3.4		3.4	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	76		76	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	120.9		120.9	
ウラン (")	120.9		120.9	
プルトニウム (")	0		0	
分裂プルトニウム (")	0		0	
ウラン濃縮度 (%)	2.17		2.17	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Puf}^{241}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	28.37	21.3	28.37	28.372
ウラン (")	28.37	21.3	28.37	27.929
プルトニウム (")	0	0	0	0.443
分裂プルトニウム (")	0	0	0	0.303
ウラン濃縮度 (%)	3	3.90	3	2.261
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25	25	25	25
$\Delta_{Puf}^{241}$ (")	0	0	0	0
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0	0	0	0
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	27.86		27.86	
ウラン (")	27.70		27.70	
プルトニウム (")	0.177		0.177	
分裂プルトニウム (")	0.130		0.130	
ウラン濃縮度 (%)	0.89		0.89	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	27.41	20.3	27.41	27.455
ウラン (")	27.17	20.1	27.17	26.947
プルトニウム (")	0.240	0.21	0.240	0.508
分裂プルトニウム (")	0.160	0.13	0.160	0.308
ウラン濃縮度 (%)	0.90	0.68	0.90	0.723
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25	25	25	21.5
$a_{235}^{238}$ (")	0	0	0	0
$u^{236}$ 濃度 (")	0	0	0	0
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	119.2	117.1	119.2	117.88
ウラン (")	116.9	116.1	116.9	115.85
プルトニウム (")	0.646	0.96	0.646	2.03
分裂プルトニウム (")	0.482	0.69	0.482	1.3
ウラン濃縮度 (%)	1.35	1.36	1.35	1.056
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25	25	25	21.5
$a_{235}^{238}$ (")	0	0	0	0
$u^{236}$ 濃度 (")	0	0	0	0

炉型 (NO) (説明) 諸元	05	05	02	02
	BWR (EU, PU)	←	BWR (PU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	33.4		33.4	
比出力 (MW/t)	24.8		24.8	
燃焼度 (MWD/t)	29,500		29,500	
炉内滞在期間 (年)	4.26		4.26	
バッチ数	3.4		3.4	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	76		76	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	120.9		120.9	
ウラン (")	120.9		120.9	
プルトニウム (")	0		0	
分裂プルトニウム (")	0		0	
ウラン濃縮度 (%)	2.17		2.17	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Puf}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	28.37	28.39	28.39	
ウラン (")	28.37	27.06	27.06	
プルトニウム (")	0	1.329	1.329	
分裂プルトニウム (")	0	0.909	0.909	
ウラン濃縮度 (%)	3	0.711	0.711	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25	25	25	
$\Delta_{Puf}$ (")	0	0	0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0	0	0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	27.86		27.86	
ウラン (")	27.70		27.70	
プルトニウム (")	0.177		0.177	
分裂プルトニウム (")	0.130		0.130	
ウラン濃縮度 (%)	0.89		0.89	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	27.41	27.55	27.55	
ウラン (")	27.17	26.51	26.51	
プルトニウム (")	0.240	1.044	1.044	
分裂プルトニウム (")	0.160	0.604	0.604	
ウラン濃縮度 (%)	0.90	0.36	0.36	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25	25	25	
$a_{235}^{238}$ (")	0	0	0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0	0	0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	119.2	116.25	116.25	
ウラン (")	116.9	113.67	113.67	
プルトニウム (")	0.646	1.599	1.599	
分裂プルトニウム (")	0.482	0.979	0.979	
ウラン濃縮度 (%)	1.35	0.45	0.45	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25	25	25	
$a_{235}^{238}$ (")	0	0	0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0	0	0	

