

JAERI-M
90-117

図形処理プログラム KENO-PLOT, JUNEBUG-II-JR
使用手引書

1990年7月

小室 雄一・光本 義文*・横田 匡彦**

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。

入手の間合わせは、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、お申し込みください。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, 1990

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

図形処理プログラム KENO-PLOT, JUNEBUG-II-JR
使用手引書

日本原子力研究所東海研究所燃料安全工学部
小室 雄一・光本 義文*・横田 匡彦**

(1990年6月27日受理)

日本原子力研究所では、臨界安全性評価コードシステム JACS の改良作業を進めているが、その一環として、KENO系列のプログラム利用者を支援する図形処理プログラム KENO-PLOT 及び JUNEBUG-II-JR を開発した。本書は、この二つのプログラムの使用手引書である。

KENO-PLOT は、KENO-IV の入力データを参照して、そのデータの中に定義されている臨界計算体系を二次元的に描くプログラムで、KENO-IV 入力データの検査に有効である。一般形状 (Generalized Geometry) を含む入力データにも対応できる。

JUNEBUG-II-JR は、KENO-IV, KENO-IV/CG, MULTI-KENO 及び MULTI-KENO-II の入力データを参照して、そのデータの中に定義されている臨界計算体系を三次元的に描くプログラムである。このような出力は入力データの検査に役立つばかりでなく、第三者に計算モデルを説明する際の有効な資料となるであろう。JUNEBUG-II-JR は、米国で開発された許認可評価のためのモジュラーコードシステム SCALA3 に用意されているプログラム JUNEBUG-II をベースにしている。JUNEBUG-II が汎用グラフィックサブルーチン パッケージ DISSPLA (Display Integrated Software System and Plotting Language) を参照しているのに対して、JUNEBUG-II-JR はこれを参照しないので、このパッケージを持たない電子計算機システム上でも実行できる利点がある。

KENO-PLOT, JUNEBUG-II-JR: Two- and Three-Dimensional
Geometry Plotting Program

Yuichi KOMURO, Yoshibumi MITSUMOTO*, Masahiko YOKOTA**

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

(Received June 27, 1990)

This paper is a user manual of two plotting programs KENO-PLOT and JUNEBUG-II-JR. These programs will be included in the revision of nuclear criticality safety evaluation code system JACS.

The KENO-PLOT program plots two-dimensional geometry (cross section) described by the standard KENO-IV input data or the generalized geometry input data. The JUNEBUG-II-JR program based on the JUNEBUG-II program in a modular code system SCALE 3 plots three-dimensional geometry described by not only KENO-IV or KENO-IV/CG input data, but also MULTI-KENO input data, and does not need the DISSPLA graphic software.

Two- and three-dimensional pictures plotted by these programs assist KENO-family program users in checking the KENO input data made by themselves.

Keywords: KENO-PLOT, JUNEBUG-II-JR, Plotting Program, JACS,
Nuclear Criticality Safety

* Century Research Center, Corporation

** Toyo Information Systems Co., Ltd.

目 次

1. 序	1
2. KENO-PLOT 入力手引	3
2.1 入力手引	3
2.2 論理機番	9
2.3 JCL, 入力例, 出力例	9
3. JUNEBUG-II-JR 入力手引(1)	17
(MULTI-KENO, MULTI-KENO-IIの入力データから体系図を描く場合)	
3.1 入力手引	17
3.2 論理機番	23
3.3 JCL, 入力例, 出力例	23
参考文献	29
付録	30
A. JUNEBUG-II-IR 入力手引(2)	30
(KENO-IV, KENO-IV/CGの入力データから体系図を描く場合)	
A.1 入力手引	30
A.2 論理機番	48
A.3 JCL, 入力例, 出力例	48

Contents

1. Introduction	1
2. KENO-PLOT	3
2.1 Input Data Preparation	3
2.2 Logical Unit Numbers	9
2.3 JCL, Sample Input and Output	9
3. JUNEBUG-II-JR (Case 1: Plotting of MULTI-KENO and MULTI-KENO-II Input Data)	17
3.1 Input Data Preparation	17
3.2 Logical Unit Numbers	23
3.3 JCL, Sample Input and Output	23
References	29
Appendix	30
A. JUNEBUG-II-JR (Case 2: Plotting of KENO-IV and KENO-IV/CG Input Data)	30
A.1 Input Data Preparation	30
A.2 Logical Unit Numbers	48
A.3 JCL, Sample Input and Output	48

1. 序

多群モンテカルロ臨界計算プログラムKENO-IV¹⁾に代表されるKENO系列の各プログラムは、中性子輸送問題を解析的に求めるプログラム(たとえばSnプログラム)と較べて、より複雑な形状の体系や燃料ユニットが配列された体系等を取扱うことができる。しかしこれらの体系をKENOで解析するときにはその入力データも複雑になり、入力データの中に計算モデルが正しく再現されていることの確認がむずかしくなる。また、一般に計算プログラムを実行する作業は、計算対象の検討、入力データの作成、計算の実行、計算結果の整理等の一連の工程を一人で処理する場合が少なくない。いきおい、入力データの検査もそのデータを作成した者が行うことになり、このような自己検査によくある'思い込み'に起因するミスの見逃しをおこしかねない。

日本原子力研究所では臨界安全性評価コードシステムJACS²⁾の改良作業を進めているが、その一環としてKENO系列のプログラム利用者を支援する図形処理プログラムKENO-PLOT及びJUNEBUG-II-JRを開発した。本書はこの二つのプログラムの使用手引書である。

KENO-PLOTは、KENO-IVの入力データを参照して、そのデータの中に定義されている臨界計算体系を二次元的に描くプログラムである。一般形状(Generalized Geometry)を含む入力データにも対応できる。したがって、KENO-IVの入力データの検査に有効である。JACSに含まれるもう一つのKENO系列プログラムMULTI-KENO³⁾に対しては、KENO-PLOTをMULTI-KENOに内蔵させるかたちで、作図機能を既にもたせてある。詳細は文献3)を参照されたい。MULTI-KENOをベースに現在開発中のMULTI-KENO-IIもKENO-PLOTを内蔵している。なお、KENO-PLOTはKENO-IV/CGの入力データを処理することはできない。

JUNEBUG-II-JRはKENO-IV, KENO-IV/CG⁴⁾, MULTI-KENO及びMULTI-KENO-IIの入力データを参照して、そのデータの中に定義されている臨界計算体系を三次元的に描くプログラムである。このような出力は入力データの検査に役立つばかりでなく、第三者に複雑な計算モデルを説明する際の良い資料となる。JUNEBUG-II-JRは、米国で開発された許認可評価のためのモジュラーコードシステムSCALE 3に用意されているプログラムJUNEBUG-IIをベースにしている。このプログラムはKENO-IV/CG及びKENO-IVの入力データを処理できる(但し、入力データの一部を再編集する必要あり)。これをMULTI-KENO及びMULTI-KENO-IIの入力データも処理できるように機能を拡張したプログラムがJUNEBUG-II-JRである。さらにJUNEBUG-II-JRは、JUNEBUG-IIが参照している汎用グラフィックサブルーチンパッケージDISSPLA⁵⁾(Display Integrated Software System and Plotting Language)を参照しないので、このパッケージを持たない電子計算機システム上でも実行できる利点がある。しかも、JUNEBUG-II-JRを利用してMULTI-KENO及びMULTI-KENO-IIの入力データに記述してある体系図を描く場合には、その入力データがそのままJUNEBUG-II-JRの入力データの一部として使用できる。JUNEBUG-II-JRは一般形状を含む入力

データには対応できない。

JUNEBUG-II-JRは FACOM OSIV アセンブラルーチンを使用しているため、これを使用できる環境にない電子計算機システム上にインストールする場合には、プログラムの一部修正が必要になる。

以上二つの図形処理プログラムのあらましを説明したが、機能及び適用範囲をまとめて表 1.1 に示す。

表 1.1 KENO-PLOT 及び JUNEBUG-II-JR の機能及び適用範囲

	KENO-IV/CG	KENO-IV	MULTI-KENO	MULTI-KENO-II
KENO-PLOT (二次元形状)	不可	可	内蔵	内蔵
JUNEBUG-II-JR* ¹⁾ (三次元形状)	可* ²⁾	可* ²⁾	可	可

*1) 一般形状(Generalized Geometry)を含む入力データには対応できない。

*2) KENO用入力データをそのままJUNEBUG-II用の形状データとして使うことはできず、再編集が必要になる。

第2章ではKENO-PLOTの入力データ作成方法等について説明する。第3章ではMULTI-KENOあるいはMULTI-KENO-IIの入力データを参照して作図する場合のJUNEBUG-II-JRの入力データ作成方法等について説明する。

KENO-IVあるいはKENO-IV/CGの入力データを参照して作図する場合のJUNEBUG-II-JRの入力データ作成方法等については、JUNEBUG-II-JRの基礎となっているJUNEBUG-IIの使用手引書を引用して、付録に掲載する。この場合KENO-IVあるいはKENO-IV/CGの入力データをそのまま参照できず、データの一部変更が必要になるので、その方法についても説明する。

2. KENO-PLOT 入力手引

2.1 入力手引

KENO-PLOTは、KENO-IVの入力データを参照して、そこに定義されている体系の任意の断面図を描くプログラムである。KENO-PLOTの実行には、①KENO-IVの入力データ(このデータから体系の幾何学的情報を読取る)及び②作図用の入力データの二つが必要になる。データ①を論理機番5に、データ②を論理機番55にそれぞれ割当ててゐる。KENO-IVの入力データの説明は省略する。作図用の入力データの内容を次ページ以降で説明する。

カード 1 (フリーフォーマット)

NUSE : 図形出力オプション(1)

