

J A E R I - M
93-171

臨界条件データ簡易計算コード
QUICRIの使用手引書

1993年9月

内藤 俊孝・小山 隆*・長田 和男**・奥野 浩

JAERI-Mレポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。

入手の問合わせは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11 茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこみください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費領布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Division Department of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokaimura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-11, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 1993

編集兼発行 日本原子力研究所
印刷 ニッセイエプロ株式会社

臨界条件データ簡易計算コードQUICRIの使用手引書

日本原子力研究所東海研究所燃料サイクル安全工学部

内藤 倣孝・小山 隆*・長田 和男**

奥野 浩

(1993年8月11日受理)

QUICRIは単一ユニットの実効増倍率及び臨界寸法の計算を簡便に行うコードである。データベースの操作、臨界条件データの計算及び図形処理の各機能を有するサブルーチン群から構成される。取扱える燃料の形状は、球、無限円柱及び無限平板の3種類である。反射体が付かない体系のみならず、付いた体系も取扱うことができる。核燃料の仕様(プルトニウム富化度、ウランまたはプルトニウム同位体組成、 $H/(U+Pu)$ 原子個数比)をパラメタとした燃料濃度、無限増倍率、移動面積、拡散係数に関する情報に基づき、実効増倍率及び臨界寸法を修正一群の式に従って計算する流れになっている。計算結果はレーザー・プリンターに図形出力できる。本報告書は計算コードQUICRIの使用手引書である。

東海研究所：〒319-11 茨城県那珂郡東海村白方字白根2-4

* コンベックス コンピュータ(株)

** (株)クボタ

A Manual for QUICRI, A Computer Code for
Simply Evaluating Nuclear Criticality Condition Data

Yoshitaka NAITO, Takashi KOYAMA^{*}, Kazuo OSADA^{**}
and Hiroshi OKUNO

Department of Fuel Cycle Safety Research
Tokai Research Establishment
Japan Atomic Energy Research Institute
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received August 11, 1993)

This report is a manual for QUICRI which is a computer code for simply evaluating the effective multiplication factor or criticality dimension of a single unit according to the modified one-group expression. It consists of three subroutines: database handling, calculation of nuclear criticality condition data and figure outputting. It treats simple geometries as spheres, infinitely-long cylinders and infinite slabs, with/without reflector. Input informations are fuel composition, infinite multiplication factors, migration area and diffusion constants depending on the fuel specifications such as plutonium enrichment, uranium and/or plutonium isotope composition, H/(U+Pu) atomic number ratios.

Keywords: QUICRI, Nuclear Criticality, Single Unit, Computer Code,
Manual

* CONVEX Computer K.K.

** KUBOTA Corporation

目 次

1. はじめに	1
2. 構成・機能	2
3. 使用方法	5
4. 使用例	8
5. おわりに	9
参考文献	9
付 録	34

Contents

1. Introduction	1
2. Code System and Functions	2
3. Usage	5
4. Examples	8
5. Concluding Remarks	9
References	9
Appendix	34

1. はじめに

日本初の臨界安全ハンドブックが科学技術庁編として1988年に発刊された¹⁾。このハンドブックには「臨界安全ハンドブック・データ集」が参考資料として同一の巻に収められている。その第3章には「種々の燃料組成に対する核特性パラメタ」という題の下に、8種類の核燃料に対する核特性として、無限増倍率 k_{∞} 、移動面積 M^2 及び拡散係数 D の図が掲げられている（算出方法については参考文献2)参照）。これらは計算コードQUICRIで処理できると記されていたが、これまでQUICRIコードに関する使用手引書が用意されておらず、実際には殆ど使用されていなかったのが現状である。

このような状況から、QUICRIの使用手引書として本報告書を作成した。QUICRIは核燃料の組成（プルトニウム富化度、ウランまたはプルトニウム同位体組成、 $H/(U+Pu)$ 原子個数比）をパラメタとした燃料濃度、無限増倍率、移動面積、拡散係数に関する情報に基づき、実効増倍率及び臨界寸法を修正一群の式に従って計算する流れになっている。本報告書ではまず、コードの構成及び機能について第2章に記す。第3章には使用方法として重要なコマンド体系について記載する。第4章には具体的な使用例を挙げる。第5章には今度の課題について記す。最後の付録にデータベースの概要とQV.FORT77のサブルーチンの説明をする。

2. 構成・機能

QUICRIは単一ユニットの実効増倍率及び臨界寸法の計算を簡便に行うコードである。システムの全体図をFig. 2.1に示す。臨界計算において用いた計算フローをFig. 2.2に示す。データベースの操作、臨界条件データの計算及び図形処理の各機能を有するサブルーチン群から構成される。取扱える燃料の形状は、球、無限円柱及び無限平板の3種類である。反射体が付かない体系のみならず、付いた体系も取扱うことができる。核燃料の組成（プルトニウム富化度、ウランまたはプルトニウム同位体組成、H/(U+Pu)原子個数比）をパラメタとした燃料濃度、無限増倍率、移動面積、拡散係数に関する情報に基づき、実効増倍率及び臨界寸法を修正一群の式に従って計算する流れになっている。計算結果はレーザー・プリンターに図形出力できる。

2.1 臨界条件計算

臨界条件計算に当たって以下の式を用いた。

1) 移動面積、拡散係数の補正

ボイドが存在する場合の移動面積 M^2 及び拡散係数 D は、次式で与えられる。

$$M^2 = \frac{M_0^2}{(\rho/\rho_0)^2}$$

$$D = \frac{D_0}{\rho/\rho_0}$$

ここで、 M^2 : 移動面積 (ボイドあり)、
 M_0^2 : 移動面積 (ボイドなし)、
 D : 拡散係数 (ボイドあり)、

D_0 : 拡散係数 (ボイドなし)、

ρ : 濃度 (ボイドあり)、

ρ_0 : 濃度 (ボイドなし)。

2) 臨界バックリングの計算

① 実効増倍率が与えられた場合

$$B_c^2 = \left(\frac{k_{\infty}}{k_{eff}} - 1 \right) \frac{1}{M^2}$$

② 臨界寸法が与えられた場合

$$B_c^2 = \left(\frac{\pi}{r+d} \right)^2 \quad : \quad \text{半径 } r \text{ の球、}$$

$$B_c^2 = \left(\frac{\pi}{T+2d} \right)^2 \quad : \quad \text{厚さ } T \text{ の無限平板、}$$

$$B_c^2 = \left(\frac{2.405}{r+d} \right)^2 \quad : \quad \text{半径 } r \text{ の無限長円柱。}$$

ここで、 B_c^2 : 臨界バックリング、

k_{∞} : 無限増倍率、

k_{eff} : 実効増倍率、

d : 外挿距離。

3) 外挿距離の計算

無限厚さの反射体がある場合の外挿距離は、下記の式で表現できる。

$$d = 2D \left(\frac{1+\beta}{1-\beta} \right)$$

ここで、 d : 外挿距離、
 D : 燃料領域の拡散係数、
 β : アルベド。

アルベド β は次式で与えられる。

$$\beta = \frac{1-2D_R(\kappa_R+1/r)}{1+2D_R(\kappa_R-1/r)} \quad : \quad \text{半径 } r \text{ の球}$$

$$\beta = \frac{1-2\kappa_R D_R}{1+2\kappa_R D_R} \quad : \quad \text{無限平板}$$

$$\beta = \frac{1-2D_R \frac{K_1(\kappa_R r)}{K_0(\kappa_R r)}}{1+2D_R K_R \frac{K_1(\kappa_R r)}{K_0(\kappa_R r)}} \quad : \quad \text{半径 } r \text{ の無限長円柱}$$

ここで、 D_R : 反射体領域の拡散係数、
 κ_R : 反射体領域の拡散距離の逆数、
 K_0 : 第2種変形0次ベッセル関数、
 K_1 : 第2種変形1次ベッセル関数。

2. 2 データベース操作

データベースとして、臨界条件計算（実効増倍率計算）のためのデータセット、
 図形出力のためのデータセット及びこれらデータベースを操作させるためのシステ
 ム用データセットから構成される。なお、図形出力には、濃度データベースとQV
 データベースの2種類あり、QVデータベースには、無限増倍率、移動面積、拡散
 係数の3種類が収納されている。

3. 使用方法

3.1 準備

3.1.1 ファイル作成

1) 以下のファイルをJ1446からコピーし、ディスク上に作成する。

```
BACKUP.DATA, DAT1.DATA, DAT2.DATA, DAT3.DATA,
DAT4.DATA, DEBUG.DATA, DIR1.DATA, DIR2.DATA,
DIR3.DATA, DIR4.DATA, QV.CLIST, QV.CNTL,
QV.DATA, QV.FORT77, QVEDT.DATA, QVINP.DATA,
QVINTF.FORT77, QVMENU.DATA, QVSYSDATA, SORT1.DATA,
SORT2.DATA
```

使用するデータセットの属性をTable 3.1に示す。

2) TSSMAC.CLIST(QV)の作成

TSSMAC.CLIST(QV)に以下を入力する。

```
PROC 0
WRITENR ENTER COMAND ==>
READ COMAND
EX QV(&COMAND)
EXIT
```

または、J1446.TSSMAC.CLIST(QV)をコピーする。

3) QV.CNTL(@SG0)のJ1446を自分のID番号に変える。QV.CNTL(@SG0)のリストをFig. 3.1に示す。

4) QV.FORT77(SYSSET)のJ1446を自分のID番号に変える。QV.FORT77(SYSSET)のリストをFig. 3.2に示す。

3. 1. 2 入力データ作成

QVINP.DATAにPOファイル（区分編成データセット）で頭に@マークを付けて、入力データを作成する。なお作成に当たってのコマンド及びサブコマンドの説明をTable 3.2にする。なおデータベースとしてJ1446.QVINP.DATAに、実効増倍率の計算、臨界条件の計算、図形出力について標準的なデータセットが格納されている。

3. 1. 3 ロードモジュール作成

QV.CNTL(@CLMS)でロードモジュール名J1446.QVS.LOADを自分のID番号に変え、ジョブの実行を行う。QV.CNTL(@CLMS)のリストをFig. 3.3に示す。

3. 2 実行

3. 2. 1 @@@@@.DATAの初期化（イニシャライズ）

まず、@@@@@.DATAを消去した後、READYモードの状態、以下の順序でQVと@@@@@を入力する。以下はその例である。

```

READY
QV          (起動)
ENTER COMAND ==> @@@@@ (@@@@@.DATAの初期化)
SAVED IN DATA SET 'J9218.@@@@@.DATA'
JOB(JCLG ) SUBMIT
READY

```

3. 2. 2 計算

READYモードの状態、以下の順序でQVと@SGOとT、W、I、Cの値を入力し、実行させたいコマンドの入力をする。例えば、@CRTKBB(QVINP.DATAの中から選ぶ)を実行する場合の例は以下の通りである。

READY

QV (起動)

ENTER COMAND ==> @SGO (@SGOの起動)

T:W:I:C ==> 2 0 5 2 (T、W、I、Cの値の入力)