炉型 (NO) (説明)	03	03	12	12
	PWR (EU)	←	A-PWR (PU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	34.0		34.0	
比出力 (MW/t)	38.3		38.3	
燃焼度 (MWD/t)	31,900		31,900	
炉内帯在期間 (年)	3.0		3.0	
バッチ数	3.0		3.0	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	76		76	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	76.7		76.7	
ウラン (")	76.7		76.7	
プルトニウム (")	0		0	
分裂プルトニウム (")	0		0	
ウラン濃縮度 (%)	2.60		2.60	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Pu}^{238}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	25.4	19.6	25.4	25.49
ウラン (")	25.4	19.6	25.4	24.96
プルトニウム (")	0	0	0	0.53
分裂プルトニウム (")	0	0	0	0.3
ウラン濃縮度 (%)	3.2	4.6	3.2	2.456
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25	25	25	25
$\Delta_{Pu}^{238}$ (")	0	0	0	0
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0	0	0	0
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	24.9		24.9	
ウラン (")	24.7		24.7	
プルトニウム (")	0.20		0.20	
分裂プルトニウム (")	0.14		0.14	
ウラン濃縮度 (%)	0.92		0.92	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u_{235}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	24.5	18.6	24.5	24.64
ウラン (")	24.3	18.4	24.3	24.08
プルトニウム (")	0.24	0.23	0.24	0.56
分裂プルトニウム (")	0.17	0.16	0.17	0.33
ウラン濃縮度 (%)	0.90	1.07	0.90	0.761
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25	25	25	25
$a_{235}^{238}$ (")	0	0	0	0
$u_{235}$ 濃度 (")	0	0	0	0
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	74.9	74.0	74.9	74.81
ウラン (")	74.4	73.3	74.4	73.2
プルトニウム (")	0.54	0.73	0.54	1.61
分裂プルトニウム (")	0.42	0.56	0.42	0.98
ウラン濃縮度 (%)	1.49	1.79	1.49	1.201
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25	25	25	25
$a_{235}^{238}$ (")	0	0	0	0
$u_{235}$ 濃度 (")	0	0	0	0



炉 型 (NO) (説明)	06	06	04	04
	PWR (EU, PU)	←	PWR (PU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱 効 率 (%)	34.0		34.0	
比 出 力 (MW/t)	38.3		38.3	
燃 焼 度 (MWD/t)	31,000		31,900	
炉内滞在期間 (年)	3.0		3.0	
バッチ数	3.0		3.0	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	76		76	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平 衡 (C)		平 衡 (C)
初装荷燃料				
重 金 属 (t)	76.7		76.7	
ウ ラ ン (")	76.7		72.9	
プルトニウム (")	0		3.85	
分裂プルトニウム (")	0		2.18	
ウラン濃縮度 (%)	2.60		0.71	
$\Delta_{43}^{235}$ (")	25		25	
$\Delta_{Puf}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平 衡 装 荷 燃 料				
重 金 属 (t)	25.4	24.55	24.55	
ウ ラ ン (")	25.4	23.5	23.5	
プルトニウム (")	0	1.05	1.05	
分裂プルトニウム (")	0	0.755	0.755	
ウラン濃縮度 (%)	3.2	0.71	0.71	
$\Delta_{43}^{235}$ (")	25	25	25	
$\Delta_{Puf}$ (")	0	0	0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0	0	0	
初 期 取 出 燃 料				
重 金 属 (t/年)	24.9		24.8	
ウ ラ ン (")	24.7		23.8	
プルトニウム (")	0.20		1.01	
分裂プルトニウム (")	0.14		0.58	
ウラン濃縮度 (%)	0.92		0.49	
$\Delta_{43}^{235}$ (")	25		25	
$a_{43}^{235}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
平 衡 取 出 燃 料				
重 金 属 (t/年)	24.5	23.61	23.61	
ウ ラ ン (")	24.3	22.51	22.51	
プルトニウム (")	0.24	1.67	1.67	
分裂プルトニウム (")	0.17	1.09	1.09	
ウラン濃縮度 (%)	0.90	0.15	0.15	
$\Delta_{43}^{235}$ (")	25	25	25	
$a_{43}^{235}$ (")	0	0	0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0	0	0	
廃 炉 取 出 燃 料				
重 金 属 (t/年)	74.9	71.72	71.72	
ウ ラ ン (")	74.4	68.52	68.52	
プルトニウム (")	0.54	0.878	0.878	
分裂プルトニウム (")	0.42	0.587	0.587	
ウラン濃縮度 (%)	1.49	0.34	0.34	
$\Delta_{43}^{235}$ (")	25	25	25	
$a_{43}^{235}$ (")	0	0	0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0	0	0	