= 0 出力する

= -1 出力しない

[注意] 通常 NUSE=0。ここでいう'図形'とはKENO-PLOTを実行して得られる二次元体系図を指す。以下同様。

カード 2 (フリーフォーマット)

-
- ICNT : 図形出力オプション(2)
- = 0 出力を終了する
- = 1 出力を開始する
- IRG : 図形出力オプション(3)
- = 0 物質境界のみを線で描く
- = 1 ジオメトリカードで定義された線をすべて描く
- IYS : 図形を囲む枠の縦(y方向)の長さ [mm] (省略値 230)
-

[注意] **カード 2**から**カード 5**を必要な回数だけ繰返し、**カード 2**の'ICNT=0'で入力終了となる。'ICNT=0'の場合、その後続く IRG 及び IYS は指定不用。IYSは出力リスト上の枠の縦の長さである。IYSが与えられると、図形を囲む枠の横(x方向)の長さは自動的に決められる。

カード	3
-----	---

 (フリーフォーマット)

X1	:	図形を囲む枠の左上の点の x 座標 [mm]
Y1	:	図形を囲む枠の左上の点の y 座標 [mm]
Z1	:	図形を囲む枠の左上の点の z 座標 [mm]
X2	:	図形を囲む枠の右下の点の x 座標 [mm]
Y2	:	図形を囲む枠の右下の点の y 座標 [mm]
Z2	:	図形を囲む枠の右下の点の z 座標 [mm]

[注意] KENO-IV入力データが想定している座標系で与える。

ここで、KENO-IV入力データが想定している座標系とは、KENO-IV入力データの
一つである 'CORE BDY' を設定するためにデータ作成者が想定した座標系を指す。
KENO-IV入力データは 'CORE BDY' カードを必要とする場合と必要としない場合
があるが、上に述べたような事情から、KENO-IVの入力データを KENO-PLOT で参
照するときには KENO-IV の入力データに 'CORE BDY' カードを追加して、座標系
を明らかにしておかなければならない。

カード	4	(フリーフォーマット)
-----	---	-------------

COSX1	:	図形の y 軸と KENO-IV 入力データが想定している x 軸のなす角度の余弦
COSY1	:	図形の y 軸と KENO-IV 入力データが想定している y 軸のなす角度の余弦
COSZ1	:	図形の y 軸と KENO-IV 入力データが想定している z 軸のなす角度の余弦
COSX2	:	図形の x 軸と KENO-IV 入力データが想定している x 軸のなす角度の余弦
COSY2	:	図形の x 軸と KENO-IV 入力データが想定している y 軸のなす角度の余弦
COSZ2	:	図形の x 軸と KENO-IV 入力データが想定している z 軸のなす角度の余弦

【注意】 たとえば、KENO-IV 入力データが想定している y 軸を図形の y 軸に、KENO-IV 入力データが想定している x 軸を図形の x 軸とする場合には、

$$\text{COSX1}=0.0, \text{COSY1}=1.0, \text{COSZ1}=0.0,$$

$$\text{COSX2}=1.0, \text{COSY2}=0.0, \text{COSZ2}=0.0$$

になる。

カード 5

 (フリーフォーマット)

NU : 図形の y 軸のカラム数

NV : 図形の x 軸のカラム数

DELU : 図形の y 軸のメッシュ幅 (省略値 NU)

DELV : 図形の x 軸のメッシュ幅 (省略値 NV)

N : 図形のメッシュ数の倍率 (推奨値 3~5)

[注意] DELU=0の場合、NUで分割される。DELV=0の場合、NVで分割される。

2.2 論理機番

KENO-PLOTが要求する論理機番及びその機能を表2.1に示す。

表 2.1 KENO-PLOTが要求する論理機番及びその機能

機番	機 能
5	KENO-IV入力データ
6	プリンタ出力
18	作業用データセット
55	KENO-PLOT入力データ
66	グラフィックディスプレイ出力
90	作業用データセット

2.3 JCL、入力例、出力例

KENO-PLOT実行のための JCL を表2.2に示す。JCL中の 論理機番5 に割当てられるデータは、表2.3に示すKENO-IV実行のための入力データである。この中に描こうとする体系の幾何学的情報が用意されている。ここに取上げた例は、核燃料物質の入った円筒容器が棚の中に五本直立している体系である。配列型が不規則なために、一般形状オプションを利用して幾何学的定義がなされている。論理機番55 に割当てられるデータは表2.4に示すKENO-PLOT入力データ、すなわち作図用の入力データである。三種類の図を描くためのデータが書込まれている。

以上の入力データに基づきKENO-PLOTを実行して得られた出力を図2.1から図2.3に示す。図2.1は体系の平面図、図2.2はそれを拡大した図、図2.3は立面図である。

表 2.2 KENO-PLOT 実行用 JCL

```
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER XXXXXXXX,YU.KOMURO,094X
    T.1 C.1 I.5 CLS GRP
    OPTP NOTIFY=JXXXXX,PASSWORD=XXXX
//*
// EXEC LMG0,LM=J1446.KENOP,PNM=KENONLP,DISP=SHR
//FT05F001 DD DSN=J3069.KENOSMPL.DATA(KEN06),DISP=SHR
//FT55F001 DD DSN=J3069.KENOSMPL.DATA(PLOT6),DISP=SHR
//FT06F001 DD SYSOUT=*
//FT66F001 DD SYSOUT=*
//FT18F001 DD SPACE=(TRK,(10,10)),UNIT=WK10
//FT90F001 DD SPACE=(TRK,(10,10)),UNIT=WK10
// EXPAND GRNLP
++
//
```

表 2.3 KENO-IV入力データ例

```

* OARAI PU STORAGE RACK          FLOOD CONDITION          PU-239
100.0  53 100 3  2*137 3*6  31  4  1  3  3  6  1  0  2000  10*0
2*-0.0  4*-1.0
1 -1 1.0  2 9 1.0  3 10 1.0  4 11 1.0  5 12 1.0  6 13 1.0
BOX TYPE  1
CUBOID    4  0.05  -0.05  15.0    0.0    15.0    0.0    137*0.5
CUBOID    5 35.05  -30.05  15.0    0.0    15.0    0.0    137*0.5
CUBOID    4 35.15  -30.15  15.0    0.0    15.0    0.0    137*0.5
CUBOID    5 43.15  -30.15  15.0    0.0    15.0    0.0    137*0.5
CUBOID    4 43.25  -30.15  15.0    0.0    15.0    0.0    137*0.5
CUBOID    6 55.25  -30.15  15.0    0.0    15.0    0.0    137*0.5
BOX TYPE  2
CUBOID    4  0.05  -0.05  20.0   -20.0   15.0    0.0    137*0.5
CUBOID    5 35.05  -30.05  20.0   -20.0   15.0    0.0    137*0.5
CUBOID    4 35.15  -30.05  20.0   -20.0   15.0    0.0    137*0.5
CUBOID    5 43.15  -30.05  20.0   -20.0   15.0    0.0    137*0.5
CUBOID    4 43.25  -30.15  20.1   -20.1   15.0    0.0    137*0.5
CUBOID    6 55.25  -30.15  20.1   -20.1   15.0    0.0    137*0.5
BOX TYPE  3
CUBOID    4  0.05  -0.05  15.0    0.0    20.0   -20.0   137*0.5
CUBOID    5 35.05  -30.05  15.0    0.0    20.0   -20.0   137*0.5
CUBOID    4 35.15  -30.05  15.0    0.0    20.0   -20.0   137*0.5
CUBOID    5 43.15  -30.05  15.0    0.0    20.0   -20.0   137*0.5
CUBOID    4 43.25  -30.15  15.0    0.0    20.1   -20.1   137*0.5
CUBOID    6 55.25  -30.15  15.0    0.0    20.1   -20.1   137*0.5
BOX TYPE  4
GENERAL    1 6*0.0                                137*0.5
GENERAL    2 6*0.0                                137*0.5
GENERAL    3 6*0.0                                137*0.5
GENERAL    4 6*0.0                                137*0.5
GENERAL    5 6*0.0                                137*0.5
GENERAL    6 6*0.0                                137*0.5
CUBOID    5 35.05  -30.05  20.0   -20.0   20.0   -20.0   137*0.5
CUBOID    4 35.15  -30.05  20.0   -20.0   20.0   -20.0   137*0.5
CUBOID    5 43.15  -30.05  20.0   -20.0   20.0   -20.0   137*0.5
CUBOID    4 43.25  -30.15  20.1   -20.1   20.1   -20.1   137*0.5
CUBOID    6 55.25  -30.15  20.1   -20.1   20.1   -20.1   137*0.5
CORE BDY   0 55.25  -30.15  35.1   -35.1   35.1   -35.1   137*0.5
CUBOID    0 55.25  -30.15  35.1   -35.1   35.1   -35.1   137*0.5
1  3*1  1 3 2  1 3 2  0
2  3*1  3*2  1 3 2  0
3  3*1  1 3 2  2 2 1  0
4  3*1  2 2 1  2 2 1  1
      2  MALE
X BOUNDARY  0.05  /  35.05
Y BOUNDARY -20.0  /  20.0
Z BOUNDARY -20.0  /  12.0
ZONE        1    1    1
    
```