COMAND ==> @CRTKBB (@CRTKBBの実行、QVINP.DATAの中から選ぶ)

SAVED IN DATA SET 'J9218.@CRTKBB.DATA'

JOB(JCLG) SUBMIT

READY

計算が終わると自動的にレーザープリンターから出力される。なお、再び計算する時は、@@@@@.DATAの初期化を必ず行う。

4. 使用例

4. 1 実効増倍率の計算

実効増倍率の計算例として、QVINP.DATA中にメンバー名@CRTKBBとして格納されているものの計算結果をFig. 4. 1に示す。この例では均質 UO_2-H_2O の実効増倍率を水反射体なし無限平板について、 ^{235}U 濃縮度と U 濃度をパラメータとして、それぞれに適宜寸法を与えて実効増倍率を算出した。この例では、 ^{235}U 濃縮度は3及び5 wt%、 U 濃度は、1000、2000、4000 g/ℓとした。なお、QVINP.DATA(@CRTKBB)のリストをFig. 4. 2に示す。

4. 2 臨界条件の計算

臨界条件の計算例として、QVINP.DATA中にメンバー名@CRTLRCRとして格納されているものの計算結果をFig. 4. 3に示す。この例では均質 $UO_2F_2-H_2O$ の水反射体付き無限長円柱について、 ^{235}U 濃縮度と U 濃度をパラメータとして臨界直径を算出した。 ^{235}U 濃縮度は、3、4、5、10、20 wt%、 U 濃度は、300~1876 g/ℓとした。水反射体の拡散係数及び拡散距離の逆数として、それぞれ $D_R=0.476$ cm、 $\kappa_R=0.3$ cm⁻¹の値を採用した。なお、QVINP.DATA(@CRTLRCR)のリストをFig. 4. 4に示す。

4. 3 図形出力

図形出力の例をFig. 4. 5に示す。この例は、 $PuO_2-UO_2-H_2O$ 体系についての出力例である。入力データはQVINP.DATAにメンバー名@VISUALMとして格納されている。そのリストをFig. 4. 6に示す。

5. おわりに

臨界条件データ簡易計算コードQUICRIは昭和59年度から2年間にわたり、内藤の指導の下に小山が作成したものである（当時はQUICK-VISUALと呼ばれていた）。その後、計算コードを長田が引き継いだ、長田も他の研究室に移ったのでそのまま誰にも使用されずに埋もれていた。このような状況の下、本報告書を長田と奥野がまとめた。

QUICRIコードの開発に関しては、以下の課題が残っていると考えられる。

- (1) 使用経験を積み、より使い易いものに改良していく。
- (2) 詳細計算との比較により、計算精度を把握する。
- (3) JENDL-3に基づいた核特性パラメタ³⁾のデータベースを準備する。

計算機の普及に伴い、「臨界安全ハンドブック・データ集」を処理コードの使用手引書で置き換えようという構想がある。本報告書がこのような構想を実現する上での第一歩となれば幸いである。

なお、本報告書を閲読し、有益なご指示を頂いた臨界安全研究室の山本俊弘氏に感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 科学技術庁原子力安全局核燃料規制課編、「臨界安全ハンドブック」、にっかん書房(1988)。
- 2) 内藤椒孝・小山隆・小室雄一、「核的臨界安全性評価に使用する無限体系における臨界濃縮度及び臨界濃度」、JAERI-M86-026(1986)。
- 3) 種々の核燃料物質における無限体系の核特性パラメタ及び臨界データ-MCCL-J3とSIMCRIの組合せによる計算-」、JAERI-M93-135(1993)。

5. おわりに

臨界条件データ簡易計算コードQUICRIは昭和59年度から2年間にわたり、内藤の指導の下に小山が作成したものである（当時はQUICK-VISUALと呼ばれていた）。その後、計算コードを長田が引き継いだ、長田も他の研究室に移ったのでそのまま誰にも使用されずに埋もれていた。このような状況の下、本報告書を長田と奥野がまとめた。

QUICRIコードの開発に関しては、以下の課題が残っていると考えられる。

- (1) 使用経験を積み、より使い易いものに改良していく。
- (2) 詳細計算との比較により、計算精度を把握する。
- (3) JENDL-3に基づいた核特性パラメタ³⁾のデータベースを準備する。

計算機の普及に伴い、「臨界安全ハンドブック・データ集」を処理コードの使用手引書で置き換えようという構想がある。本報告書がこのような構想を実現する上での第一歩となれば幸いである。

なお、本報告書を読し、有益なご指示を頂いた臨界安全研究室の山本俊弘氏に感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 科学技術庁原子力安全局核燃料規制課編、「臨界安全ハンドブック」、にっかん書房(1988)。
- 2) 内藤倣孝・小山隆・小室雄一、「核的臨界安全性評価に使用する無限体系における臨界濃縮度及び臨界濃度」、JAERI-M86-026(1986)。
- 3) 種々の核燃料物質における無限体系の核特性パラメタ及び臨界データ-MGCL-J3とSIMCRIの組合せによる計算-」、JAERI-M93-135(1993)。

Table 3.1 使用するデータセットの属性

DATASET NAME	TRK	(UNUSE)	VOLUME	FO	CREATED	BSIZE	LRECL	RFM	SP2	PW	X	A
J9218.@LISTC.DATA	5	(	4)	WKB183	PS	92. 1.22	629	125	VBA	2	XX	1
J9218.@MYFILE.DATA	10	(	9)	WKB184	PS	92. 1.22	80	80	F	10	XX	1
J9218.BACKUP.DATA	1	(	0)	USER5B	PS	92. 1.16	6212	32768	VBS	10	XX	1
J9218.DAT1.DATA	106	(	0)	USER55	PS	92. 1.16	2000	2000	F	10	XX	1
J9218.DAT2.DATA	99	(	0)	USER75	PS	92. 1.16	2000	2000	F	10	XX	2
J9218.DAT3.DATA	106	(	0)	USER75	PS	92. 1.16	2000	2000	F	10	XX	2
J9218.DAT4.DATA	106	(	0)	USER55	PS	92. 1.16	2000	2000	F	10	XX	1
J9218.DEBUG.DATA	13	(	3)	USER75	PS	92. 1.16	80	80	F	10	XX	2
J9218.DIR1.DATA	106	(	0)	USER55	PS	92. 1.16	2000	2000	F	10	XX	1
J9218.DIR2.DATA	106	(	0)	USER55	PS	92. 1.16	2000	2000	F	10	XX	1
J9218.DIR3.DATA	106	(	0)	USER75	PS	92. 1.16	2000	2000	F	10	XX	2
J9218.DIR4.DATA	106	(	0)	USER55	PS	92. 1.16	2000	2000	F	10	XX	1
J9218.QV.CLIST	3	(	0)	USER5D	PO	92. 1.16	3120	255	VB	10	XX	1
J9218.QV.CNTL	3	(	0)	USER75	PO	92. 1.16	3120	80	FB	10	XX	1
J9218.QV.DATA	11	(	0)	USER55	PS	92. 1.16	6212	32768	VBS	10	XX	1
J9218.QV.FORT77	12	(	0)	USER55	PO	92. 1.16	3120	80	FB	10	XX	1
J9218.QVEDT.DATA	1	(	0)	USER75	PS	92. 1.16	3120	80	FB	10	XX	1
J9218.QVINP.DATA	16	(	9)	USER5D	PO	92. 1.16	3120	80	FB	10	XX	2
J9218.QVINTF.FORT77	1	(	0)	USER55	PO	92. 1.16	3120	80	FB	10	XX	1
J9218.QVMENU.DATA	1	(	0)	USER55	PO	92. 1.16	3120	80	FB	10	XX	1
J9218.QVS.LOAD	15	(	0)	USER55	PO	92. 1.16	32760	0	U	10	XX	1
J9218.QVSYSDATA	3	(	0)	USER55	PS	92. 1.16	6212	32768	VBS	10	XX	1
J9218.SORT1.DATA	1	(	0)	USER5D	PS	92. 1.16	6212	32768	VBS	10	XX	1
J9218.SORT2.DATA	15	(	10)	USER5D	PS	92. 1.16	6212	32768	VBS	10	XX	2
J9218.TSSMAC.CLIST	1	(	0)	USER7D	PO	88. 5.18	3120	255	VB	0		1

LISTED TOTAL...	953 TRACKS			25 FILES								

Table 3.2 コマンド及びサブコマンド体系

1. コマンド体系

コマンド	サブコマンド	機能概略
CREA		システムの初期化
APLC	ACRT	臨界条件計算
GRAP	GEDT	グラフ出力用ファイル編集
	GGRP	グラフ出力
	GLST	リスト出力
DUMP		ファイルのリストアウト
GETD		バックアップファイルからの入力
PUTD		バックアップファイルへの出力
SYSD		ファイル使用率の参照
SORT		キー部分のソート
SPLN		スプライン補間
FIN		コマンドモードの終了
	EOM	サブコマンドモードの終了
	END	サブコマンドの終了
BIGN		
SKIP		

2. コマンド各論

2.1 CREAコマンド

カード番号	変数番号	変数	説明
1	1	NUSE	使用するデータセット組数
2	1	NDNA(1*)	C アトリビュートデータセット名
	2	NDNU(1*)	アトリビュートデータセットのフォートラン識別番号
3	1	NDNA(2*)	C ポインターデータセット名
	2	NDNU(2*)	ポインターデータセットのフォートラン識別番号
→			Card 2～Card 3 をNUSE回繰り返す
4	1	FIL	A4 データの終了判定
			END 1 : データの終了
5	1	FIL	C ファイル名
	2	IFI	ファイル番号
	3	NUMA	アトリビュートの配列要素数
	4	NUMR	データの配列要素数
	5	IDDF	ファイルを生成するデータセット識別番号 (1～5)

Table 3.2 (続き)

カード番号	変数番号	変数		説明
	6	IDSP		ディスプレイ表示オプション 0 : No 1 : Yes
	7	IJAP		日本語表示オプション 0 : No 1 : Yes
	8	ISET		セットオプション 0 : No 1 : Yes
	9	ITOP		ポインターオプション 0 : No 1 : Yes
6	1	NREC	N20	ファイル名
7				NUMA 回繰り返す
	1	NREC	N20	アトリビュート名
8	1	NREC	N20	ポインター名 (ITOP=1 のとき入力)
9				NUMR 回繰り返す
	1	NREC	N20	データ名
→				Card 4 ~ Card 9 の繰り返し

2.2 APLC コマンド

2.2.1 ACRT サブコマンド

カード番号	変数番号	変数		説明
1	1	FIL	A4	サブコマンドの終了判定 通常、BIGN を入力 END : サブコマンドの終了
2	1 }	ATR(1)	C	QVDB のレコード検索キー(アトリビュート)
	8	ATR(8)	C	
3	1	AAA	C	対象とする体型 ▽BOARD▽ : 無限平板 ▽SPHERE▽ : 球 ▽CYLINDER▽ : 無限長円柱 ▽ALL▽ : すべて
	2	BBB	C	計算オプション

Table 3.2 (続き)