炉型 (NO) (説明) 諸元	21	21	07	07
	A.BWR (EU)	←	A.BWR (EU, PU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	33.8		33.8	
比出力 (MW/t)	25.3		25.3	
燃焼度 (MWD/t)	31,800		31,800	
炉内帯在期間 (年)	4.24		4.24	
バッチ数	3.6		3.6	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	80		80	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	116.9		116.9	
ウラン (")	116.9		116.9	
プルトニウム (")	0		0	
分裂プルトニウム (")	0		0	
ウラン濃縮度 (%)	2.2		2.2	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Puf}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	25.7		25.7	
ウラン (")	25.7		25.7	
プルトニウム (")	0		0	
分裂プルトニウム (")	0		0	
ウラン濃縮度 (%)	3.2		3.2	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Puf}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	26.9		26.9	
ウラン (")	26.7		26.7	
プルトニウム (")	0.18		0.18	
分裂プルトニウム (")	0.13		0.13	
ウラン濃縮度 (%)	0.7		0.7	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	24.8		24.8	
ウラン (")	24.6		24.6	
プルトニウム (")	0.22		0.22	
分裂プルトニウム (")	0.15		0.15	
ウラン濃縮度 (%)	0.89		0.89	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	113.9		113.9	
ウラン (")	113.1		113.1	
プルトニウム (")	0.81		0.81	
分裂プルトニウム (")	0.60		0.60	
ウラン濃縮度 (%)	1.47		1.47	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	

炉型 (NO) (説明) 諸元	23	23	08	08
	A.PWR (EU)	←	A.PWR (EU, PU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	35.4		35.4	
比出力 (MW/t)	31.9		31.9	
燃焼度 (MWD/t)	39,000		39,000	
炉内滞在期間 (年)	4.2		4.2	
バッチ数	3.0		3.0	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	80		80	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	89.3		89.3	
ウラン (")	89.3		89.3	
プルトニウム (")	0		0	
分裂プルトニウム (")	0		0	
ウラン濃縮度 (%)	2.0		2.0	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Puf}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	21.3		21.3	20.9
ウラン (")	21.3		21.3	20.0
プルトニウム (")	0		0	0.94
分裂プルトニウム (")	0		0	0.63
ウラン濃縮度 (%)	3.1		3.1	0.71
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	25
$\Delta_{Puf}$ (")	0		0	0
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	0
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	20.5		20.5	
ウラン (")	20.4		20.4	
プルトニウム (")	0.16		0.16	
分裂プルトニウム (")	0.11		0.11	
ウラン濃縮度 (%)	0.5		0.5	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	20.4		20.4	20.0
ウラン (")	20.2		20.2	19.4
プルトニウム (")	0.17		0.17	0.66
分裂プルトニウム (")	0.12		0.12	0.36
ウラン濃縮度 (%)	0.50		0.50	0.30
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	25
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	0
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	0
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	87.0		87.0	85.8
ウラン (")	86.5		86.5	82.6
プルトニウム (")	0.48		0.48	3.15
分裂プルトニウム (")	0.31		0.31	1.82
ウラン濃縮度 (%)	1.37		1.37	0.42
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	25
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	0
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	0

炉型 (NO) (説明) 諸元	24	24	31	31
	A.PWR (PU)	←	CANDU (NU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	35.4		32.3	
比出力 (MW/t)	32.1		23.9	
燃焼度 (MWD/t)	39,500		7,650	
炉内滞在期間 (年)	4.2		1.10	
バッチ数	3.0		100	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	80		80	
初期炉心取替遅れ (年)	1		0.37	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	88.3		129.5	
ウラン (")	86.2		129.5	
プルトニウム (")	2.06		0	
分裂プルトニウム (")	1.38		0	
ウラン濃縮度 (%)	0.71		0.711	
$\Delta_{36}^{235}$ (")	25		25	
$\Delta_{36}^{238}$ (")	0		0	
$\Delta_{241}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	20.9		118.3	
ウラン (")	20.0		118.3	
プルトニウム (")	0.94		0	
分裂プルトニウム (")	0.63		0	
ウラン濃縮度 (%)	0.71		0.711	
$\Delta_{36}^{235}$ (")	25		25	
$\Delta_{36}^{238}$ (")	0		0	
$\Delta_{241}^{241}$ (")	0		0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	28.7		117.496	
ウラン (")	28.2		117.092	
プルトニウム (")	0.55		0.404	
分裂プルトニウム (")	0.327		0.302	
ウラン濃縮度 (%)	0.44		0.265	
$\Delta_{36}^{235}$ (")	25		25	
$a_{36}^{235}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	20.0		117.331	
ウラン (")	19.4		116.880	
プルトニウム (")	0.66		0.451	
分裂プルトニウム (")	0.36		0.319	
ウラン濃縮度 (%)	0.30		0.214	
$\Delta_{36}^{235}$ (")	25		25	
$a_{36}^{235}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	85.8		129.0	
ウラン (")	82.6		128.7	
プルトニウム (")	3.15		0.276	
分裂プルトニウム (")	1.82		0.233	
ウラン濃縮度 (%)	0.42		0.425	
$\Delta_{36}^{235}$ (")	25		25	
$a_{36}^{235}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	