表 2.3 KENO-IV入力データ例(続き)

```

X BLOCK      0.05 /      35.05
Y BLOCK     -20.0 /      20.0
Z BLOCK     -20.0 /     -19.2 /      10.25 /      12.0
BLOCK        1      1      1
MEDIA        4,      4,      4,      4,      4,      5
SURFACES     2,      4,      6,      8,      10
SECTOR -1  0  0  0  0
SECTOR  0 -1  0  0  0
SECTOR  0  0 -1  0  0
SECTOR  0  0  0 -1  0
SECTOR  0  0  0  0 -1
SECTOR  1  1  1  1  1
BLOCK        1      1      2
MEDIA        1,      4,      1,      4,      1,      4,      1,      4,      1,      4,
5
SURFACES     1,      2,      3,      4,      5,      6,      7,      8,      9,      10
SECTOR -1  0  0  0  0  0  0  0  0  0
SECTOR  1 -1  0  0  0  0  0  0  0  0
SECTOR  0  0 -1  0  0  0  0  0  0  0
SECTOR  0  0  1 -1  0  0  0  0  0  0
SECTOR  0  0  0  0 -1  0  0  0  0  0
SECTOR  0  0  0  0  1 -1  0  0  0  0
SECTOR  0  0  0  0  0  0 -1  0  0  0
SECTOR  0  0  0  0  0  0  1 -1  0  0
SECTOR  0  0  0  0  0  0  0  0 -1  0
SECTOR  0  0  0  0  0  0  0  0  1 -1
SECTOR  0  1  0  1  0  1  0  1  0  1
BLOCK        1      1      3
MEDIA        4,      4,      4,      4,      4,      5
SURFACES     2,      4,      6,      8,      10
SECTOR -1  0  0  0  0
SECTOR  0 -1  0  0  0
SECTOR  0  0 -1  0  0
SECTOR  0  0  0 -1  0
SECTOR  0  0  0  0 -1
SECTOR  1  1  1  1  1
10  THERE ARE 10 QUADRIC SURFACES IN THE GENERAL GEOMETRY DATA.
1.000 XSQ      1.000 YSQ      -54.856 X      -22.578 Y
837.616 $
1.000 XSQ      1.000 YSQ      -54.856 X      -22.578 Y
830.876 $
1.000 XSQ      1.000 YSQ      -15.344 X      -22.578 Y
144.181 $
1.000 XSQ      1.000 YSQ      -15.344 X      -22.578 Y
137.441 $
1.000 XSQ      1.000 YSQ      -15.344 X      22.578 Y
144.181 $
1.000 XSQ      1.000 YSQ      -15.344 X      22.578 Y
137.441 $
1.000 XSQ      1.000 YSQ      -54.856 X      22.578 Y
837.616 $
1.000 XSQ      1.000 YSQ      -54.856 X      22.578 Y
830.876 $
1.000 XSQ      1.000 YSQ      -35.100 X      265.882 $
1.000 XSQ      1.000 YSQ      -35.100 X      259.142 $
END KENO

```

表 2.4 KENO-PLOT 入力データ例

```

0
1 0 0
-45.0 50.0 0.0 70.0 -50.0 0.0
0.0 1.0 0.0 1.0 0.0 0.0
100 50 0 0 5
1 0 0
-5.0 22.0 0.0 45.0 -22.0 0.0
0.0 1.0 0.0 1.0 0.0 0.0
100 50 0 0 5
1 0 0
-45.0 9.0 40.0 70.0 9.0 -40.0
0.0 0.0 1.0 1.0 0.0 0.0
100 50 0 0 5
1 0 0
-5.0 9.0 40.0 45.0 9.0 -40.0
0.0 0.0 1.0 1.0 0.0 0.0
100 50 0 0 5
1 0 0
-5.0 9.0 22.0 45.0 9.0 -22.0
0.0 0.0 1.0 1.0 0.0 0.0
100 50 0 0 5
0
    
```

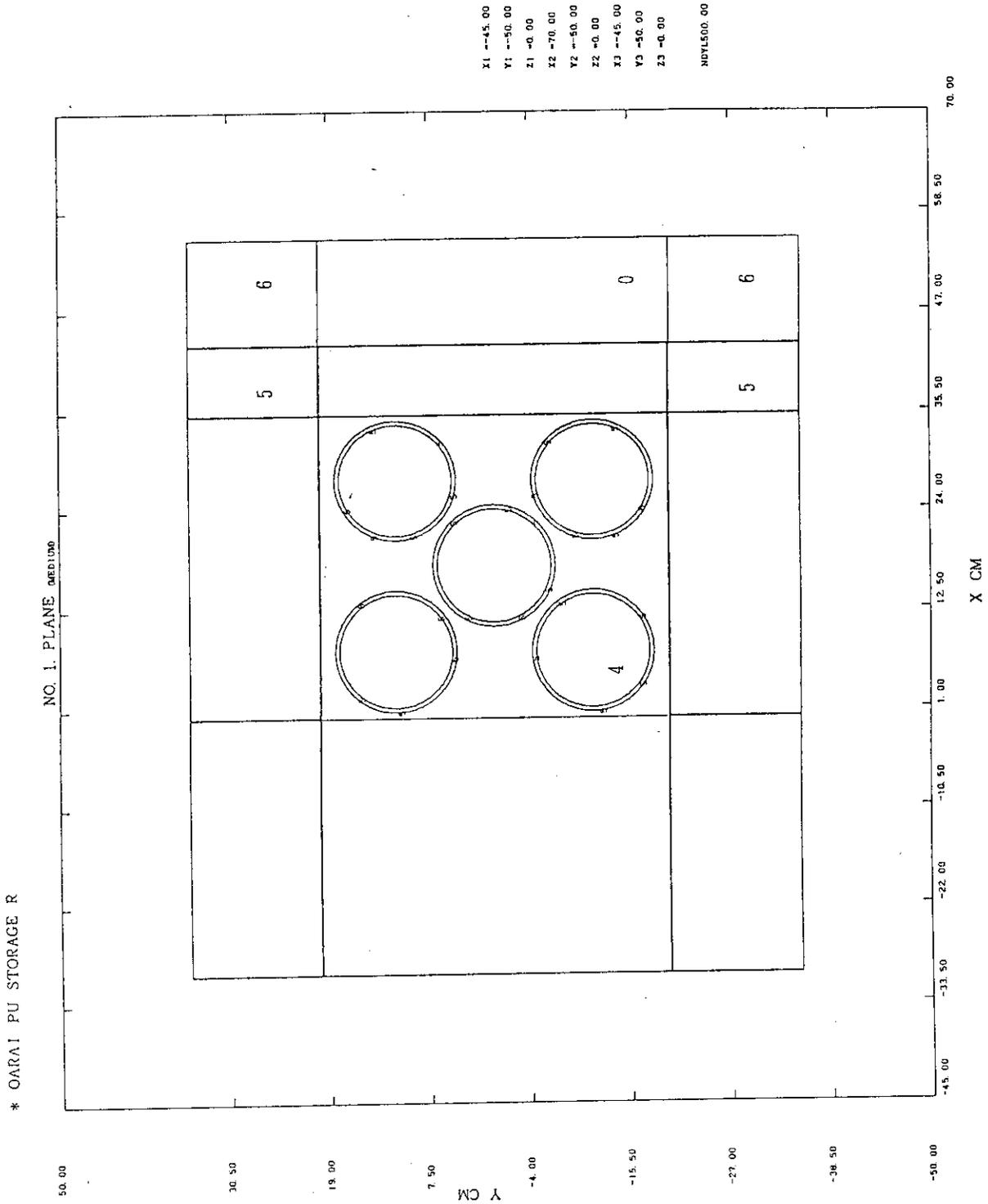


图 2.1 KENO-PLOT出力例 (平面图)

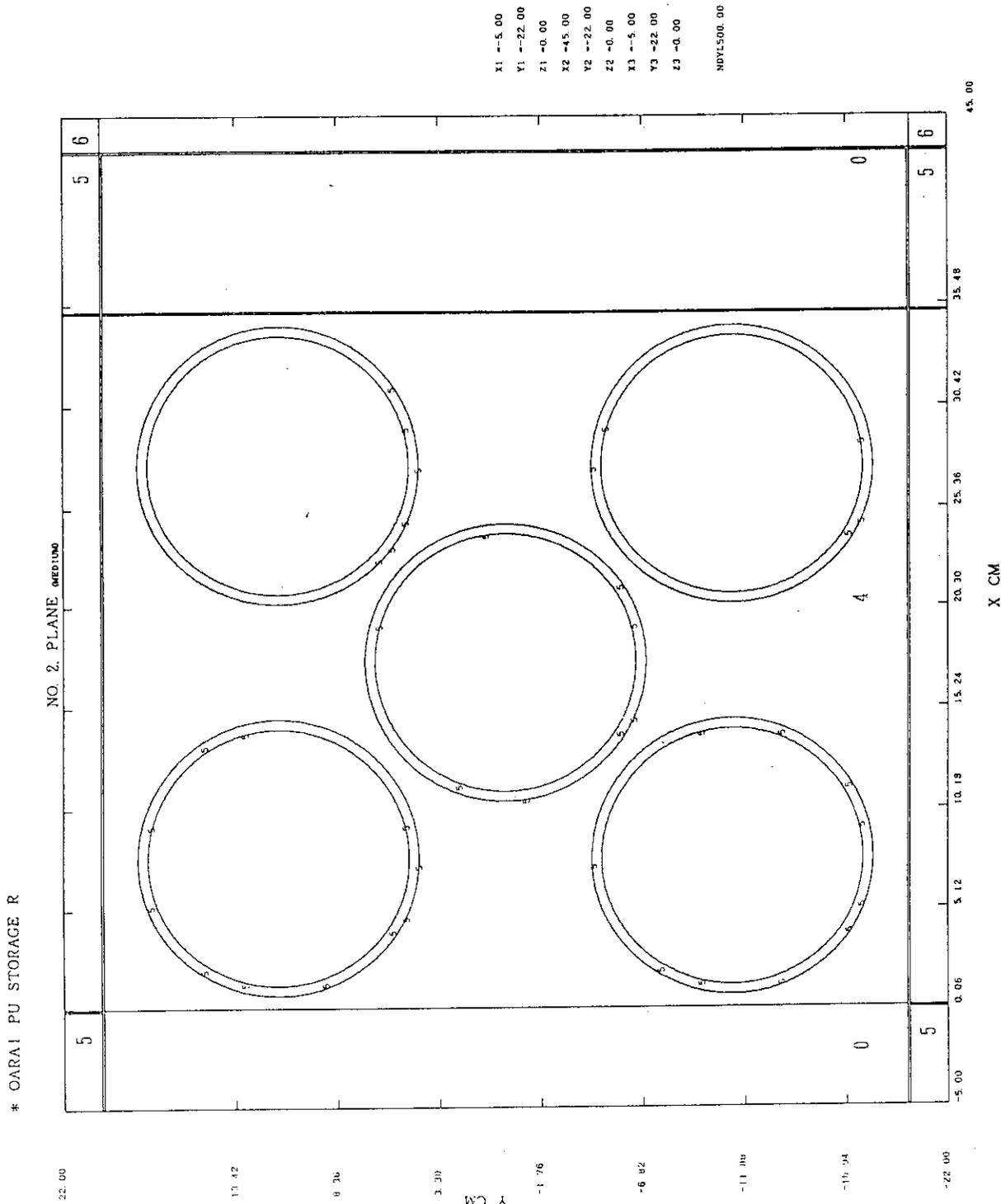


図 2.2 KENO-PLOT出力例 (図 2.1 の拡大図)