カード番号	受取番号	変数	説明
4	3	IROPT	\sqrt{K} : 実効増倍係数の計算
			\sqrt{L} : 臨界寸法の計算
			反射体オプション
			0 : 反射体ナシ
			1 : 反射体アリ
	4	QDR	反射体中の拡散係数
	5	QKR	反射体中の拡散距離の逆数
	1	NDIVC	CONC データ間の分割数
	2	IXSCC	CONC X軸データのスケーリングオプション
			1 : Linear
			2 : Log
	3	IYSCC	CONC Y軸データのスケーリングオプション
			1 : Linear
		2 : Log	
4	ILCC	X, Y軸変換オプション	
		0 : No	
		1 : Yes	
5	NDIVQ	QVDB データ間の分割数	
6	IXSCQ	QVDB X軸データのスケーリングオプション	
		1 : Linear	
		2 : Log	
7	IYSCQ	QVDB Y軸データのスケーリングオプション	
		1 : Linear	
		2 : Log	
8	ILCQ	X, Y軸変換オプション	
		0 : No	
		1 : Yes	
9	N	Card 5 の入力データ組数	
5	1	QC (1)	濃度 (g/l) 負の時は XC (1) より計算
	2	XC (1)	H/X 負の時は QC (1) より計算
	3	QQQ (1)	$BBB = \sqrt{K}$ の時 体系の寸法 (cm)
			無限平板.....厚さ
			球.....半径
			無限長円柱.....半径

Table 3.2 (続き)

カード番号	変数番号	変数	説明
→			BBB = \sqrt{L} の時 実効増倍係数
	3N-2	QC (N)	
	3N-1	XC (N)	
	3N	QQQ(N)	
			Card 1 ~ Card 5 の繰り返し

2.3. GRAP コマンド

2.3.1 GEDT サブコマンド

カード番号	変更番号	変数	説明
1	1	FIL	A4 サブコマンドの終了判定 END : サブコマンドの終了
	2	FIL	C 対象とするファイル名
2	1	IG	グラフ番号
	2	IRECX	X 軸データ指定インデックス
	3	IRECY	Y 軸データ指定インデックス
	4	TIM1	開始ポインター
	5	TIM2	終了ポインター
	6	NDIV	データ間の分割数
	7	IXSC	X 軸データのスケールリングオプション 1 : Linear 2 : Log
3	8	IYSC	Y 軸データのスケールリングオプション 1 : Linear 2 : Log
	9	ILC	X, Y 軸変換オプション 0 : No 1 : Yes
	10	NCRD	Card 3 の繰り返し回数 NCRD 回繰り返し
→	1	IL	ライン番号
	2	ATR(1)	レコード検索キー (アトリビュート)
	N+1	ATR(N)	"
			Card 1 ~ Card 3 の繰り返し

Table 3.2 (続き)

2.3.2. GGRP サブコマンド

カード番号	変数第号	変数		説明
1	1	FIL	A4	サブコマンドの終了判定 END: サブコマンドの終了
	2	IG		グラフ番号
	3	IOPN		プロッターのオープンオプション 0: No 1: Yes
	4	ICLS		プロッターのクローズオプション 0: No 1: Yes
	5	ILIN		ラインの太さ (1~3)
	6	ISS		シンボルの大きさ (1~6)
	7	ISO		シンボル表示オプション 0: 全て表示 1: XSYMで指定したポイントのみ表示
	8	XSYM		表示するシンボルのX座標
2	1	XB	原点のX座標 (mm)	
	2	YB	原点のY座標 (mm)	
	3	XL	X軸の長さ (mm)	
	4	YL	Y軸の長さ (mm)	
	5	XMIN	X座標の最小値	
	6	XMAX	X座標の最大値	
	7	YMIN	Y座標の最小値	
	8	YMAX	Y座標の最大値	
3	1	FIL	A4	Card 4 入力選択データ
	2	IXSC		X軸スケールリングオプション 1: Linear 2: Log
	3	XAMIN		X座標の最小値
	4	XAMAX		X座標の最大値
	5	XASTP1		X座標の間隔
	6	XASTP2		X座標の間隔
	7	XFORM		X座標の表示フォーマット
	8	IXAS		X座標の表示サイズ
	9	IXJP		X軸タイトルの日本語オプション 0: No 1: Yes

Table 3.2 (続き)

カード番号	変数番号	変数	説明
4	10	IXTS	X軸タイトルの表示サイズ FIL = ∇ SKIP ∇ の時は不用
	1	XTIT	A40 X軸タイトル
5	1	FIL	A4 Card 6 入力選択データ
	2	IYSC	Y軸スケーリングオプション 1 : Linear 2 : Log
	3	YAMIN	Y座標の最小値
	4	YAMAX	Y座標の最大値
	5	YASTP1	Y座標の間隔
	6	YASTP2	"
	7	YFORM	Y座標の表示フォーマット
	8	IYAS	Y座標の表示サイズ
	9	IYJP	Y軸タイトルの日本語オプション 0 : No 1 : Yes
	6	10	IYTS	Y軸タイトルの表示サイズ FIL = $\nabla$SKIP$\nabla$の時は不用
1		YTIT	A40 Y軸タイトル
7	1	FIL	A4 Card 8 入力選択データ
	2	IJAP	ラインタイトルの日本語オプション 0 : No 1 : Yes
	3	ICSI	ラインタイトルの表示サイズ
	4	XP	ラインタイトル開始X座標
	5	YP	ラインタイトル開始Y座標
	6	NC	FIL = ∇ SKIP ∇ の時ラインタイトルの文字数 FIL \neq ∇ SKIP ∇ の時 Card 8 の繰り返し回数 FIL = ∇ SKIP ∇ の時は不用 NC 回繰り返す
	1	NREC	A40 ラインタイトル
9	1	FIL	A4 データの終了判定 END 1 : データの終了
	2	IJAP	コメントの日本語オプション 0 : No 1 : Yes
	3	ICSI	コメントの表示サイズ

Table 3.2 (続き)

カード番号	変数番号	変数		説明
10 → →	4	XP	A40	コメントのX座標
	5	YP		コメントのY座標
	1	NREC		コメント
				Card 9 ~ Card 10 の繰り返し
				Card 1 ~ Card 10 の繰り返し

2.3.3 GLSTサブコマンド

カード番号	変数番号	変数		説明
1 →	1	FIL	A4	サブコマンドの終了判定 END:サブコマンドの終了
	2	IG		グラフ番号
	3	L1		わくの長さ
	4	L2		わくの長さ
	5	FORM1		書式フォーマット
	6	NC		文字数
	7	NX		列の数
				Card 1 を繰り返す

2.4 DUMPコマンド

カード番号	変数番号	変数		説明
1 2	1	FIL	A4	コマンドの終了判定 END:コマンドの終了
	2	FIL	C	対象とするファイル名
	1	ATR(1)	C	対象とするファイルのレコード検索キー(アトリビュート)
→	{	}		
	N	ATR(N)	C	"
				Card 1 の繰り返し

Table 3.2 (続き)

2.5 SORT コマンド

カード番号	変数番号	変数	説明
1	1	FIL	コマンドの終了判定 END: コマンドの終了
2	2	FIL	対象とするファイル名
	1	IAN	対象とするアトリビュートの配列番号
	2	ICP	文字判定オプション
	3	ATR(1)	対象とするファイルのレコード検索キー(アトリビュート)
	}	}	
	N+3	ATR(N)	"
→			Card 1 ~ Card 2 の繰り返し

2.6 SPLN コマンド

カード番号	変数番号	変数	説明
1	1	FIL	A 4 コマンドの終了判定 END: コマンドの終了
2	2	FIL	C 対象とするファイル名
	1	ATR(1)	C 対象とするファイルのレコード検索キー(アトリビュート)
	}	}	
	N	ATR(N)	C "
3	1	I RECX	X軸データ指定インデックス
	2	I RECY	Y軸データ指定インデックス
	3	N DIV	データ間の分割数
	4	I XSC	X軸データのスケールリングオプション 1: Linear 2: Log
	5	I YSC	Y軸データのスケールリングオプション 1: Linear 2: Log
	6	I LC	X, Y軸変換オプション 0: No 1: Yes
4	7	N	Card 4 の入力データ数
	1	X C(1)	補間する点の X 座標
	}	}	"
	N	X C(N)	"
→			Card 1 ~ Card 4 の繰り返し