炉型 (NO) (説明) 諸元	32	32	33	33
	CANDU( EU )	←	CANDU( PU + NU )	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	32.3		32.3	
比出力 (MW/t)	23.9		23.9	
燃焼度 (MWD/t)	21,210		20,390	
炉内滞在期間 (年)	3.04		2.92	
バッチ数	100		100	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	80		80	
初期炉心取替遅れ (年)	1.03		0.99	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	129.5		129.5	
ウラン (")	129.5		128.7	
プルトニウム (")	0		0.856	
分裂プルトニウム (")	0		0.611	
ウラン濃縮度 (%)	1.2		0.711	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{235}^{238}$ Puf (")	0		0	
$\Delta_{235}^{241}$ Am (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	42.699		44.414	
ウラン (")	42.699		44.121	
プルトニウム (")	0		0.293	
分裂プルトニウム (")	0		0.210	
ウラン濃縮度 (%)	1.2		0.711	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{235}^{238}$ Puf (")	0		0	
$\Delta_{235}^{241}$ Am (")	0		0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	41.921		43.668	
ウラン (")	41.687		43.393	
プルトニウム (")	0.234		0.275	
分裂プルトニウム (")	0.140		0.166	
ウラン濃縮度 (%)	0.151		0.119	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{235}^{238}$ a (")	0		0	
$\Delta_{235}^{236}$ u 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	41.762		43.515	
ウラン (")	41.503		43.170	
プルトニウム (")	0.259		0.340	
分裂プルトニウム (")	0.144		0.167	
ウラン濃縮度 (%)	0.089		0.073	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{235}^{238}$ a (")	0		0	
$\Delta_{235}^{236}$ u 濃度 (")	0		0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	128.1		128.2	
ウラン (")	127.6		127.3	
プルトニウム (")	0.521		0.914	
分裂プルトニウム (")	0.373		0.514	
ウラン濃縮度 (%)	0.385		0.277	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{235}^{238}$ a (")	0		0	
$\Delta_{235}^{236}$ u 濃度 (")	0		0	

炉型 (NO) (説明) 諸元	34	34	41	41
	CANDU (PU + TU)	←	HCPWR (PU + TU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	32.3		33.1	
比出力 (MW/t)	23.9		46.1	
燃焼度 (MWD/t)	20,270		42,000	
炉内滞在期間 (年)	2.90		3.1	
バッチ数	100		3.0	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	80		80	
初期炉心取替遅れ (年)	0.99		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	129.5		65.4	
ウラン (")	127.7		58.9	
プルトニウム (")	1.813		6.5	
分裂プルトニウム (")	1.294		4.8	
ウラン濃縮度 (%)	0.200		0.2	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Puf}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	44.676		21.3	
ウラン (")	44.051		18.7	
プルトニウム (")	0.625		2.6	
分裂プルトニウム (")	0.447		1.8	
ウラン濃縮度 (%)	0.200		0.2	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Puf}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	43.901		20.0	
ウラン (")	43.441		18.0	
プルトニウム (")	0.460		2.0	
分裂プルトニウム (")	0.203		1.4	
ウラン濃縮度 (%)	0.043		0.1	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	43.742		20.2	
ウラン (")	43.291		17.8	
プルトニウム (")	0.451		2.4	
分裂プルトニウム (")	0.191		1.7	
ウラン濃縮度 (%)	0.028		0.07	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	128.2		63.7	
ウラン (")	126.8		56.0	
プルトニウム (")	1.443		7.7	
分裂プルトニウム (")	0.735		5.4	
ウラン濃縮度 (%)	0.090		0.11	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	