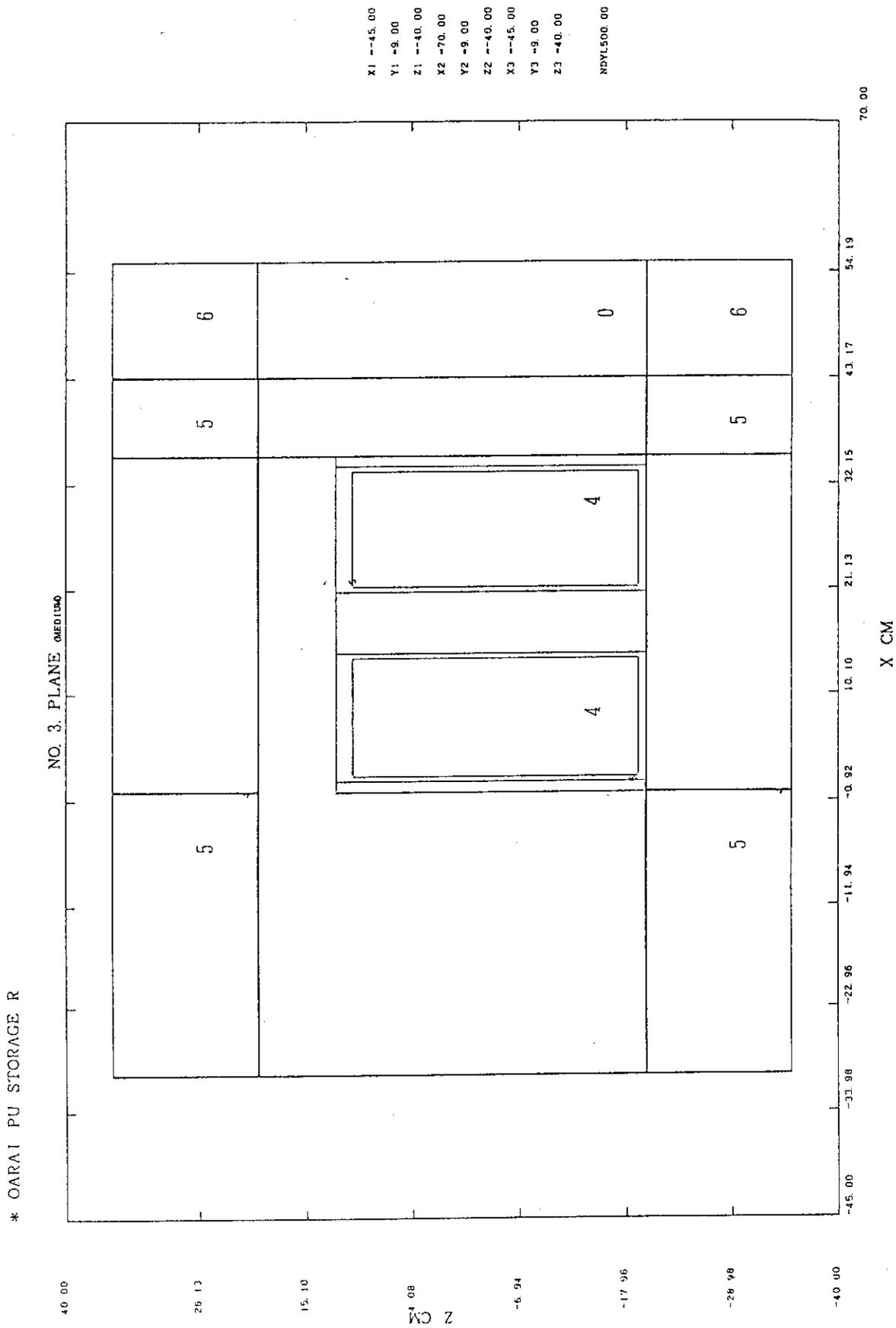


图 2.3 KENO-PLOT出力例 (立面图)

3. JUNEBUG-II-JR 入力手引 (1)

(MULTI-KENO, MULTI-KENO-IIの入力データから体系図を描く場合)

3.1 入力手引

JUNEBUG-II-JRはMULTI-KENO, MULTI-KENO-II, KENO-IV及びKENO-IV/CGの入力データを参照して、そこに定義されている体系の形状を三次元的に描くプログラムである。本章では、MULTI-KENOの入力データを参照する場合の、JUNEBUG-II-JRの入力データ作成方法について説明する。MULTI-KENO-IIの幾何形状定義法はMULTI-KENOと同一水準なので説明を要しない。

JUNEBUG-II-JRの実行には、①体系を記述した入力データ及び②作図用の入力データの二つが必要になる。データ①を論理機番30に、データ②を論理機番5にそれぞれ割当てる。但し、MULTI-KENO及びMULTI-KENO-IIの入力データを参照して作図する場合に限り、それら無修正のままデータ①として使用できる。したがってデータ①の説明は省略し、MULTI-KENOの参考文献3)を紹介するにとどめる。データ②の内容は次ページ以降で説明する。

カード	1	(フリーフォーマット)
-----	---	-------------

MI	:	直線区間の最小分割数 (≥ 4)
MX	:	直線区間の最大分割数 ($\geq MI$)
MLI	:	曲線区間の最小分割数 (≥ 4)
MLX	:	曲線区間の最大分割数 ($\geq MLI$)
IP(20)	:	図形出力オプション
	=	0 ジオメトリカードで定義された線をすべて描く
	=	1 同上(但し、各 BOX 及び SUPER BOX の最後のジオメトリカードは無視する)
	=	2 物質境界で線を描く
ISRP	:	= 0
IERG	:	= 0
JMK	:	= 2
ISPR	:	= 0
RES	:	直線区間の1分割の長さ [cm] (MI, MXに対応する)
ROS	:	曲線区間の1分割の長さ [cm] (MLI, MLXに対応する)

(次ページに続く)

[注意] 直線区間の分割数(MM)は、以下の式から仮に求められる。

$$MM = (\text{直線区間の長さ}) \div RES$$

次に、以下の判断に基づき見直しされる。曲線区間の分割数もこれと同様の方法で決定される。

$$MM < MI \quad \text{ならば、} \quad MM = MI$$

$$MM > MX \quad \text{ならば、} \quad MM = MX$$

カード 2 (フリーフォーマット)

NVIEW : 出力図の枚数

カード 3 FORMAT(20A4)

TITLE : 出力図の標題(各図共通)

カード 4 (フリーフォーマット)

VX : 視点の X 座標 [cm]

VY : 視点の Y 座標 [cm]

VZ : 視点の Z 座標 [cm]

【注意】 MULTI-KENO用入力データの一つである 'CORE BDY'を設定するために想定した座標系で、視点の座標を定義する。カード 4をNVIEW(カード 2)回繰返す。

3.2 論理機番

JUNEBUG-II-JRが要求する論理機番及びその機能を表3.1に示す。

表3.1 JUNEBUG-II-JRが要求する論理機番及びその機能

機番	機 能
1	作業用データセット
2	作業用データセット
5	JUNEBUG-II-JR入力データ
6	プリンタ出力
8	作業用データセット
9	作業用データセット
16	作業用データセット
17	作業用データセット
30	MULTI-KENO入力データ

3.3 JCL、入力例、出力例

JUNEBUG-II-JR実行のための JCL を表3.2に示す。JCL中の 論理機番30 に割当てられたデータは、表3.3に示すMULTI-KENO実行のための入力データである。この中に描こうとする体系の幾何学的情報が用意されている。ここに取上げた例は、円筒形の核燃料物質が $2 \times 2 \times 2$ に並べられた配列系と、半円筒形が二つ向合って円筒形をなすの核燃料物質が $2 \times 2 \times 2$ に並べられた配列系とが 1×1 に並べられた配列系、いわゆる配列の配列(array of array)と呼ばれる体系である。このような体系の幾何学的定義は、MULTI-KENOに導入されている'Super Box'という概念を利用すると容易に行える。論理機番5に割当てられたデータは表3.4に示すJUNEBUG-II-JR入力データ、すなわち表3.3のデータを参照して三次元図を描くための情報である。視点の異なる二種類の図を描くためのデータが書込まれている。