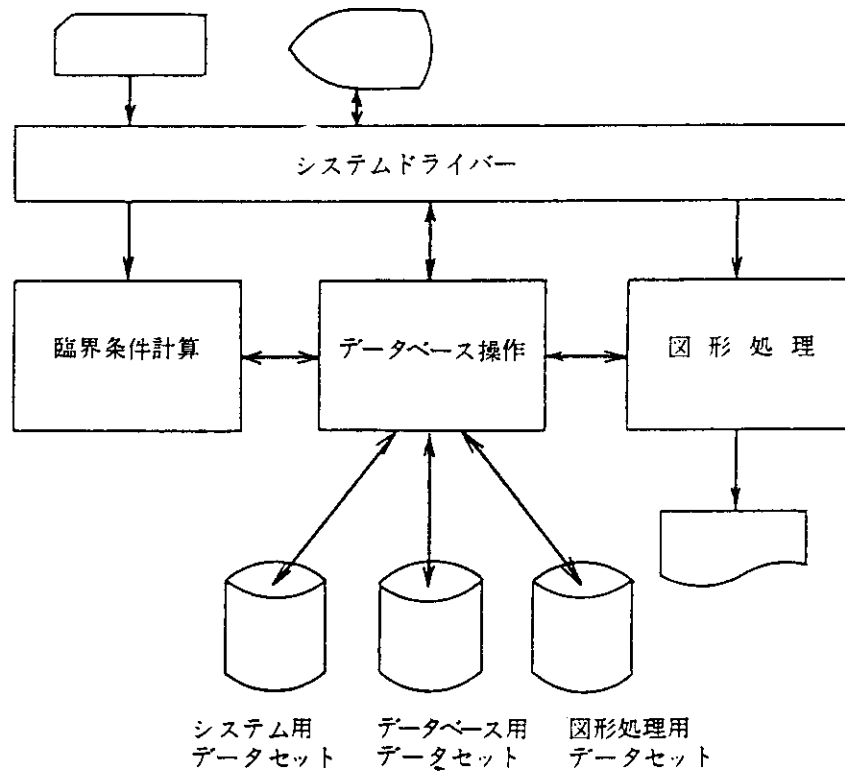


Fig. 2.1 QUICRI システム全体図

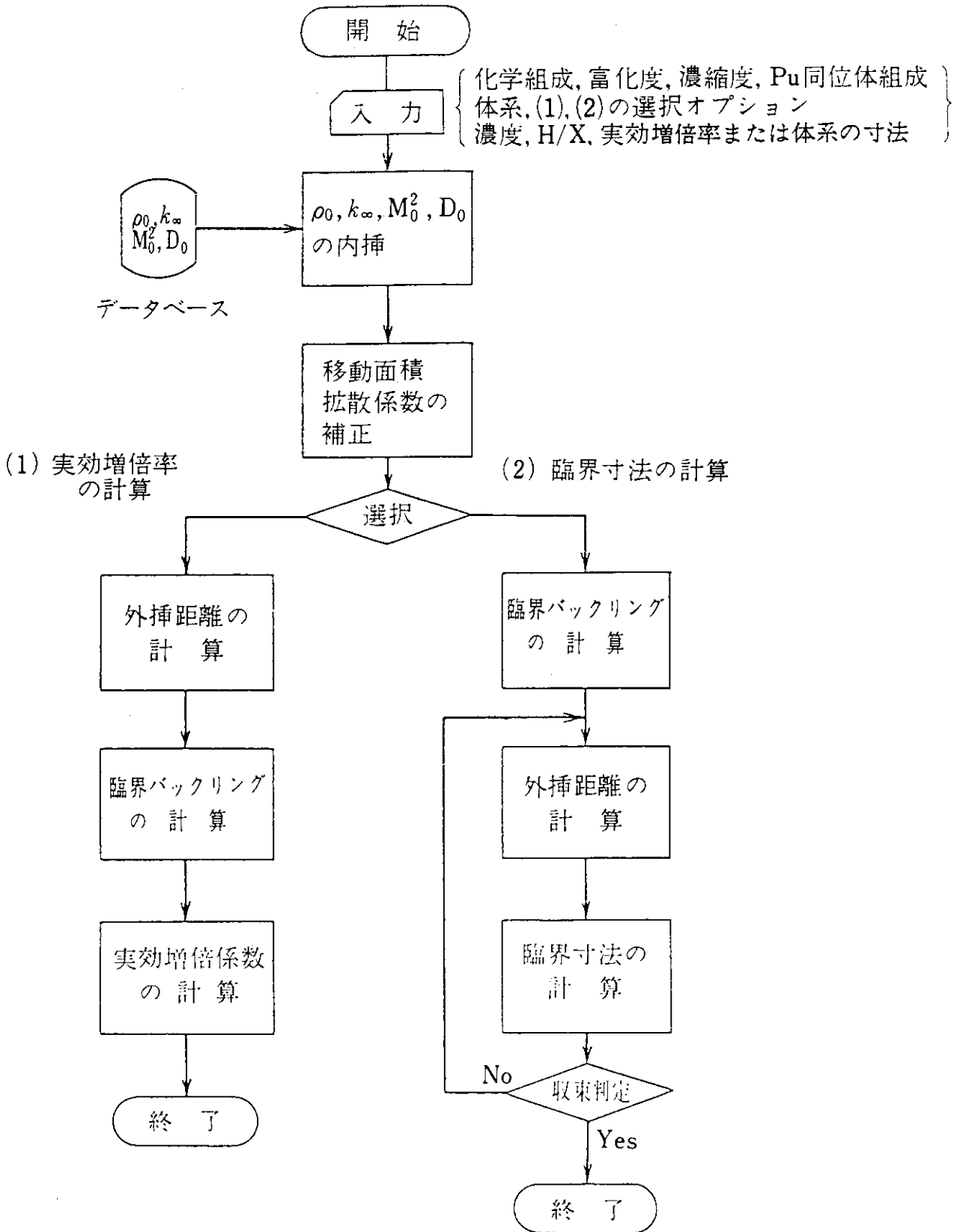


Fig. 2.2 QUICRI の計算の流れ

```
MEMBER NAME @SGO
      T(TTT) W(WWW) I(III) C(CCC) GRP
// EXEC LMGO,LM='J1446.QVS'
//FT05F001 DD DSN=J1446.COMAND.DATA,DISP=SHR
//FT01F001 DD DSN=J1446.QVSYSDATA,DISP=SHR
//FT02F001 DD DSN=J1446.BACKUP.DATA,DISP=SHR
//FT07F001 DD DSN=J1446.DEBUG.DATA,DISP=SHR
//FT08F001 DD DSN=J1446.SORT1.DATA,DISP=SHR
//FT09F001 DD DSN=J1446.SORT2.DATA,DISP=SHR
// EXPAND GRNLP
```

Fig. 3.1 QV.CNTL (@SGO) のリスト

```

MEMBER NAME  SYSSET
              SUBROUTINE SYSSET
C
              COMMON /SYS/
              1 MFIL ,MBDI ,MADI ,MBDA ,MADA ,NBDI ,NBDA
              2 ,FILE(100) ,NFIL(10,100)
              3 ,NUSE ,NDNU(2,5) ,NDNA(2,5)
              4 ,NDIR(2,1000,5) ,NDAT(3,1000,5)
              5 ,MBST(100) ,MAST(100) ,NBST(100) ,NAST(100)
              6 ,IDIR(500,100) ,IDAT(500,100)
C
              CHARACTER
              1 NDNA*4 ,SYSDAT*15
C
C
              DO 10 I = 1,NUSE
              SYSDAT = 'J1446.' // NDNA(1,I) // '.DATA'
              OPEN(NDNU(1,I),FILE=SYSDAT,STATUS='UNKNOWN',
              1     ACCESS='DIRECT',FORM='UNFORMATTED',
              2     RECL=2000,ACTION='BOTH')
C
              SYSDAT = 'J1446.' // NDNA(2,I) // '.DATA'
              OPEN(NDNU(2,I),FILE=SYSDAT,STATUS='UNKNOWN',
              1     ACCESS='DIRECT',FORM='UNFORMATTED',
              2     RECL=2000,ACTION='BOTH')
10 CONTINUE
C
C
              RETURN
              END

```

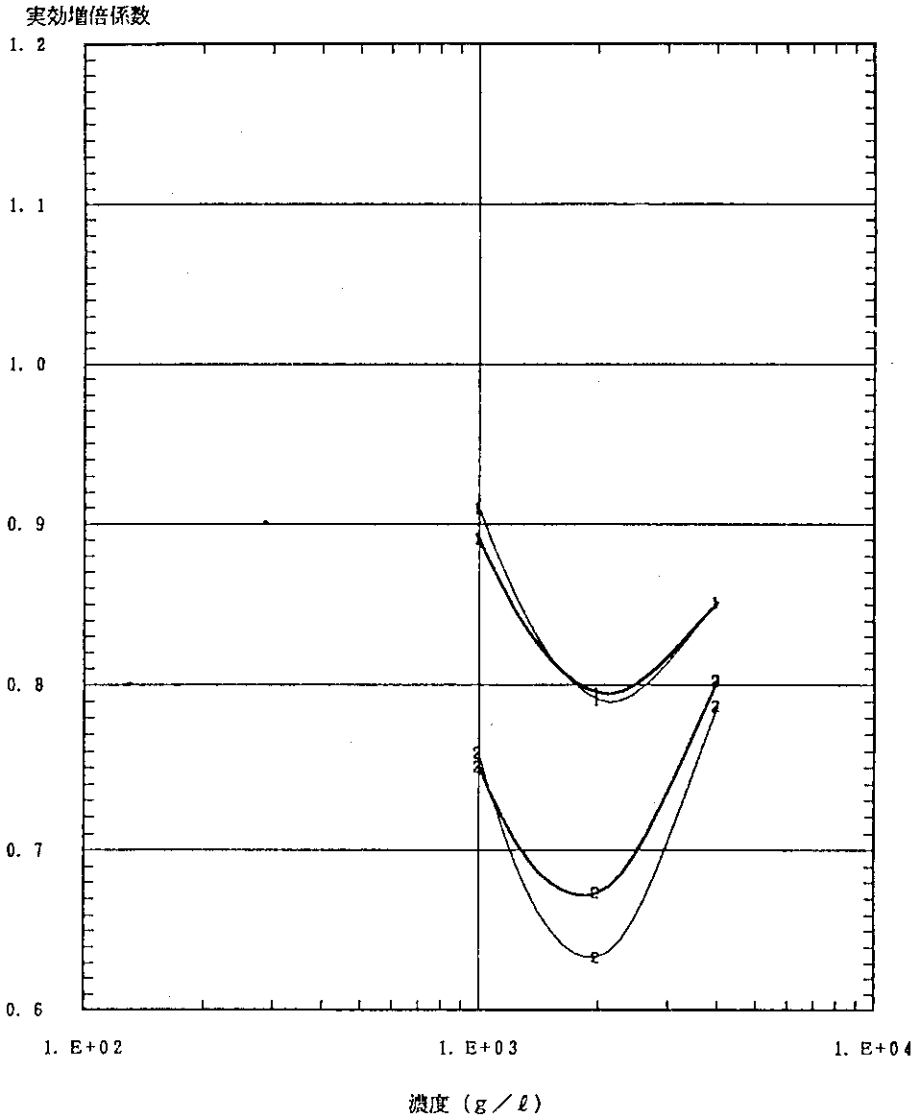
Fig. 3.2 QV.FORT77(SYSSET) のリスト

```

MEMBER NAME @CLMS
          T(2) W(0) I(3) C(1)
// EXEC   FORT77JF,SO='J1446.QV',
//        A='ELM(*)'
//LINK    EXEC PGM=JQAL,
//        REGION=768K,COND=(4,LT),
//        PARM='LET'
//SYSLIB  DD DSN=SYS9.NO.LOAD,DISP=SHR
//        DD DSN=SYS9.GGS.LOAD,DISP=SHR
//        DD DSN=SYS9.PNL.LOAD,DISP=SHR
//        DD DSN=SYS9.JSSL.LOAD,DISP=SHR
//        DD DSN=SYS9.SSL.LOAD,DISP=SHR
//        DD DSN=SYS9.SSL2.LOAD,DISP=SHR
//        DD DSN=SYS2.FORTLIB,DISP=SHR
//SYSPRINT DD SYSOUT=*,DCB=(BLKSIZE=4840)
//SYSTEM  DD SYSOUT=*
//SYSUT1  DD UNIT=VIO,SPACE=(TRK,(30,10))
//SYSLMOD DD DSN=J1446.QVS.LOAD,
//        UNIT=D0930,
//        DISP=(NEW,CATLG,DELETE),
//        SPACE=(TRK,(30,10,20),RLSE)
//SYSLIN  DD DSN=##OBJ,DISP=(OLD,DELETE)
//        DD DDNAME=SYSIN

```

Fig. 3.3 QV.CNTL(@CLMS) のリスト



化学組成	富化率 (%)	濃縮率 (%)	PU238/PU	PU239/PU	PU240/PU	PU241/PU	PU242/PU	体型	燃料棒	CASE NUMBER
1 UO2	0.0	3.000E+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	BOARD	NOTHING	1.000E+00
2 UO2	0.0	5.000E+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	BOARD	NOTHING	1.000E+00

Fig. 4.1 実効増倍率の計算例 (QVINP.DATA (@CRTKBB))
 太線が QUICRI の簡易式、細線が KENO-IV の計算を示す。
 1 (濃縮度 3 wt %) の方が 2 (濃縮度 5 wt %) よりも実効増倍係数が大きいのは、1 の方が 2 よりも燃料寸法を大きく採っているためである。

臨界条件計算結果

化学組成	UO ₂
富化度 (%)	0.0
濃縮度 (%)	5.0000E+00
PU238 / PU	0.0
PU239 / PU	0.0
PU240 / PU	0.0
PU241 / PU	0.0
PU242 / PU	0.0
体型	BOARD
反射体	NOTHING