炉型 (NO) (説明)	51	51	52	52
	FUGEN (PU)	←	ATR 1 (PU + NU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	29.6		31.4	
比出力 (MW/t)	16.23		20.34	
燃焼度 (MWD/t)	18,500		30,000	
炉内滞在期間 (年)	4.13		5.0	
バッチ数	4.0		4.0	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	75		80	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	210.7		156.49	
ウラン (")	209.3		152.66	
プルトニウム (")	1.697		3.83	
分裂プルトニウム (")	1.414		2.76	
ウラン濃縮度 (%)	0.71		0.71	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Pu}^{239}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	50.3		31.00	
ウラン (")	49.7		29.97	
プルトニウム (")	0.848		1.02	
分裂プルトニウム (")	0.667		0.71	
ウラン濃縮度 (%)	0.71		0.71	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Pu}^{239}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	50.3		30.35	
ウラン (")	50.3		29.75	
プルトニウム (")	0.419		0.59	
分裂プルトニウム (")	0.268		0.30	
ウラン濃縮度 (%)	0.4		0.34	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	50.3		30.00	
ウラン (")	49.7		29.31	
プルトニウム (")	0.727		0.69	
分裂プルトニウム (")	0.345		0.30	
ウラン濃縮度 (%)	0.3		0.21	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	207.7		153.22	
ウラン (")	205.3		149.25	
プルトニウム (")	3.00		3.96	
分裂プルトニウム (")	1.42		2.08	
ウラン濃縮度 (%)	0.3		0.36	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	

諸元	炉型 (NO)	57	57	61	61
	(説明)	ATR1 (PU)	←	ATR2 (PU + DU)	←
電気出力 (MWe)		606		1,000	
熱効率 (%)		31.4		31.5	
比出力 (MW/t)		20.34		23.089	
燃焼度 (MWD/t)		30,000		32,000	
炉内帯在期間 (年)		5		5	
バッチ数		4		4	
原子炉利用年数 (年)		30		30	
設備利用率 (%)		80		76	
初期炉心取替遅れ (年)		1		1	
核燃料物質収支			平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料	重金属 (t)	94.83		137.490	
	ウラン (")	92.51		135.007	
	プルトニウム (")	2.32		2.483	
	分裂プルトニウム (")	1.67		1.787	
	ウラン濃縮度 (%)	0.71		0.87	
	$\Delta_{39}^{235}$ (")	25		25	
	$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料	重金属 (t)	18.79		27.498	
	ウラン (")	18.16		26.944	
	プルトニウム (")	0.62		0.554	
	分裂プルトニウム (")	0.45		0.399	
	ウラン濃縮度 (%)	0.71		0.87	
	$\Delta_{39}^{235}$ (")	25		25	
	$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
初期取出燃料	重金属 (t/年)	18.39		27.502	
	ウラン (")	18.03		26.860	
	プルトニウム (")	0.36		0.642	
	分裂プルトニウム (")	0.18		0.462	
	ウラン濃縮度 (%)	0.34		0.870	
	$\Delta_{39}^{235}$ (")	25		25	
	$a_{39}^{235}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0		
平衡取出燃料	重金属 (t/年)	18.18		26.551	
	ウラン (")	17.76		26.167	
	プルトニウム (")	0.42		0.384	
	分裂プルトニウム (")	0.18		0.147	
	ウラン濃縮度 (%)	0.21		0.132	
	$\Delta_{39}^{235}$ (")	25		25	
	$a_{39}^{235}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0		
廃炉取出燃料	重金属 (t/年)	92.85		134.556	
	ウラン (")	90.45		132.096	
	プルトニウム (")	2.40		2.460	
	分裂プルトニウム (")	1.26		1.232	
	ウラン濃縮度 (%)	0.36		0.386	
	$\Delta_{39}^{235}$ (")	25		25	
	$a_{39}^{235}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0		