以上の入力データに基づきJUNEBUG-II-JRを実行して得られた出力を図3.1及び図3.2に示す。

表 3.2 JUNEBUG-II-JR 実行用 JCL

```

//JCLG JOB
//JCLG EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER XXXX9999,RI.MIYAZAWA,0943
//      T.3 W.1 I.4 C.3 GRP CLS
//      OPTP PASSWORD=RIE,NOTIFY=JXXXX
//*
//      EXEC   LMGO,LM=J3069.JUNEBUG
//GDFILE DD SYSOUT=G
//FT05F001 DD DSN=J3069.JUNEBUG.CNTL(SUPER1PT),DISP=SHR
//FT01F001 DD UNIT=WK10,DISP=(,PASS),SPACE=(TRK,(20,20)),
//      DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=3200)
//FT02F001 DD UNIT=WK10,DISP=(,PASS),SPACE=(TRK,(20,20)),
//      DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=3200)
//FT08F001 DD UNIT=SYSDA,DISP=(,DELETE),SPACE=(2000,(2000)),
//      DCB=(RECFM=F,LRECL=2000,BLKSIZE=2000)
//FT09F001 DD UNIT=SYSDA,DISP=(,DELETE),SPACE=(200,(2000)),
//      DCB=(RECFM=F,LRECL=200,BLKSIZE=200)
//FT16F001 DD UNIT=WK10,DISP=(,PASS),SPACE=(TRK,(20,20)),
//      DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=19069)
//FT17F001 DD UNIT=WK10,DISP=(,PASS),SPACE=(TRK,(20,20)),
//      DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=19069)
//FT30F001 DD DSN=J3069.JUNEBUG.CNTL(SUPER1),DISP=SHR
//FT06F001 DD SYSOUT=*,DCB=BLKSIZE=137
++
//

```

表3.3 MULTI-KENO入力データ例

```

SUPER 1
** PARAMETER CARD
  0.0 33 1 3 16 6 6 2 6 22 2 2 1 2
  6 0 0 21 0 0 0 0 0 0 7 0 0 0
**MIXING TABLE
  1 -92500 4.48006-2
  1 92800 2.65780-3
  1 92400 4.82700-4
  1 92600 9.57000-5
  2 1101 8.25810-2
  2 6100 3.97020-2
*** GEOMETRY CARD AND WEIGHTS. *****
SUPER BOX 1 2 4 2 1
BOX TYPE 1
ZHEMICYL-X 1 5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 0.0 -5.748 5.748 -5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 0.0 -7.585 7.585 -7.585 7.22 -7.22 16*0.5
BOX TYPE 2
ZHEMICYL+X 1 5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 5.748 0.0 5.748 -5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 7.585 0.0 7.585 -7.585 7.22 -7.22 16*0.5
CELL BDY 0 15.17 -15.17 15.17 -15.17 7.22 -7.22 16*0.5
CYLINDER 0 23.5 7.22 -7.22 16*0.5
CYLINDER 2 24.0 7.22 -7.22 16*0.5
CUBOID 0 24.5 -24.5 24.5 -24.5 7.22 -7.22 16*0.5
*****
SUPER BOX 2 2 2 2 1
BOX TYPE 1
CYLINDER 1 5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 5.748 -5.748 5.748 -5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 7.585 -7.585 7.585 -7.585 7.22 -7.22 16*0.5
BOX TYPE 2
CYLINDER 1 5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 5.748 -5.748 5.748 -5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 7.585 -7.585 7.585 -7.585 7.22 -7.22 16*0.5
CELL BDY 0 15.17 -15.17 15.17 -15.17 7.22 -7.22 16*0.5
CYLINDER 0 23.5 7.22 -7.22 16*0.5
CYLINDER 2 24.0 7.22 -7.22 16*0.5
CUBOID 0 24.5 -24.5 24.5 -24.5 7.22 -7.22 16*0.5
CORE BDY 0 49.0 -49.0 24.5 -24.5 14.44 -14.44 16*0.5
CUBOID 2 50.0 -50.0 25.0 -25.0 14.94 -14.94 16*0.5
  1 1 3 2 1 2 1 1 1 1 0 2 2 4 2 1 2 1 1 1 1 1
  1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 0 2 2 2 1 1 2 1 1 1 1 1
  1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 0 2 2 2 1 1 1 1 1 2 1 1
-1
END KENO

```

表 3.3 MULTI-KENO入力データ例

```
10 50 10 50 0 0 0 2 0 0.3 0.3
  2
SUPER 1
1.0E4 1.0E4 2.0E4
8.0E4 6.0E4 5.0E4
```

SUPER 1

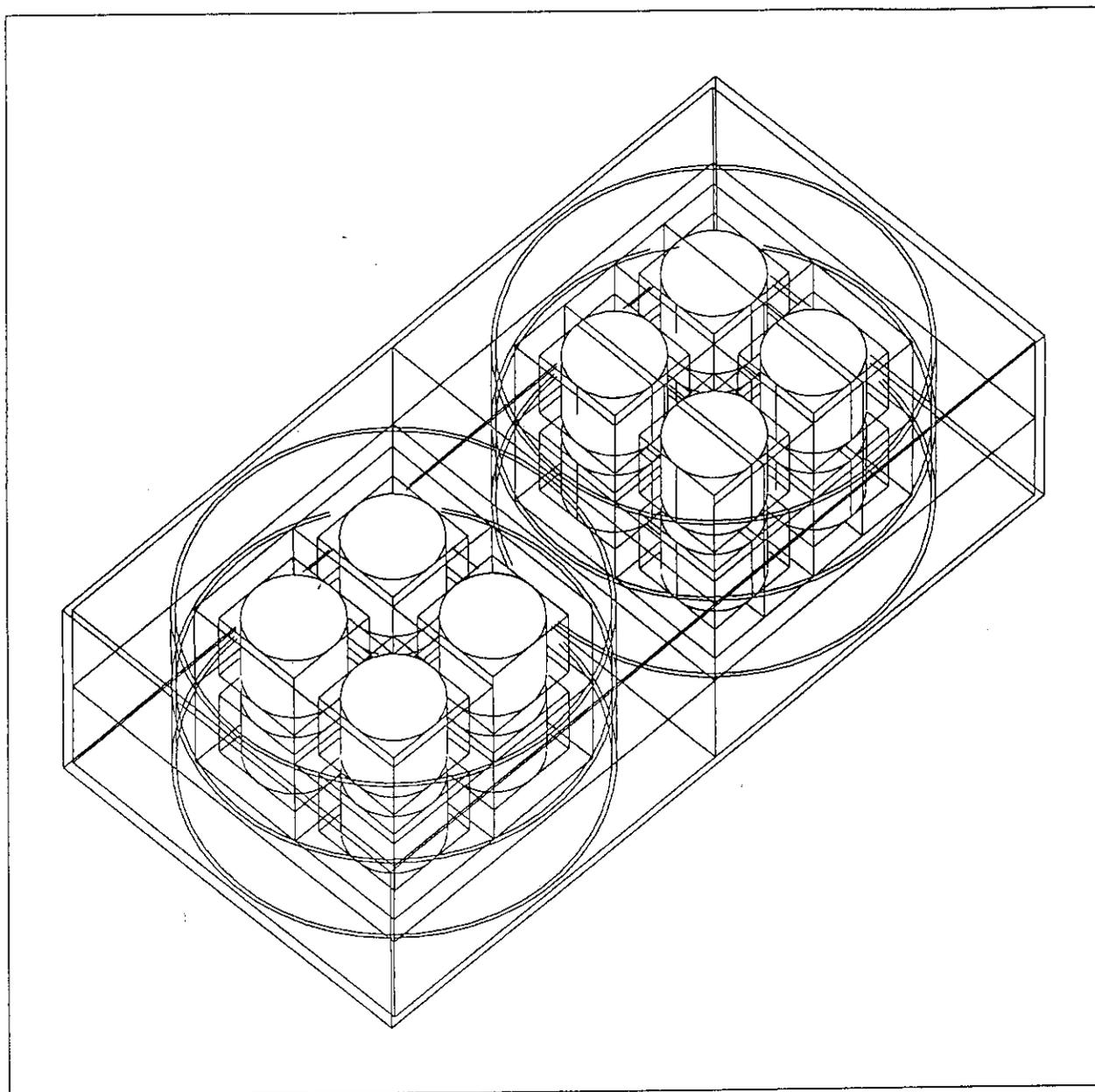


図 3.1 JUNEBUG-II-JR出力例(1)
(MULTI-KENOの入力データを参照した例)