濃度 (g/l)	1.00000E+03	2.00000E+03	4.00000E+03
H/X	2.41181E+01	1.05697E+01	3.88619E+00
無限増倍係数	1.40282E+00	1.47197E+00	1.39616E+00
移動面積 (cm)	3.14864E+01	3.19607E+01	3.46975E+01
拡散係数 (cm)	9.18967E-01	1.01415E+00	1.06023E+00
臨界バックリング	2.75861E-02	3.70514E-02	2.13179E-02
実効増倍係数	7.50741E-01	6.73923E-01	8.02540E-01
臨界寸法	1.50000E+01	1.20000E+01	1.70000E+01
外挿距離 (cm)	1.95870E+00	2.16158E+00	2.25978E+00
アルベド	0.0	0.0	0.0

臨界条件計算結果

化学組成	UO ₂
富化度 (%)	0.0
濃縮度 (%)	3.0000E+00
PU238 / PU	0.0
PU239 / PU	0.0
PU240 / PU	0.0
PU241 / PU	0.0
PU242 / PU	0.0
体型	BOARD
反射体	NOTHING

濃度 (g/l)	1.00000E+03	2.00000E+03	4.00000E+03
H/X	2.41236E+01	1.05730E+01	3.88744E+00
無限増倍係数	1.21280E+00	1.34174E+00	1.31145E+00
移動面積 (cm)	3.21882E+01	3.24958E+01	3.53411E+01
拡散係数 (cm)	8.54108E-01	9.63625E-01	1.03173E+00
臨界バックリング	1.12365E-02	2.11443E-02	1.53042E-02
実効増倍係数	8.90667E-01	7.95292E-01	8.51112E-01
臨界寸法	2.60000E+01	1.75000E+01	2.10000E+01
外挿距離 (cm)	1.82046E+00	2.05388E+00	2.19904E+00
アルベド	0.0	0.0	0.0

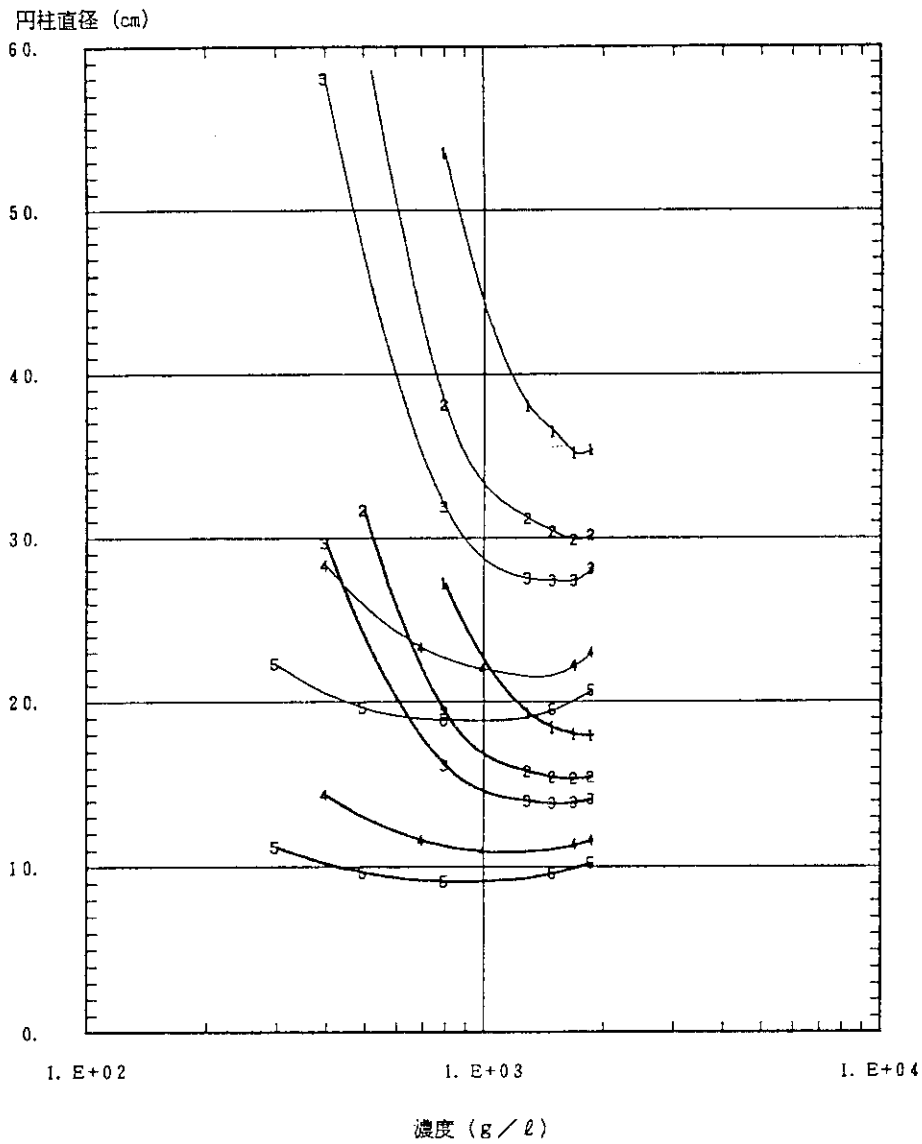
Fig. 4.1 (続き)

 ** @CRTKBB **

```

APLC
ACRT
BIGN
  0 'aU02' '0' '3' '0' '0' '0' '0' '0' '0'
  'BOARD' 'K' 0 0.476 0.3
  5 2 2 0 5 2 1 0 3
  1000 -1 26.0 2000 -1 17.5 4000 -1 21.0
BIGN
  0 'aU02' '0' '5' '0' '0' '0' '0' '0' '0'
  'BOARD' 'K' 0 0.476 0.3
  5 2 2 0 5 2 1 0 3
  1000 -1 15.0 2000 -1 12.0 4000 -1 17.0
END
EOM
GRAP
GEDT
BIGN 'ACRT'
  1 0 6 1.E0 1.E5 10 2 1 0 2
  1 'aU02' 'a' '3' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'aBOARD' 'aNOTHING'
  2 'aU02' 'a' '5' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'aBOARD' 'aNOTHING'
BIGN 'KENO'
  2 0 2 1.E0 1.E5 10 2 1 0 2
  1 'aU02' 'a' '3' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'aBOARD' 'aNOTHING' '1'
  2 'aU02' 'a' '5' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'aBOARD' 'aNOTHING' '1'
END
GGRP
BIGN 1 1 0 2 1 0 0
  0 80 120 150 1.E2 1.E4 0.6 1.2
SKIP 2 2 4 0 0 '1PE7.0' 2 1 3
SKIP 1 0.6 1.2 0.1 0.01 'F3.1' 2 1 3
SKIP 1 1 0 40 10
END1
BIGN 2 0 1 1 1 0 0
  0 80 120 150 1.E2 1.E4 0.6 1.2
SKIP 2 2 4 0 0 '1PE7.0' 2 1 3
SKIP 1 0.6 1.2 0.1 0.01 'F3.1' 2 1 3
SKIP 1 1 0 40 10
END1
END
EOM
DUMP
BGIN 'ACRT'
  'aU02' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
END
FIN
FIN
  
```

Fig. 4.2 QVINP. DATA (@CRTKBB) のリスト



化学組成	濃化率 (%)	濃縮率 (%)	PU238/PU	PU239/PU	PU240/PU	PU241/PU	PU242/PU	体型	溶解体	CASE NUMBE
1 UO2F2	0.0	3.000E+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	CYLINDER	WATER	1.000E+00
2 UO2F2	0.0	4.000E+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	CYLINDER	WATER	1.000E+00
3 UO2F2	0.0	5.000E+00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	CYLINDER	WATER	1.000E+00
4 UO2F2	0.0	1.000E+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	CYLINDER	WATER	1.000E+00
5 UO2F2	0.0	2.000E+01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	CYLINDER	WATER	1.000E+00

Fig. 4.3 臨界条件の計算例 (QVINP. DATA (@CRTLCR))

臨界条件計算結果

化学組成 UO2F2
 濃度 (%) 9.0000E+01
 濃縮度 (%) 0.0000
 PU238 0.0000 / PU
 PU235 0.0000 / PU
 PU240 0.0000 / PU
 PU241 0.0000 / PU
 PU242 0.0000 / PU
 体積 CYLINDER
 反射体 WATER

濃度 (g/l)	3.00000E+02	5.00000E+02	8.00000E+02	1.50000E+03	1.87600E+03
H/X	8.42279E+01	4.88338E+01	2.88055E+01	1.31473E+01	9.49295E+00
無限増倍係数	1.58173E+00	1.66451E+00	1.69096E+00	1.65625E+00	1.62533E+00
移動面積 (cm)	3.04405E+01	3.01826E+01	3.04833E+01	3.25263E+01	3.40709E+01
拡散係数 (cm)	9.14710E-01	9.85115E-01	1.04039E+00	1.10415E+00	1.12576E+00
臨界バックリング	1.96354E-02	2.25735E-02	2.32270E-02	2.06903E-02	1.88357E-02
実効増倍係数	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01
臨界寸法	1.11767E+01	9.67424E+00	9.14243E+00	9.62619E+00	1.02341E+01
外挿距離 (cm)	5.98634E+00	6.33298E+00	6.63799E+00	7.09363E+00	7.28949E+00
アルベド	5.08662E-01	5.02011E-01	4.99180E-01	5.01768E-01	5.04701E-01

臨界条件計算結果

化学組成 UO2F2
 濃度 (%) 1.0000E+01
 濃縮度 (%) 0.0000
 PU238 0.0000 / PU
 PU235 0.0000 / PU
 PU240 0.0000 / PU
 PU241 0.0000 / PU
 PU242 0.0000 / PU
 体積 CYLINDER
 反射体 WATER

濃度 (g/l)	4.00000E+02	7.00000E+02	1.00000E+03	1.70000E+03	1.87600E+03
H/X	6.21272E+01	3.35860E+01	2.20883E+01	1.10073E+01	9.49295E+00
無限増倍係数	1.42898E+00	1.55154E+00	1.58818E+00	1.57898E+00	1.56915E+00
移動面積 (cm)	3.12101E+01	3.12599E+01	3.19677E+01	3.47043E+01	3.55438E+01
拡散係数 (cm)	8.63346E-01	9.50672E-01	1.00265E+00	1.07309E+00	1.08547E+00
臨界バックリング	1.42073E-02	1.81450E-02	1.89009E-02	1.71427E-02	1.64585E-02
実効増倍係数	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01
臨界寸法	1.43746E+01	1.16053E+01	1.09475E+01	1.13343E+01	1.16114E+01
外挿距離 (cm)	5.80253E+00	6.24871E+00	6.54588E+00	7.03428E+00	7.13512E+00
アルベド	5.18455E-01	5.10265E-01	5.07756E-01	5.09264E-01	5.10287E-01