炉型 (NO) (説明) 諸元	99	99	71	71
			FBR ( CORE )	←
電気出力 (MWe)			1,000	
熱効率 (%)			40.3	
比出力 (MW/t)			87.5	
燃焼度 (MWD/t)			74,000	
炉内滞在期間 (年)			3	
バッチ数			3	
原子炉利用年数 (年)			30	
設備利用率 (%)			80	
初期炉心取替遅れ (年)			1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)			27.197	
ウラン (")			22.633	
プルトニウム (")			4.564	
分裂プルトニウム (")			3.286	
ウラン濃縮度 (%)			0.3	
$\Delta_{39}^{41}$ (")			25	
$\Delta_{39}^{Pu}$ (")			0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")			0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)			9.075	
ウラン (")			7.472	
プルトニウム (")			1.603	
分裂プルトニウム (")			1.154	
ウラン濃縮度 (%)			0.3	
$\Delta_{39}^{41}$ (")			25	
$\Delta_{39}^{Pu}$ (")			0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")			0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)			8.823	
ウラン (")			7.309	
プルトニウム (")			1.514	
分裂プルトニウム (")			1.068	
ウラン濃縮度 (%)			0.246	
$\Delta_{39}^{41}$ (")			25	
$a_{39}^{41}$ (")			0	
$u^{236}$ 濃度 (")			0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)			8.357	
ウラン (")			6.809	
プルトニウム (")			1.548	
分裂プルトニウム (")			1.05	
ウラン濃縮度 (%)			0.167	
$\Delta_{39}^{41}$ (")			25	
$a_{39}^{41}$ (")			0	
$u^{236}$ 濃度 (")			0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)			25.77	
ウラン (")			21.073	
プルトニウム (")			4.697	
分裂プルトニウム (")			3.245	
ウラン濃縮度 (%)			0.205	
$\Delta_{39}^{41}$ (")			25	
$a_{39}^{41}$ (")			0	
$u^{236}$ 濃度 (")			0	

炉型 (NO) (説明) 諸元	73	73	72	72
	MONJU (CORE)	←	FBR (BLANKET)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	40.3		40.3	
比出力 (MW/t)	87.5		87.5	
燃焼度 (MWD/t)	74,000		74,000	
炉内帯在期間 (年)	3		3	
バッチ数	3		3	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	80			
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	31.309		53.833	
ウラン (")	22.633		53.833	
プルトニウム (")	8.676		0	
分裂プルトニウム (")	6.246		0	
ウラン濃縮度 (%)	0.3		0.3	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{239}^{238}$ (")	0		0	
$\Delta_{241}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	9.624		17.945	
ウラン (")	7.472		17.945	
プルトニウム (")	2.170		0	
分裂プルトニウム (")	1.560		0	
ウラン濃縮度 (%)	0.3		0.3	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{239}^{238}$ (")	0		0	
$\Delta_{241}^{241}$ (")	0		0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	8.823		17.935	
ウラン (")	7.309		17.829	
プルトニウム (")	1.514		0.106	
分裂プルトニウム (")	1.068		0.105	
ウラン濃縮度 (%)	0.246		0.286	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{239}^{238}$ (")	0		0	
$u_{236}^{236}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	8.357		53.759	
ウラン (")	6.809		53.144	
プルトニウム (")	1.548		0.609	
分裂プルトニウム (")	1.05		0.591	
ウラン濃縮度 (%)	0.167		0.272	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{239}^{238}$ (")	0		0	
$u_{236}^{236}$ 濃度 (")	0		0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	25.77		53.753	
ウラン (")	21.073		53.144	
プルトニウム (")	4.697		0.609	
分裂プルトニウム (")	3.245		0.591	
ウラン濃縮度 (%)	0.205		0.272	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{239}^{238}$ (")	0		0	
$u_{236}^{236}$ 濃度 (")	0		0	