SUPER 1

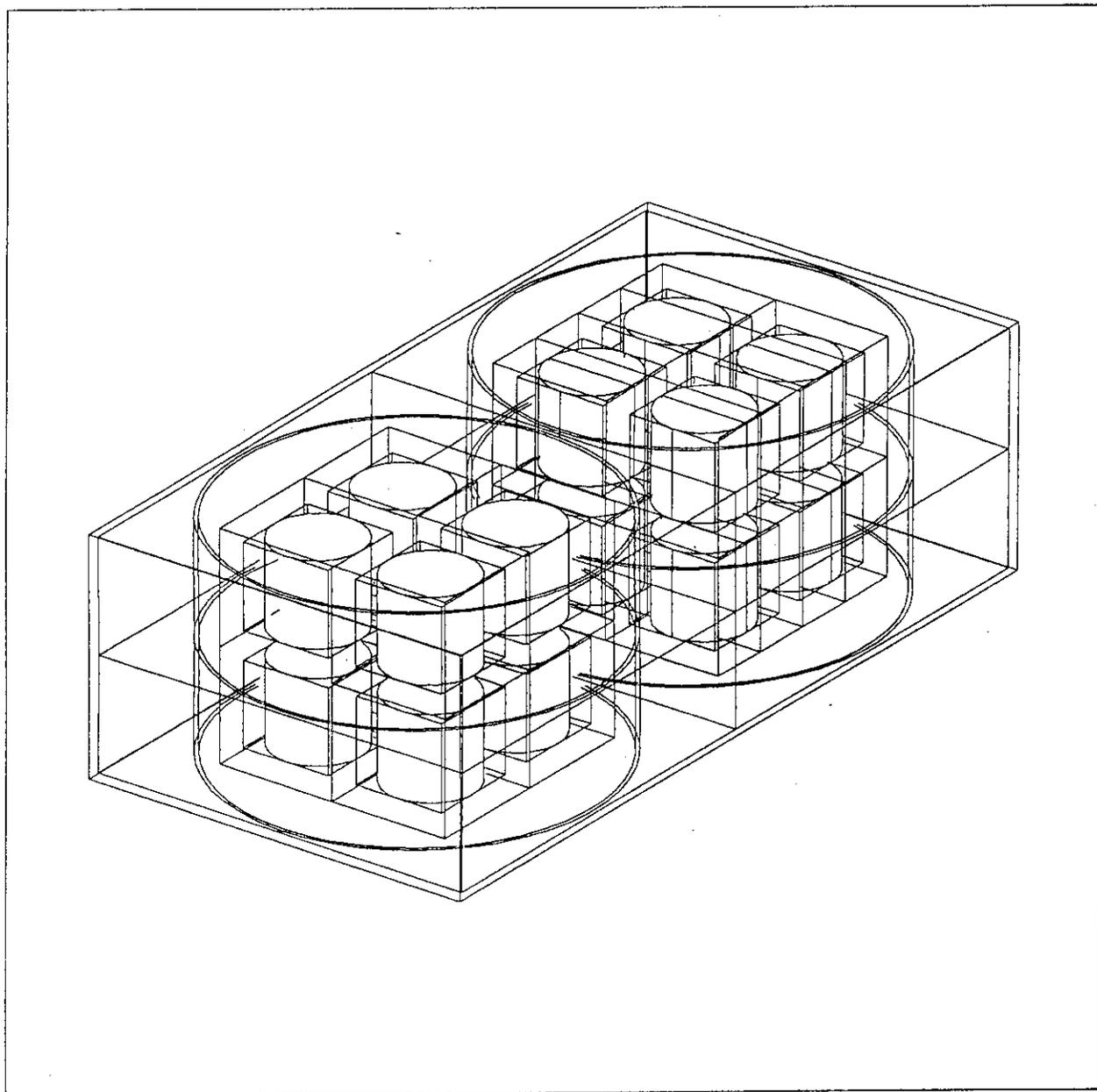


図 3.2 JUNEBUG-II-JR出力例(2)
(MULTI-KENOの入力データを参照した例)

参 考 文 献

- 1) L.M.Petrie and N.F.Cross, "KENO-IV An Improved Monte Carlo Criticality Program," ORNL-4938(1975)
- 2) Jun-ichi Katakura, Yoshitaka Naito and Yuichi Komuro, "Development of Computer Code System JACS for Criticality Safety," Trans. Am. Nucl.Soc., 41, 329(1982)
- 3) Yoshitaka Naito, Masahiho Yokota and Koh Nakano, "MULTI-KENO: A Monte Carlo Code for Criticality Safety Analysis," JAERI-M 83-049
- 4) J.T.West, L.M.Petrie and S.K.Fraley, "KENO-IV/CG, The Combinatorial Geometry Version of the KENO Monte Carlo Criticakity Safety Program," NUREG/CR-0709(ORNL/NUREG/CSD-7)(1979)
- 5) "DISSPLA, Display Integrated Software System and Plotting Language, User's Manual Version 10.0," Integrated Software Systems Corporation

付録

A. JUNEBUG-II-JR 入力手引 (2)

(KENO-IV, KENO-IV/CGの入力データから体系図を描く場合)

A.1 入力手引

KENO-IV及びKENO-IV/CGの入力データから作図する場合(これは、JUNEBUG-II-JRの基礎となったJUNEBUG-IIがもつ機能にほかならない)の、JUNEBUG-II-JRの入力データ作成方法について説明する。

JUNEBUG-II-JRの実行には、①体系の形状を記述した入力データ及び②作図用の入力データの二つが必要になる。但し、KENO-IV及びKENO-IV/CGの入力データを参照して作図する場合には、それら無修正のままデータ①として使用することはできない。JUNEBUG-II-JR用に一部修正してデータ②の中に組入れ、論理機番5に割当てて。論理機番30は使用しない。入力データの内容は文献1)から引用して次ページ以降に説明する。

JUNEBUG-II CARD INPUT (All input is free form)

CARD A (11 Entries Required)

MI - Minimum number of intervals for straight lines

MX - Maximum number of intervals for straight lines

MLI - Minimum number of intervals for curved lines

MLX - Maximum number of intervals for curved lines

IP(20) - Transparency Input will be entered as:

* = 0 by combinatorial or KENO input zone

= 1 by combinatorial code zone (not applicable for KENO INPUT)

= 2 by combinatorial or KENO media

ISRP - Boundary test will be performed as:

= 0 across input zone boundaries in the same universe

= 1 across input zone boundaries in different universes; cell and array boundaries will be tested.

NOTE: ISRP=0 is normally sufficient; ISRP=1 is a more rigorous test of the geometry.

IERG - Error Flag

= 0 Exit on error (recommended)

= 1 Continue plotting leaving undefined space vacant

NOTE: IERG=1 may abort if user's plot is poorly defined.

JMK - Geometry Type

* = 0 COMJOM MARS INPUT

= 1 KENO-IV INPUT

= 2 KENO-IV/CG INPUT

- ISPR - Debug Print Level
 = 0 to 5 (HIGHLY recommended ISPR = 0)! The larger ISPR, the more debug print the program gives the user. WARNING: ISPR=5 gives much output.
- RES - Straight Line Recommended Interval Size (cm)
- ROS - Curved Line Recommended Interval Size (cm)

GEOMETRY INPUT (See Sects. M9.A M9.B)

- CARDS B-1 - If geometry is combinatorial MARS or KENO-IV/CG, input CARDS A.1 through A.7 should be entered (Appendix ~~F12.A~~ *M9.A.1*)
- CARDS B-2 - If the geometry is KENO-IV or KENO-IV/CG, the KENO input should be as follows:
 ---Title Card
 ---KENO Region Cards (Sect. M9.B)
 ---END the KENO Input with DONE
- CARDS B-3 - The array input, CARDS A.8 through A.10 should be entered (Appendix F12.A). A.10 is not needed for KENO-IV input.

PLOTTING INPUT

- CARD C - (Two Arrays of input)
- Body Draw/Skip Array (one entry for each combinatorial body or KENO Region)
- Body Intersect Array (one entry for each combinatorial body of KENO Region)

ENTER -1 and both arrays will be defaulted. The default draws all bodies with the exception of universe reference bodies (KENO CUBOID BOX TYPES - last card) and array reference bodies (KENO CORE BOUNDARY REGION).

If the arrays are entered the input is:

For the Body Draw/Skip Array -
 0 - SKIP the body
 1 - DRAW the body

For the Body Intersect Array -
 0 - No scan for intersections
 1 - SCAN for intersections

- CARD D (1 entry)
 IVT - Number of plots to draw
- CARD E - TITLE FOR PLOT: terminate the title with "\$";
 less than 40 characters.
- CARD F - PLOT PAGE SIZE (2 entries) XP, YP (in.) Recommend
 10.0 by 7.5 in. for Tektronix users and 13 by
 10.5 in. for CALCOMP and GOULD plot users.
- CARD G ...PLOT SUBSPACE... (6 entries)
 XMIN, XMAX, YMIN, YMAX, ZMIN, and ZMAX
- ...The coordinates of these entries should be in
 absolute universe or level 0 space for combina-
 torial MARS geometry.
- ...For KENO-IV or KENO-IV/CG geometry the coordinates
 should be relative to the dimensions external to
 the CORE BDY card. If the problem has an array but
 no CORE BDY card, then assume a coordinate system
 whose origin is 0,0,0 at the lower left-hand corner
 of the lattice array.
- CARD H ...PLOT VIEWPOINT... (3 entries)
 XVIEW, YVIEW, ZVIEW
- ...Same coordinates as PLOT SUBSPACE BOUNDARY
- ...Must be a large distance from the plot volume sub-
 space to prevent plot distortion. It cannot be
 inside of the plot volume.
- ...The viewpoint must be inside of defined space,
 unless the geometry input is strictly KENO-IV.
- EXAMPLE: 8500.0 6500.0 5000.0
- CARD I ...ZONE TRANSPARENCY ARRAY INPUT...
- (number of entries depends on IP(20) entry on CARD A)
- ENTER 0 - TRANSPARENT ZONE VISIBLE BOUNDARIES
- ENTER 1 - NONTRANSPARENT ZONE VISIBLE BOUNDARIES
- ENTER 2 - INVISIBLE BOUNDARIES TRANSPARENT ZONE
 (Any lines bordering an INVISIBLE ZONE will
 not be drawn)

CARD J ...(Entries required is number of arrays + 1)

0-1 ...ARRAY CONTROL (1 entry per array)
 0 - DRAW the array
 1 - SKIP the array

0-2 ...Depth of geometric nesting to draw...
 (i.e., 0, 1, 2, or 3 level of geometry to draw)

CARD K (2 entries) (Required if $IVT > 1$)

ID1 - For next plot do you wish to reread CARD E, F, and G
0 - NO
1 - YES

ID2 - For next plot do you wish to reread CARD I and J
0 - NO
1 - YES

For each additional plot enter CARD K, optionally CARDS E, F, and G depending on ID1, CARD D, and optionally CARDS I and J depending on ID2. This allows the user to generate consecutive plots changing transparency data, viewpoint, plot space, title card, arrays plotted and depth of nesting plotted. Data not reread remains as set by the previous plot parameters.