臨界条件計算結果

化学組成 UO2F2
 濃度 (%) 9.0000E+00
 濃縮度 (%) 0.0000
 PU238 0.0000 / PU
 PU235 0.0000 / PU
 PU240 0.0000 / PU
 PU241 0.0000 / PU
 PU242 0.0000 / PU
 体積 CYLINDER
 反射体 WATER

濃度 (g/l)	4.00000E+02	8.00000E+02	1.30000E+03	1.50000E+03	1.70000E+03
H/X	6.21273E+01	2.88055E+01	1.59468E+01	1.31473E+01	1.10073E+01
無限増倍係数	1.13981E+00	1.36620E+00	1.45053E+00	1.46146E+00	1.46485E+00
移動面積 (cm)	3.23133E+01	3.23118E+01	3.38256E+01	3.46896E+01	3.56838E+01
拡散係数 (cm)	7.71085E-01	8.83402E-01	9.68166E-01	9.93360E-01	1.01516E+00
臨界バックリング	4.68309E-03	1.17605E-02	1.37524E-02	1.37279E-02	1.34415E-02
実効増倍係数	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01
臨界寸法	2.96878E+01	1.61757E+01	1.40169E+01	1.38729E+01	1.39412E+01
外挿距離 (cm)	5.45603E+00	6.00121E+00	6.49125E+00	6.65345E+00	6.80276E+00
アルベド	5.37012E-01	5.22358E-01	5.17567E-01	5.17198E-01	5.17374E-01

濃度 (g/l)	1.87600E+03
H/X	9.49295E+00
無限増倍係数	1.46351E+00
移動面積 (cm)	3.66386E+01
拡散係数 (cm)	1.03206E+00
臨界バックリング	1.30544E-02
実効増倍係数	9.90000E-01
臨界寸法	1.41245E+01
外挿距離 (cm)	6.92475E+00
アルベド	5.17838E-01

Fig. 4.3 (続き)

臨界条件計算結果

化学組成 UO2F2
 濃化率 (%) 0.0000E+00
 濃縮率 (%) 0.0000E+00
 PU2338 / PU 0.0000E+00
 PU2339 / PU 0.0000E+00
 PU2340 / PU 0.0000E+00
 PU2341 / PU 0.0000E+00
 PU2342 / PU 0.0000E+00
 燃料体 CYLINDER
 反射体 WATER

濃度 (g/l)	5.00000E+02	8.00000E+02	1.30000E+03	1.50000E+03	1.70000E+03
H/X	4.88338E+01	2.88055E+01	1.59468E+01	1.31473E+01	1.10073E+01
無限増倍係数	1.12442E+00	1.28268E+00	1.38691E+00	1.40379E+00	1.41225E+00
移動面積 (cm)	3.25282E+01	3.25921E+01	3.40802E+01	3.49532E+01	3.59585E+01
拡散係数 (cm)	7.77627E-01	8.54132E-01	9.42266E-01	9.69384E-01	9.93069E-01
臨界バックリング	4.17408E-03	9.07090E-03	1.17641E-02	1.19581E-02	1.18613E-02
実効増倍係数	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01
臨界寸法	3.17048E+01	1.93551E+01	1.57861E+01	1.54348E+01	1.53667E+01
外径距離 (cm)	5.52013E+00	5.88650E+00	6.38752E+00	6.55821E+00	6.71577E+00
アルベド	5.38161E-01	5.27572E-01	5.21585E-01	5.20856E-01	5.20711E-01

濃度 (g/l)	1.87600E+03
H/X	9.49295E+00
無限増倍係数	1.41474E+00
移動面積 (cm)	3.69246E+01
拡散係数 (cm)	1.01148E+00
臨界バックリング	1.16191E-02
実効増倍係数	9.90000E-01
臨界寸法	1.54672E+01
外径距離 (cm)	6.84431E+00
アルベド	5.20925E-01

臨界条件計算結果

化学組成 UO2F2
 濃化率 (%) 0.0000E+00
 濃縮率 (%) 3.0000E+00
 PU2338 / PU 0.0000E+00
 PU2339 / PU 0.0000E+00
 PU2340 / PU 0.0000E+00
 PU2341 / PU 0.0000E+00
 PU2342 / PU 0.0000E+00
 燃料体 CYLINDER
 反射体 WATER

濃度 (g/l)	8.00000E+02	1.30000E+03	1.50000E+03	1.70000E+03	1.87600E+03
H/X	2.88055E+01	1.59468E+01	1.31473E+01	1.10073E+01	9.49295E+00
無限増倍係数	1.16410E+00	1.29206E+00	1.31674E+00	1.33202E+00	1.33978E+00
移動面積 (cm)	3.30402E+01	3.44178E+01	3.52776E+01	3.62790E+01	3.72475E+01
拡散係数 (cm)	8.18015E-01	9.07670E-01	9.36713E-01	9.62480E-01	9.82703E-01
臨界バックリング	5.32250E-03	8.86502E-03	9.35537E-03	9.52278E-03	9.48546E-03
実効増倍係数	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01	9.90000E-01
臨界寸法	2.72038E+01	1.92895E+01	1.84331E+01	1.80476E+01	1.79599E+01
外径距離 (cm)	5.76150E+00	6.25367E+00	6.43162E+00	6.59767E+00	6.73372E+00
アルベド	5.35371E-01	5.27467E-01	5.26225E-01	5.25630E-01	5.25491E-01

Fig. 4.3 (続き)

 ** @CRTLCR **

```

APLC
ACRT
BIGN
  0 'AU02F2' '0' '3' '0' '0' '0' '0' '0'
  'CYLINDER' 'L' 1 0.476 0.3
  5 2 2 0 5 2 1 0 5
  800 -1 0.990 1300 -1 0.990 1500 -1 0.990
  1700 -1 0.990 1876 -1 0.990
BIGN
  0 'AU02F2' '0' '4' '0' '0' '0' '0' '0'
  'CYLINDER' 'L' 1 0.476 0.3
  5 2 2 0 5 2 1 0 6
  500 -1 0.990 800 -1 0.990 1300 -1 0.990
  1500 -1 0.990 1700 -1 0.990 1876 -1 0.990
BIGN
  0 'AU02F2' '0' '5' '0' '0' '0' '0' '0'
  'CYLINDER' 'L' 1 0.476 0.3
  5 2 2 0 5 2 1 0 6
  400 -1 0.990 800 -1 0.990 1300 -1 0.990
  1500 -1 0.990 1700 -1 0.990 1876 -1 0.990
BIGN
  0 'AU02F2' '0' '10' '0' '0' '0' '0' '0'
  'CYLINDER' 'L' 1 0.476 0.3
  5 2 2 0 5 2 1 0 5
  400 -1 0.990 700 -1 0.990 1000 -1 0.990
  1700 -1 0.990 1876 -1 0.990
BIGN
  0 'AU02F2' '0' '20' '0' '0' '0' '0' '0'
  'CYLINDER' 'L' 1 0.476 0.3
  5 2 2 0 5 2 1 0 5
  300 -1 0.990 500 -1 0.990 800 -1 0.990
  1500 -1 0.990 1876 -1 0.990
END
EOM
GRAP
GEDT
BIGN 'ACRT'
  1 0 7 1.E0 1.E5 10 2 1 0 5
  1 'AU02F2' 'a' '3' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
  2 'AU02F2' 'a' '4' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
  3 'AU02F2' 'a' '5' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
  4 'AU02F2' 'a' '10' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
  5 'AU02F2' 'a' '20' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
BIGN 'KEND'
  2 0 3 1.E0 1.E5 10 2 1 0 5
  1 'AU02F2' 'a' '3' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
  2 'AU02F2' 'a' '4' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
  3 'AU02F2' 'a' '5' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
  4 'AU02F2' 'a' '10' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
  5 'AU02F2' 'a' '20' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
END
GGRP
BIGN 1 1 0 2 1 0 0
      0 80 120 150 1.E2 1.E4 0 60
SKIP 2 2 4 0 0 '1PE7.0' 2 1 3
CARD 1 0 60 10 1 'F3.0' 2 1 3
円柱直径 ( )
SKIP 1 1 0 40 10
END1
BIGN 2 0 1 1 1 0 0
      0 80 120 150 1.E2 1.E4 0 60
SKIP 2 2 4 0 0 '1PE7.0' 2 1 3
CARD 1 0 60 10 1 'F3.0' 2 1 3
円柱直径 ( )
SKIP 1 1 0 40 10
END1
END
EOM
DUMP
BGIN 'ACRT'
  'AU02F2' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a' 'a'
END
FIN
  