炉型 (NO) (説明) 諸元	74	74	63	63
	MONJU( BLANKET )	←	ART( PU + NU )	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	40.3		31.5	
比出力 (MW/t)	87.5		25.81	
燃焼度 (MWD/t)	74,000		43,000	
炉内帯在期間 (年)	3		5.7	
バッチ数	3		4	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)			80	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	53.833		123.00	
ウラン (")	53.833		120.28	
プルトニウム (")	0		2.71	
分裂プルトニウム (")	0		1.95	
ウラン濃縮度 (%)	0.3		0.711	
$\Delta^{235}_{92}$ (")	25		25	
$\Delta^{239}_{94}$ (")	0		0	
$\Delta^{241}_{94}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	17.945		21.58	
ウラン (")	17.945		20.73	
プルトニウム (")	0		0.85	
分裂プルトニウム (")	0		0.61	
ウラン濃縮度 (%)	0.3		0.711	
$\Delta^{235}_{92}$ (")	25		25	
$\Delta^{239}_{94}$ (")	0		0	
$\Delta^{241}_{94}$ (")	0		0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	17.935		20.96	
ウラン (")	17.829		20.64	
プルトニウム (")	0.106		0.32	
分裂プルトニウム (")	0.105		0.13	
ウラン濃縮度 (%)	0.286		0.164	
$\Delta^{235}_{92}$ (")	25		25	
$a^{239}_{94}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	53.759		20.57	
ウラン (")	53.144		20.10	
プルトニウム (")	0.609		0.47	
分裂プルトニウム (")	0.591		0.16	
ウラン濃縮度 (%)	0.272		0.126	
$\Delta^{235}_{92}$ (")	25		25	
$a^{239}_{94}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	53.753		123.00	
ウラン (")	53.144		120.19	
プルトニウム (")	0.609		2.81	
分裂プルトニウム (")	0.591		0.96	
ウラン濃縮度 (%)	0.272		0.126	
$\Delta^{235}_{92}$ (")	25		25	
$a^{239}_{94}$ (")	0		0	
$u^{236}$ 濃度 (")	0		0	

炉型 (NO) (説明) 諸元	09	09	10	10
	ATR (EU, PU)	←	ATR (PU + NU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	31.5		31.5	
比出力 (MW/t)	23.114		23.085	
燃焼度 (MWD/t)	32,000		32,000	
炉内滞在期間 (年)	5		5	
バッチ数	4		4	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	76		76	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	137.358		137.500	
ウラン (")	137.358		134.635	
プルトニウム (")	0		2.865	
分裂プルトニウム (")	0		2.062	
ウラン濃縮度 (%)	2.0		0.711	
$\Delta \text{Pu}$ (")	25.0		25.0	
$\Delta \text{Pu}$ (")	0		0	
$\Delta \text{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	27.473	27.498	27.506	
ウラン (")	27.473	26.944	27.795	
プルトニウム (")	0	0.554	0.711	
分裂プルトニウム (")	0	0.399	0.512	
ウラン濃縮度 (%)	2.14	0.87	0.711	
$\Delta \text{Pu}$ (")	25	25	25	
$\Delta \text{Pu}$ (")	0	0	0	
$\Delta \text{Am}^{241}$ (")	0	0	0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	26.88		26.912	
ウラン (")	26.717		26.484	
プルトニウム (")	0.163		0.428	
分裂プルトニウム (")	0.102		0.197	
ウラン濃縮度 (%)	0.453		0.257	
$\Delta \text{Pu}$ (")	25		25	
$\text{a}_{238}^{\text{Pu}}$ (")	0		0	
$\text{u}^{238}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	26.521	26.551	26.558	
ウラン (")	26.314	26.167	26.097	
プルトニウム (")	0.207	0.384	0.461	
分裂プルトニウム (")	0.107	0.147	0.176	
ウラン濃縮度 (%)	0.15	0.132	0.14	
$\Delta \text{Pu}$ (")	25.0	25	25	
$\text{a}_{238}^{\text{Pu}}$ (")	0	0	0	
$\text{u}^{238}$ 濃度 (")	0	0	0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	134.398	134.556	134.574	
ウラン (")	133.648	132.096	131.895	
プルトニウム (")	0.75	2.46	2.679	
分裂プルトニウム (")	0.476	1.232	1.342	
ウラン濃縮度 (%)	0.763	0.386	0.321	
$\Delta \text{Pu}$ (")	25	25	25	
$\text{a}_{238}^{\text{Pu}}$ (")	0	0	0	
$\text{u}^{238}$ 濃度 (")	0	0	0	