M9.A FREE-FORM COMBINATIONAL MARS INPUT INSTRUCTIONS

M9.A.1 TITLE* CARD

FORMAT (15A4)

M9.A.2 OPTIONS CARD (four entries required)

IVOPT - Volume option not implemented - enter 0.

IDBG - Debug print option if positive; otherwise, enter 0.

IBOD - Body numbers are assigned by the user if IBOD is greater than zero; otherwise, enter 0.

NAZ - Number of zones to be added to the data storage for next zone of entry memory table. Enter any large number if extra storage is required. Default value allows for five zones to be entered from any single code zone. This option is normally not required; enter 0.

M9.A.3 BODY DEFINITION CARDS

Each new body must start on a new card. The allowable body types are given in Table M9.A.1 along with the required input variables to describe each body. An END card must be used to signify the end of the body definition cards. For each body, the following input is required:

ITYPE - Specifies the alphanumeric body type or END to terminate reading of body data (for example, BOX, RPP, ARB, RCC, etc.)

IALP - Body number assigned by the user if IBOD is greater than zero; otherwise, it is not entered.

FPD(I) - Real data required for the given body as shown in Table M9.A.1. This data must be in cm.

M9.A.4 INPUT ZONE DESCRIPTION CARDS

Each new zone must start on a new card. A three-character title should be given for each new input zone (not necessarily unique) which must start with an alpha-type character. An END card must be used to signify the end of the input zone description cards. For each input zone, the data needed is the title and zone data. Input zone numbers are assigned sequentially.

IALP - The three-character title for the zone where the first character is a letter.

Table M9.A.1. Input Required for Each Body Type

Body Type	ITYPE	IALP	Real Data Defining Particular Body					
Box	BOX	IALP is assigned by the user or by the code if left blank.	Vx	Vy	Vz	H1x	H1y	H1z
Right Parallelepiped	RPP		H2x	H2y	H2z	H3x	H3y	H3z
			Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	Zmin	Zmax
Sphere	SPH		Vx	Vy	Vz	R	--	--
Right Circular Cylinder	RCC		Vx	Vy	Vz	Hx	Hy	Hz
			R	--	--	--	--	--
Right Elliptical Cylinder	REC		Vx	Vy	Vz	Hx	Hy	Hz
			R1x	R1y	R1z	R2x	R2y	R2z
Ellipsoid	ELL		V1x	V1y	V1z	V2x	V2y	V2z
			R	---	---	---	---	---
Truncated Right Cone	TRC		Vx	Vy	Vz	Hx	Hy	Hz
			R1	R2	--	--	--	--
Right Angle Wedge	WED or RAW		Vx	Vy	Vz	H1x	H1y	H1z
			H2x	H2y	H2z	H3x	H3y	H3z
Arbitrary Polyhedron	ARB		V1x	V1y	V1z	V2x	V2y	V2z
			V3x	V3y	V3z	V4x	V4y	V4z
			V5x	V5y	V5z	V6x	V6y	V6z
			V7x	V7y	V7z	V8x	V8y	V8z
			Face Descriptions (see note below)					
Alternate Body	BPP		Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	Zmin	Zmax
			θ_1	θ_2	θ_3			
Descriptions	WPP		Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	Zmin	Zmax
			θ_1	θ_2	θ_3			
Termination of Body Input Data	END							

NOTE: The arbitrary polyhedron input contains a four-digit number for each of the six faces of an ARB body.

- IIBIAS(I) - Specify the "OR" operator if required for the JTY(I) body.
- JTY(I) - Body number with the (+) or (-) sign as required for the zone description.

Example:

```

PEL +1
CLD +2 -1
H2O +3 -2
END

```

M9.A.5 REGION CARD

One entry is required for each input zone. This specifies the importance region each input zone is inside. This determines which set of weights for splitting, Russian roulette, and pathlength stretching to use in each zone during tracking.

M9.A.6 UNIVERSE CARD

This array specifies which universe each input zone is inside. One entry is required for each input zone. The entry must be either a zero or a positive integer. A negative entry is not valid. Each universe, with the exception of the absolute universe, must contain one and only one zone with a -1000 media. The absolute universe cannot contain any -1000 media zone.

M9.A.7 MEDIA CARD

This array specifies the media contained in each input zone. One entry is required for each input zone. If the entry is positive, it references a valid cross section mixture or a reflected boundary, MEDALB. If the entry is negative, it references a valid array number as the absolute value of the entry. If the entry is -1000, it references a universe external boundary media. If the entry is 1000, it references an internal void. If the entry is 0, it references an external void.

M9.A.8 ARRAY SIZE SPECIFICATIONS INPUT

An array is a regular rectangular lattice composed of rectangular cells of arbitrary content. The size of each array should be entered as NXMAX, NYMAX, by NZMAX. Arrays are sequentially named as they are entered, starting with 1. The array size entered should include any vacant cells in the array, if any are present. After the size of the last array has been entered, a zero should be entered to terminate the entries. Zero is an illegal entry for an array size. After the zero

terminator has been entered, a single integer parameter is entered to determine the means of entering the array specification list. If no array is to be described, only the zero terminator is required.

$NXMAX^i$ - The number of cells along the x-axis of array i

$NYMAX^i$ - The number of cells along the y-axis of array i

$NZMAX^i$ - The number of cells along the z-axis of array i followed by a "0 terminator"

IOP - array specification input option (required)
 = 0 Free-Form Input, FFREAD, type specification
 = 1 Standard KENO Mixed Cell (BOX) Orientation Cards
 = 2 Standard FIDO Integer Array Input Specification

Example: 15 15 1 6 5 2 7 7 1 0 0

This example describes three arrays. Array 1 will be a 15 by 15 by 1 array. Array 2 will be a 6 by 5 by 2 array. Array 3 will be a 7 by 7 by 1 array. Zero terminates the array size entries. The last zero entered selects the free-form input specification method of describing the array contents.

--End of Geometry Input if No Arrays are Modeled--

M9.A.9 ARRAY CONTENT DESCRIPTION

The contents of each cell of each array must be defined. All contents of Array 1 are defined, then Array 2, etc. The method of entering this data is determined by IOP in Sect. M9.A.8 input. There are three possibilities for each cell entry. These are distinguished by either a positive, zero, or negative entry. A positive entry is a universe number. The universe must fit snugly in the lattice cell position it is referenced inside. The contents of a universe are completely arbitrary. A negative entry is an array entry. The absolute value of the entry is the array being referenced. It must completely fill the lattice position in which it is referenced. It cannot contain any vacancies in its lattice cell positions. Repeating a subarray in a larger array in this manner does not require any additional input. The array must, however, fit snugly in the lattice cell position. The means of entering this data is selected by the user to give flexibility in describing his arrays. The options are:

1. IOP = 0 - Free-Form Input Option

Free-form input is entered using the FFREAD notation. This allows an "*" repeat feature. Data is entered as:

```
DO 10 M = 1, NAR (NAR is the-number of arrays entered)
```

```
DO 10 K = 1, NZMAX
```

```
DO 10 J = 1, NYMAX
```

```
DO 10 I = 1, NXMAX
```

. . .enter the contents of the i^{th} , j^{th} , and z^{th} cell location for array m. . .

```
10 CONTINUE-
```

All entries must be separated by a blank and data may be entered in all columns 1 through 80. Entries of the form, "L*N," means enter the value N into the input L times. This could also be done with the "R" option by entering "LRN." In both cases blanks between entries are not allowed.

Example: 2 1 2 2 1 2 2 1 2

This could be the description of a 3 by 3 array of the form,

```
2 1 2
```

```
2 1 2
```

```
2 1 2
```

2. IOP = 1 - Mixed-Cell Orientation Cards

The first field contains the entry followed by three sets of three fields that are treated like FORTRAN DO loops, followed by a field that indicates whether another set of data is to be read. The arrangement of lattice cells may be considered as consisting of a three-dimensional matrix of numbers, with the cell position increasing in the positive X, Y, and Z directions, respectively. Each set of orientation data consists of the following parameters, separated by one or more blanks.

LTYPE The cell entry. LTYPE may be negative (array #), zero (empty cell), or positive (universe #).

IX1 The starting point in the X direction. IX1 must be at least 1 and less than or equal to NXMAX.

IX2 The ending point in the X direction. IX2 must be at least 1 and less than or equal to NXMAX.

- INCX The number of cells by which increments are made in the positive X direction. INCX must be greater than zero and less than or equal to NXMAX.
- IY1 The starting point in the Y direction. IY1 must be at least 1 and less than or equal to NYMAX.
- IY2 The ending point in the Y direction. IY2 must be at least 1 and less than or equal to NYMAX.
- INCY The number of cells by which increments are made in the positive Y direction. INCY must be greater than zero and less than or equal to NYMAX.
- IZ1 The starting point in the Z direction. IZ1 must be at least 1 and less than or equal to NZMAX.
- IZ2 The starting point in the Z direction. IZ2 must be at least 1 and less than or equal to NZMAX.
- INCZ The number of cells by which increments are made in the positive Z direction. INCZ must be greater than zero and less than or equal to NZMAX.
- ISTP = 0, read another set of data,
 ≠ 0, do not read any more mixed-cell orientation data.

An important feature of this type of data description is that, if any portion of an array is defined in a conflicting manner, the last card to define that portion will be the one that determines the array's cell type configuration. To utilize this feature, one can fill an entire array with the most prevalent cell type and then superimpose the other cell types in their proper places to accurately describe the array. The last set of mixed-cell orientation data must have a nonzero entry in the last field.