```

Fig. 4.4 QVINP.DATA (@CRTLCR) のリスト

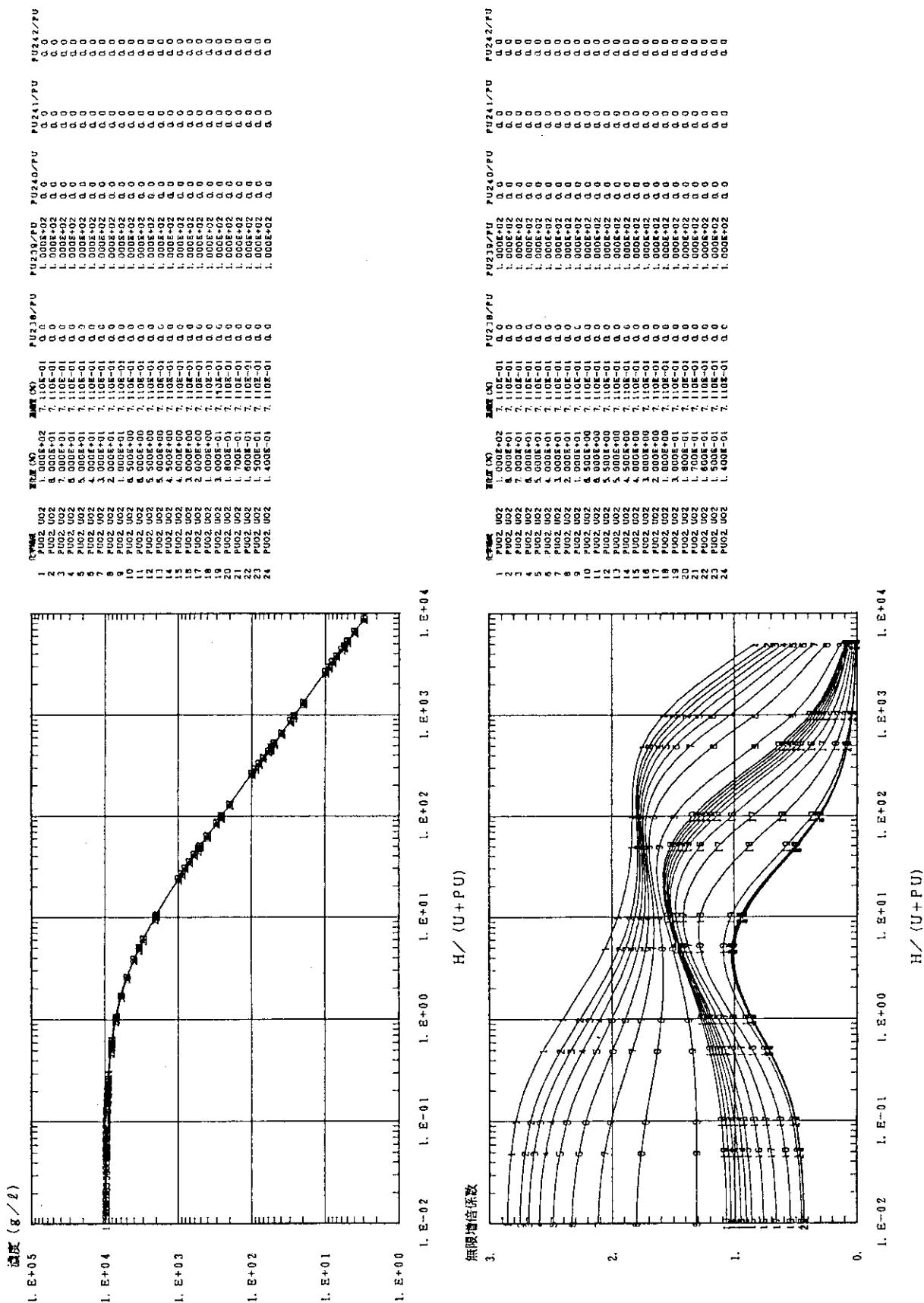
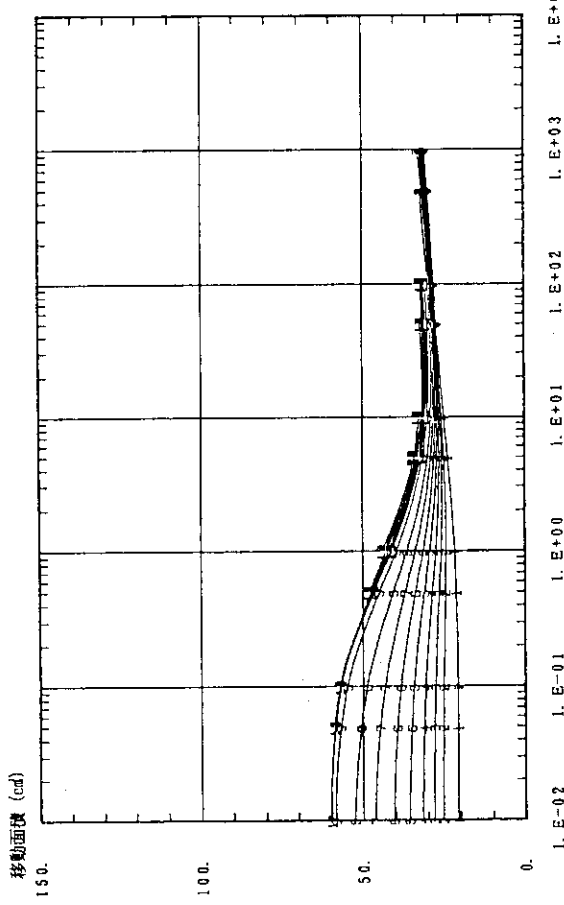


Fig. 4.5 グラフ出力例 (QVIMP. DATA (@VISUALM))

試片番号	移動面積 (cm ²)	試験値 (N)	計算値 (N)	PU238/PU	PU240/PU	PU241/PU	PU242/PU
1	PU02.U02	1.000E+02	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
2	PU02.U02	7.000E-01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
3	PU02.U02	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
4	PU02.U02	1.000E-01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
5	PU02.U02	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
6	PU02.U02	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
7	PU02.U02	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
8	PU02.U02	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
9	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
10	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
11	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
12	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
13	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
14	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
15	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
16	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
17	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
18	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
19	PU02.U02	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
20	PU02.U02	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
21	PU02.U02	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
22	PU02.U02	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
23	PU02.U02	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
24	PU02.U02	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0



試片番号	試験値 (N)	計算値 (N)	PU238/PU	PU240/PU	PU241/PU	PU242/PU
1	1.000E+02	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7.000E-01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.000E-01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
13	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
16	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
18	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
19	1.000E+00	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
20	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
21	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
22	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
23	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
24	1.000E+01	7.110E-01	0.0	0.0	0.0	0.0

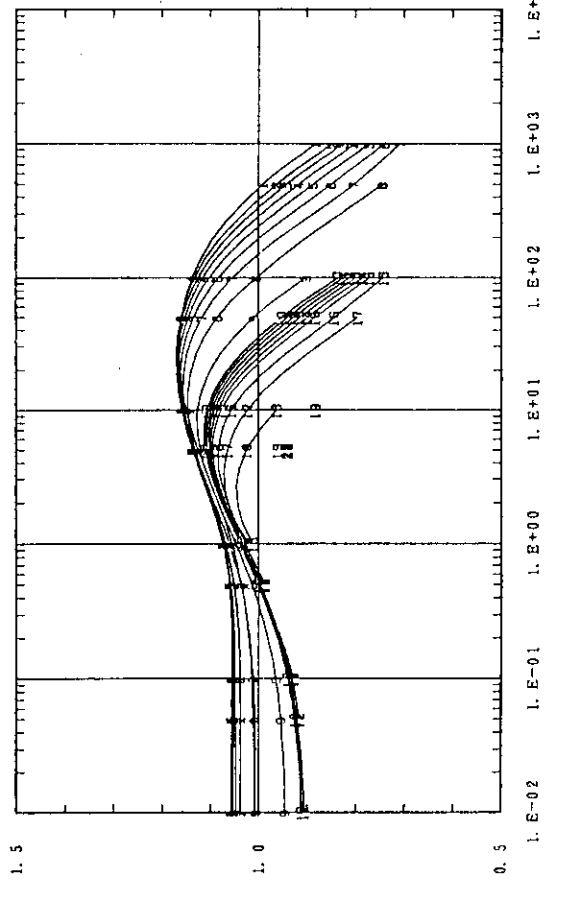


Fig. 4.5 (続き)

 ** @VISUALM **

```

SORT
BIGN 'CONC'
  2 0 '@PUO2.UO2' '@' '@' '0' '100' '0' '0' '0'
BIGN 'QVDB'
  2 0 '@PUO2.UO2' '@' '@' '0' '100' '0' '0' '0'
END
GRAP
GEDT
BIGN 'CONC'
  1 0 1 1.E-4 1.E4 3 2 2 0 1
  0 '@PUO2.UO2' '@' '@' '0' '100' '0' '0' '0'
BIGN 'QVDB'
  2 0 1 1.E-4 1.E4 5 2 1 0 1
  0 '@PUO2.UO2' '@' '@' '0' '100' '0' '0' '0'
BIGN 'QVDB'
  3 0 2 1.E-4 1.E4 5 2 1 0 1
  0 '@PUO2.UO2' '@' '@' '0' '100' '0' '0' '0'
BIGN 'QVDB'
  4 0 3 1.E-4 1.E4 5 2 1 0 1
  0 '@PUO2.UO2' '@' '@' '0' '100' '0' '0' '0'
END
GGRP
BIGN 1 1 0 1 1 0 0
  0 140 150 90 1.E-2 1.E4 1.E0 1.E5
CARD 2 -2 4 0 0 '1PE7.0' 2 1 3
H/ (U+PU)
SKIP 2 0 5 0 0 '1PE7.0' 2 1 3
SKIP 1 1 160 230 10
END1
BIGN 2 0 1 1 1 0 0
  0 10 150 90 1.E-2 1.E4 0 3
CARD 2 -2 4 0 0 '1PE7.0' 2 1 3
H/ (U+PU)
SKIP 1 0 3 1 0.1 'F2.0' 2 1 3
SKIP 1 1 160 100 10
END1
BIGN 3 1 0 1 1 0 0
  0 140 150 90 1.E-2 1.E4 0 150
CARD 2 -2 4 0 0 '1PE7.0' 2 1 3
H/ (U+PU)
SKIP 1 0 150 50 10 'F4.0' 2 1 3
SKIP 1 1 160 230 10
END1
BIGN 4 0 1 1 1 0 0
  0 10 150 90 1.E-2 1.E4 0.5 1.5
CARD 2 -2 4 0 0 '1PE7.0' 2 1 3
H/ (U+PU)
SKIP 1 0.5 1.5 0.5 0.1 'F3.1' 2 1 3
SKIP 1 1 160 100 10
END1
END
EOM
FIN
  
```

Fig. 4.6 QVINP.DATA (@VISUALM) のリスト

付 録

データベースの概要と QV.FORT 77 のサブルーチンの説明をする。

A.1 データベースサポートシステム

(1) レコード

レコードは、キーとデータよりなる。

キーは、アトリビュートとポインターよりなる。

アトリビュートは40文字を最小単位とする配列である。

ポインターは実数である。

データは実数か40文字を最小単位とする配列である。

1個のアトリビュートに対し、複数組のポインターとデータが接続する。

ポインターとデータは1対1に対応する。

ポインターは昇べき順に接続する。

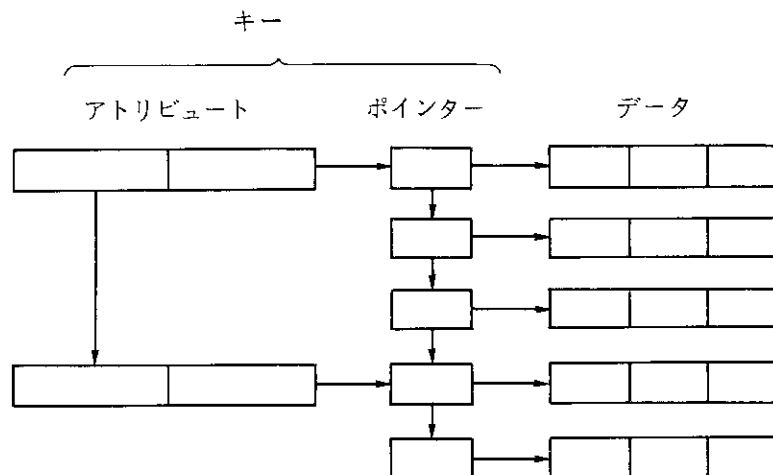


図5-1 レコードの構成

(2) ファイル

ファイルは複数のレコードより構成される。

システムは最大100個のファイルを取り扱うことができる。

ファイルの属性はシステム生成時に設定する。

ファイルの属性とは以下に示すものである。

1. アトリビュートの配列要素数
2. データの配列要素数
3. ファイルを生成させるデータセット識別番号
4. TSS上で取り扱うかどうかを示すオプション
5. データが日本語か否かを示すオプション
6. ポインターを使用するか否かを示すオプション