炉型 (NO) (説明)	81	81	83	83
	A.BWR1(EU)	←	A.PWR1(EU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	33.4		34.0	
比出力 (MW/t)	24.8		38.3	
燃焼度 (MWD/t)	45,000		48,000	
炉内滞在期間 (年)	6.0		3.91	
バッチ数	4.0		2.76	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	88		88	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	120.9		76.7	
ウラン (")	120.9		76.7	
プルトニウム (")	0		0	
分裂プルトニウム (")	0		0	
ウラン濃縮度 (%)	2.4		3.20	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Pu}^{238}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	21.3		19.6	
ウラン (")	21.3		19.6	
プルトニウム (")	0		0	
分裂プルトニウム (")	0		0	
ウラン濃縮度 (%)	3.9		4.6	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$\Delta_{Pu}^{238}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	20.7		17.4	
ウラン (")	20.6		17.3	
プルトニウム (")	0.17		0.16	
分裂プルトニウム (")	0.11		0.12	
ウラン濃縮度 (%)	0.9		1.0	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u_{236}$ 濃度 (")	0		0	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	20.3		18.6	
ウラン (")	20.1		18.4	
プルトニウム (")	0.210		0.23	
分裂プルトニウム (")	0.130		0.16	
ウラン濃縮度 (%)	0.68		1.07	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u_{236}$ 濃度 (")	0		0	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	117.1		74.0	
ウラン (")	116.1		73.3	
プルトニウム (")	0.96		0.73	
分裂プルトニウム (")	0.69		0.56	
ウラン濃縮度 (%)	1.36		1.79	
$\Delta_{235}^{238}$ (")	25		25	
$a_{235}^{238}$ (")	0		0	
$u_{236}$ 濃度 (")	0		0	

炉型 (NO) (説明) 諸元	82	82	84	84
	A.BWR2(EU)	←	A.PWR2(EU)	←
電気出力 (MWe)	1,000		1,000	
熱効率 (%)	33.4		34.4	
比出力 (MW/t)	24.8		38.4	
燃焼度 (MWD/t)	33,000		42,000	
炉内滞在期間 (年)	3.88		3	
バッチ数	3.7		3	
原子炉利用年数 (年)	30		30	
設備利用率 (%)	86		86	
初期炉心取替遅れ (年)	1		1	
核燃料物質収支		平衡 (C)		平衡 (C)
初装荷燃料				
重金属 (t)	120.9		75.6	
ウラン (")	120.9		75.6	
プルトニウム (")	0		0	
分裂プルトニウム (")	0		0	
ウラン濃縮度 (%)	2.17		2.6	
$\Delta_{35}^{41}$ (")	0		0	
$\Delta_{35}^{Puf}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
平衡装荷燃料				
重金属 (t)	28.2		21.6	
ウラン (")	28.2		21.6	
プルトニウム (")	0		0	
分裂プルトニウム (")	0		0	
ウラン濃縮度 (%)	3		4	
$\Delta_{35}^{41}$ (")	0		0	
$\Delta_{35}^{Puf}$ (")	0		0	
$\Delta_{Am}^{241}$ (")	0		0	
初期取出燃料				
重金属 (t/年)	27.5		25.08	
ウラン (")	27.3		24.93	
プルトニウム (")	0.21		0.15	
分裂プルトニウム (")	0.14		0.12	
ウラン濃縮度 (%)	0.65		0.99	
$\Delta_{35}^{41}$ (")	19.12		13.89	
$a_{35}^{41}$ (")	0		0	
u <sup>235</sup> 濃度 (")	0.29		0.21	
平衡取出燃料				
重金属 (t/年)	27.3		20.65	
ウラン (")	27		20.40	
プルトニウム (")	0.250		0.25	
分裂プルトニウム (")	0.160		0.17	
ウラン濃縮度 (%)	0.72		0.98	
$\Delta_{35}^{41}$ (")	22.92		25.67	
$a_{35}^{41}$ (")	0		0	
u <sup>235</sup> 濃度 (")	0.42		0.59	
廃炉取出燃料				
重金属 (t/年)	118.2		73.38	
ウラン (")	117.3		72.69	
プルトニウム (")	0.85		0.69	
分裂プルトニウム (")	0.62		0.54	
ウラン濃縮度 (%)	1.29		1.67	
$\Delta_{35}^{41}$ (")	15.49		18.45	
$a_{35}^{41}$ (")	0		0	
u <sup>235</sup> 濃度 (")	0.35		0.47	