(3) データセット

データセットには、システムデータセット、アトリビュートデータセット及びポインターデータセットがある。

システムデータセットは、各ファイルの属性、アトリビュートデータセットとポインターデータセットの空領域情報等を持つ。

アトリビュートデータセットは、各ファイルのアトリビュートからなる。

ポインターデータセットは、各ファイルのポインターとデータからなる。

システムには、1個のシステムデータセットと5組のアトリビュートデータセット、ポインターデータセットが接続されている。

各ファイルは、システム生成時にどの組のデータセットに生成するかを指定しなければならない。

システムデータセットは順編成でアトリビュートデータセットとポインターデータセットは直接編成である。

アトリビュートデータセットとポインターデータセットの入出力最小単位（以後ブロックという）は500ワードからなり、各データセットは1000ブロックで構成される。

(4) レコードのチェーン

ファイル中の各レコードはチェーンで接続されている。

システムデータセット中のNFIL(1,i)には、ファイル番号iのアトリビュートデータセットへの接続点が収納されている。

接続点の情報は、各データセット中のブロック番号(1~1000)とブロック番号中の配列番号(1~500)よりなる。

アトリビュートデータセット中のレコードは、前チェーン、後チェーンポインターデータセットへのチェーンとアトリビュートよりなる。

前チェーンと後チェーンには、そのレコードの前後のレコードへの接続点が収納されている。

ポインターデータセット中のレコードは、前チェーン、後チェーン、ポインター、データよりなる。

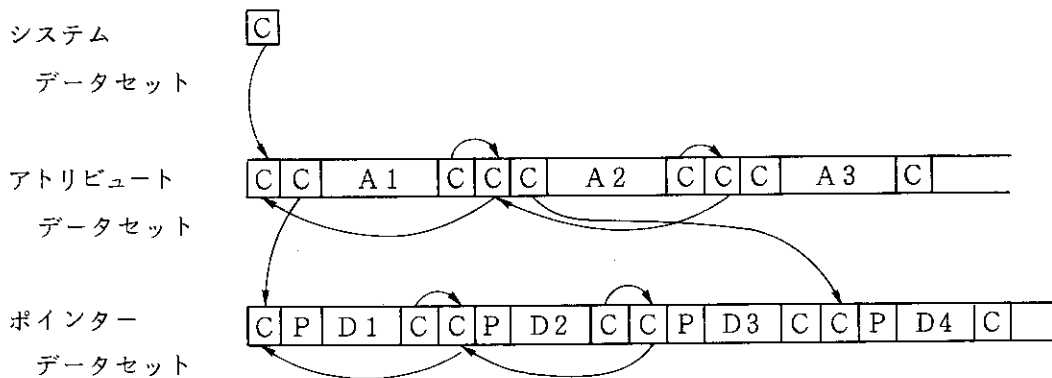


図5-4 レコードのチェーン

(5) 入出力バッファ

システムは入出力回数を減少させるためにシステム内にアトリビュートデータセット、ポインターデータセット毎に100ブロックの入出力バッファをもつ。

レコードのアクセスはこのバッファ上でおこなう。

バッファ上に取り扱おうとするレコードがない場合にはじめてデータセットとの入出力をおこなう。

(6) 検索開始指定コードとリターンコード

入出力回数の減少と検索時間の短縮のために検索開始指定コードがある。

検索開始指定コードは0～4までである。

0：最初から検索開始

1：同じアトリビュートの最初のポインターへ

2：次のアトリビュートの最初のポインターへ

3：変更なし

4：次のポインターへ

リターンコードは0～3までである。

0：検索しているレコードが存在した。

1：アトリビュートはあるがポインターがない。

2：ファイルはあるがアトリビュートがない。

3：ファイルがない。

(7) システム変数

MFIL	システムの取り扱い可能な最大ファイル数 (100)
MBDI	アトリビュートデータセットのブロック数 (1000)
MADI	アトリビュートデータセット中のブロックのレコード長 (500)
MBDA	ポインターデータセットのブロック数 (1000)
MADA	ポインターデータセット中のブロックのレコード長 (500)
FILE(*)	ファイル名
NFIL(1,*)	アトリビュートデータセットへの接続点
NFIL(2,*)	アトリビュートデータセット内のレコード長
NFIL(3,*)	アトリビュートデータセット内の1ブロック中のレコード数
NFIL(4,*)	ポインターデータセット内のレコード長
NFIL(5,*)	ポインターデータセット内の1ブロック中のレコード数
NFIL(6,*)	ファイルを生成するデータセット識別番号 (1～5)
NFIL(7,*)	ディスプレイ表示オプション
NFIL(8,*)	日本語表示オプション
NFIL(9,*)	セットオプション
NFIL(10,*)	ポインターオプション
NUSE	システムの使用するアトリビュートデータセットとポインターデータセットの組数
NDNU(1,*)	アトリビュートデータセットのフォートラン識別番号

NDNU(2,*)	ポインターデータセットのフォートラン識別番号
NDNA(1,*)	アトリビュートデータセット名
NDNA(2,*)	ポインターデータセット名
NDIR(1,i,j)	j:データセット識別番号(1~5) i:ブロック番号(1~1000) ファイル番号(アトリビュートデータセット)
NDIR(2,i,j)	ブロック内空領域情報(アトリビュートデータセット)
NDAT(1,i,j)	ファイル番号(ポインターデータセット)
NDAT(2,i,j)	ブロック内空領域情報(ポインターデータセット)
MBST(*)	ブロック番号(アトリビュートデータセット)
MAST(*)	ブロック内の配列番号(アトリビュートデータセット)
NBST(*)	ブロック番号(ポインターデータセット)
NAST(*)	ブロック内の配列番号(ポインターデータセット)
IDIR(500,100)	アトリビュートデータセット入出力バッファ
IPAT(500,100)	ポインターデータセット入出力バッファ

サブルーチン

名	称	機能概略	参照ルーチン		
MAIN		静的処理用メインルーチン	DBMSS		
MAIND		動的処理用メインルーチン	DBMSD		
DBMSS		バッチ処理用コマンド解釈	ACREA	AAPLC	AGRAP
			ADUMP	AGETD	APUTD
			ASYS	ASORT	ASPLN
			DBSIC	DBDIO	DBILO
			SYSSET		
DBMSD		TSS処理用コマンド解釈	AINSE	AUPD1	AUPD2
			ADELE	DBSIO	DBILO
			DBDIC	SYSSET	NFILE
			DBVALI	IPFOVS	NNFIL
			DBIPFI	DBGET	DPTRC
			IPFMIC	IPFCVS	
AAPLC		アプリケーションルーチン用 サブコマンド解釈	BACRT		
ACREA		システムの初期化	DBVALI	DBDEC	DBADD
ADELE		レコードの削除	NFILE	NNFIL	DBVALI
			IPFOVS	DBGET	DPTRC
			IPFMIO	IPFCVS	DBACH
			DBIPFR	DBDEL	
AGETD		バックアップファイルからの入力	NFILE	DBACH	DBADD
AGRAP		グラフ処理用サブコマンド解釈	BGEDT	BGGRP	BGLST
AINSE		レコードの挿入	NFILE	NNFIL	DBVALI
			IPFOVS	DBGET	DPTRC
			IPFMIO	IPFCVS	DBACH
			DBIPFR	DBADD	
ADUMP		ファイルのリストアウト	NFILE	NNFIL	DBACH
			DBDUM		
APUTD		バックアップファイルへの出力	NFIL	DBGET	
ASORT		アトリビュートのリート	NFILE	DBDELA	DBVALC
			DBGET	DBADD	
ASYS		ファイル使用率の参照			
AUPD1		アトリビュートの更新	NFILE	NNFIL	DBVALI
			IPFOVS	DBGET	DPTRC
			IPFMIO	IPFCVS	DBACH

名 称		機 能 概 略	参 照 ル ー チ ン		
AUPD2		データの更新	DBBFIN NFILE IPFOVS IPFMIO DBIPFR DBBDEL	DBBGET NNFIL DBGET IPFCVS DBBFIN DBADD	DBBPUT DBVALI DPTRC DBACH DBBGET
ASPLN		スプライン補間	NFILE DBGET	NNFIL DBSPL	DBACH DBSEA
BACRT		臨界条件計算	NFILE DBACH DBSPL BACRTB	DBDELA DBVALI DBSEA BACRTC	NNFIL DBGET BACRTA DBADD
BACRTA		無限平板の臨界条件計算			
BACRTB		球の臨界条件計算			
BACRTC		無限長円柱の臨界条件計算			
BGEDT		グラフ出力用ファイル編集	NFILE DBGET DBVALA	DBDELA DBADD DBSPL	NNFIL DBACH
BGGRP		グラフ出力	NFILE DGKIL DGAXX DPTRC DPCLS	DBGET DGSCL DGAXY DPCHAR	DGAST DPBOX DGPLT DPOP
BGLST		リストアウト	NFILE DPTRC DPTEXT DPCLS	DPOP DPMNXY DPREP	DBGET DPCHAR DPLEC
DBACH		アトリビュートの内部用変換			
DBADD		レコードの挿入	DBBFIN	DBBADD	DBTIM
DBBDIO	DBDIO	ポインターデータセット入出力バッファ管理	DBSIO	DBWRT	DBRED
DBBFIN	DBBPUT DBBGET DBBADD DBBDEL	データベース管理用基本ルーチン	DBBIIO DBVALI	DBBDIO	DBCHWR
DBBIIO	DBIIO	アトリビュートデータセット入出力バッファ管理	DBSIO	DBWRT	DBRED
DBCHWR		ディバック用システム情報出力			

名	称	機 能 概 略	参 照 ル ー チ ン		
DBDEC		ファイル属性の定義			
DBDEL		レコードの削除	NFILE	DBDELA	NNFIL
			DBVALA	DBGET	DBADD
			DBBDEL		
DBDELA		レコードの削除	PBSIO	DBDIO	DBIIO
DBGET		レコードの検索	DBBFIN	DBBGET	
DBIPFT		IPF用データ変換			
DBRED		レコードの入力			
DBSEA		直線補間			
DBSIO		システム情報の入出力	DBVALI		
DBSPL		スプライン補間	SPLV°		
DBVALA		配列間の値の受け渡し			
DBVALC		文字タイプ定数の設定			
DBVALI		整数タイプ定数の設定			
DBVALR		実数タイプ定数の設定			
DBWRT		レコードの出力			
DGAST		座標軸用データの設定	NFILE	DBADD	
DGAXX		X軸を描く	NFILE	DPTRC	DPCHAR
			DBGET	PLOT°	
DGAXY		Y軸を描く	NFILE	DPTRC	DPCHAR
			DBGET	PLOT°	
DGKIL		描ける範囲のデータの選択	NFILE	DBGET	DBADD
DGPLT		データのプロット	NFILE	NEWPEN°	DBGET
			PLOT°	DPTRC	SYMBOL°
DGSCL		データのスケージング	NFILE	DBGET	DBBPUT
DPBOX		格子を描く	NEWPEN°	PLOT°	
DPCHAR		文字を描く	GSCHAR°		
DPCLS		プロッターのクローズ	PLOT°		
DPLCH		リスト用行チェック	DPREP		
DPLEC		格子を描く	NEWPEN°	MNTOXY°	PLOT°
DPOPEN		プロッターのオープン	PLOTS°		
DPREP		プロッターの改ページ	PLOT°		
DPTEXT		文字を描く	GSTEXT°		
DPTRC		プロット用文字変換			
NFILE		ファイル番号の検索			
MNFIL		ファイル属性の検索			