3. IOP = 2 - Standard FIDO Array Input

The array being entered is integer; therefore, it is a "\$" or "\$\$" array. The array may be entered in the standard free-form FIDO format. The description for each lattice array is entered as a single array block with FIDO. The FIDO integer array number entered is the array number being described plus 100. The data is entered and each array description is terminated with a "T." All standard FIDO repeat options are available for entering the data. Array 1 would be entered as the "101\$\$" FIDAS array terminated with a "T." The process would continue until all array descriptions have been entered. The format for the data entry is the same as the description for free-form input. All x entries for the first y row

and first z level are entered, then all x entries for the second y row and first z level are entered. This process continues until the entire first z level has been described. Then the second z level is described until the entire array has been described. Then the geometry array description or a given array is terminated with a "T."

M9.A.10 UNIVERSE TYPE

One entry is required for each universe modeled in the combinatorial geometry, starting with Universe 1. The entries should be either a zero or a 1: a zero if the universe is "combinatorial" and a 1 if the universe is "simple." A "simple" universe is a universe composed of concentric zones, where every zone completely surrounds the zone inside of it. Furthermore, input zones in a simple universe may be only one code zone and may be described by only one or two bodies. Tracking through "simple" universes is about 30% or more faster than through regular combinatorial geometry tracking, although the modeling capability is limited. Simple universes may be combined with regular combinatorial universes in arrays without any problems.

--- End of Geometry Input ---

M9.B KENO Region Cards

Card(s) 8-a Box Type Card. If NBOX = 0, (parameter 11, card 2), do not enter a Box Type Card. If NBOX = 1, a Box Type Card may be entered but is not necessary.

Start in Col. 1 "BOX TYPE" (left adjusted).

Starting two or more spaces after the geometry word, enter the box number (between 1 and NBOX).

Card(s) 8-b Geometry Cards. *NOTE: All geometry words start in Col. 1.*

FGEOM FGEOM may be one of the following and must be left adjusted:
 CUBE, CUBOID, SPHERE, CYLINDER, XCYLINDER,
 YCYLINDER, HEMISPHERE, HEMISPHE+Z, HEMISPHE-Z,
 HEMISPHE+X, HEMISPHE-X, GENERAL, XHEMICYL+Y,
 XHEMICYL-Y, HEMISPHE+Y, HEMISPHE-Y, XHEMICYL+Z,
 XHEMICYL-Z, YHEMICYL+X, YHEMICYL-X, YHEMICYL+Z,
 YHEMICYL-Z, ZHEMICYL+X, ZHEMICYL-X, ZHEMICYL+Y,
 ZHEMICYL-Y, CORE BDY, REFLECTOR.

NOTE: FGEOM may be no more than 12 characters long.

CUBE has $+X = +Y = +Z$ and $-X = -Y = -Z$. Note that the $+X$ dimension need not equal the $-X$ dimension of the cube; i.e., the origin need not be at the center of the cube.

CUBOID is a rectangular parallelepiped and may be described anywhere relative to the origin.

SPHERE must be centered about the origin.

CYLINDER has its length described along the Z axis and its center line must lie on the Z axis.

XCYLINDER has its length described along the X axis and its center line must lie on the X axis.

YCYLINDER has its length described along the Y axis and its center line must lie on the Y axis.

HEMISPHERE must have its flat portion centered about the origin at $Z = 0.0$ and exists only in the positive Z direction.

HEMISPHE(B) (C) must have its flat portion centered about the origin at $(C) = 0.0$ and exists only in the BC direction ($B = +$ or $-$, $C = X, Y,$ or Z). For example, HEMISPHE+Z is the same as the previously described HEMISPHERE and HEMISPHE-Z is the mirror image of HEMISPHE+Z, therefore existing only in the negative Z direction.

(B)HEMICYL(C)(D) is a half cylinder whose axis is the B axis ($B = X, Y,$ or Z) and exists only in the CD direction ($C = +$ or $-$, $D = X, Y,$ or Z). (Examples: ZHEMICYL+X, YHEMICYL-Z, XHEMICYL+Y.)

Starting two or more spaces after the geometry word, the following data is entered, separated by one or more blanks. A new card may be started after any entry.

MAT	Mixture number (enter a zero for a void).	
XX(1)	Radius for sphere, cylinders, hemispheres, hemicylinders, +x dimension for cube, cuboid, or general region.	
XX(2)	-x dimension for cube, cuboid, or general region, +z for cylinder, +x for x cylinder, +y for y cylinder, + length for hemicylinder, omit XX(2) for a sphere or hemisphere.	
XX(3)	+y dimension for cuboid or general region, -z for cylinder, -x for x cylinder, -y for y cylinder, - length for hemicylinder, omit XX(3) for a sphere, hemisphere, or cube.	
XX(4)	-y dimension for cuboid or general region	} omit for all other geometry types except CORE BDY.
XX(5)	+z dimension for cuboid or general region	
XX(6)	-z dimension for cuboid or general region	

Weights

WTAVG The weight which is given a neutron that survives Russian roulette. Enter a value for each energy group. Enter a weight of 0.5 or 0.0 for all regions within the core. If a value of 0.0 is entered, it is defaulted to 0.5 within the code. Weights for some commonly used reflector materials are given in ORNL/TM-4660 (see ref. 4).

Repeat the card(s) 8-a, 8-b sequence until NBOX box types have been described. Boxes must be numbered sequentially starting with 1.

NOTE: The last geometry card for each box type must be a cube or cuboid.

Card(s) 8-b1 Core Boundary Card (must be cuboid). *Enter only if there are additional regions external to the core.* This card is needed only if one or more of cards 8-b2 are used.

Starting in Col 1.

CORE BDY (left adjusted).

MAT Enter a mixture number (usually zero); *leave two or more blanks between CORE BDY and MAT.*

XX(1) +x dimension for a cuboid or cube.

XX(2) -x dimension for a cuboid or cube.

XX(3) +y dimension for a cuboid, zero for a cube.

XX(4) -y dimension for a cuboid, zero for a cube.

XX(5) +z dimension for a cuboid, zero for a cube.

XX(6) -z dimension for a cuboid, zero for a cube.

NOTE: These dimensions must fit tightly around the array.

WTAVG Enter a value for each energy group even though they are not used.

Card(s) 8-b2 Reflector Geometry Cards. See card(s) 8-b.

FGEOM

MAT

XX(1) . . . XX(6)

Weights

Repeat the above card sequence until all reflector regions have been described.

Card(s) 9 Mixed Box Orientation Cards. *Enter only if NBOX > 1.*

(parameter 11, card 2) The first field contains the box type, followed by three sets of three fields that are treated like FORTRAN DO loops, followed by a field that indicates whether another set of mixed box data is to be read. The arrangement of boxes may be considered as consisting of a three-dimensional matrix of box type numbers, with the box position increasing in the positive X, Y, and Z directions, respectively. Each set of mixed box orientation data consists of the following parameters, separated by one or more blanks.

*See Table F5.C.2.

LTYPE	The box type. LTYPE must be greater than zero and less than or equal to NBOX (parameter 11, card 2).
IX1	The starting point in the X direction. IX1 must be at least 1 and less than or equal to NBXMAX (parameter 12, card 2).
IX2	The ending point in the X direction. IX2 must be at least 1 and less than or equal to NBXMAX.
INCX	The number of boxes by which increments are made in the positive X direction. INCX must be greater than zero and less than or equal to NBXMAX.
IY1	The starting point in the Y direction. IY1 must be at least 1 and less than or equal to NBYMAX (parameter 13, card 2).
IY2	The ending point in the Y direction. IY2 must be at least 1 and less than or equal to NBYMAX.
INCY	The number of boxes by which increments are made in the positive Y direction. INCY must be greater than zero and less than or equal to NBYMAX.
IZ1	The starting point in the Z direction. IZ1 must be at least 1 and less than or equal to NBZMAX (parameter 14, card 2).
IZ2	The ending point in the Z direction. IZ2 must be at least 1 and less than or equal to NBZMAX.
INCZ	The number of boxes by which increments are made in the positive Z direction. INCZ must be greater than zero and less than or equal to NBZMAX.
ISTP	Indicates whether to read another set of mixed box orientation data. = 0, read another set of data, ≠ 0, do not read any more mixed box orientation data.

An important feature of this type of data description is that if any portion of an array is defined in a conflicting manner, the last card to define that portion will be the one that determines the array's box type configuration. To utilize this feature, one can fill an entire array with the most prevalent box type and then superimpose the other box types in their proper places to accurately describe the array. *The last set of mixed box orientation data must have a nonzero entry in the last field.*

A.2 論理機番

JUNEBUG-II-JRが要求する論理機番及びその機能は本文表3.1と同様である。但し、機番30は使用しない。

A.3 JCL、入力例、出力例

JCLは本文表3.2に示したものと同様である。但し、機番30を割当てする必要はない。MULTI-KENO及びMULTI-KENO-IIの入力データを参照して作図する場合とは異なり、形状の情報及び作図の情報は、ひとつにまとめられて機番5に割当てられる。

KENO-IVの入力データを参照して作図する場合の入力例を表A.1に、出力例を図A.1にそれぞれ示す。図A.1からわかるように、大きい円筒(溶液燃料)及び小さい円筒(金属燃料)が規則的に並べられた体系で、KENO-IVが得意とする体系の典型例である。

KENO-IV/CGの入力データを参照して作図する場合の入力例を表A.2に、出力例を図A.2にそれぞれ示す。図A.2からわかるように、溶液燃料が充填された十字型容器が一つ直立している体系である。KENO-IVでもこの複雑な十字型容器を表現できるが、一般形状オプションを用いた複雑な入力データになる。これを避けるために、単純な入力データで容器を表現できるKENO-IV/CGを用いた。

参 考 文 献

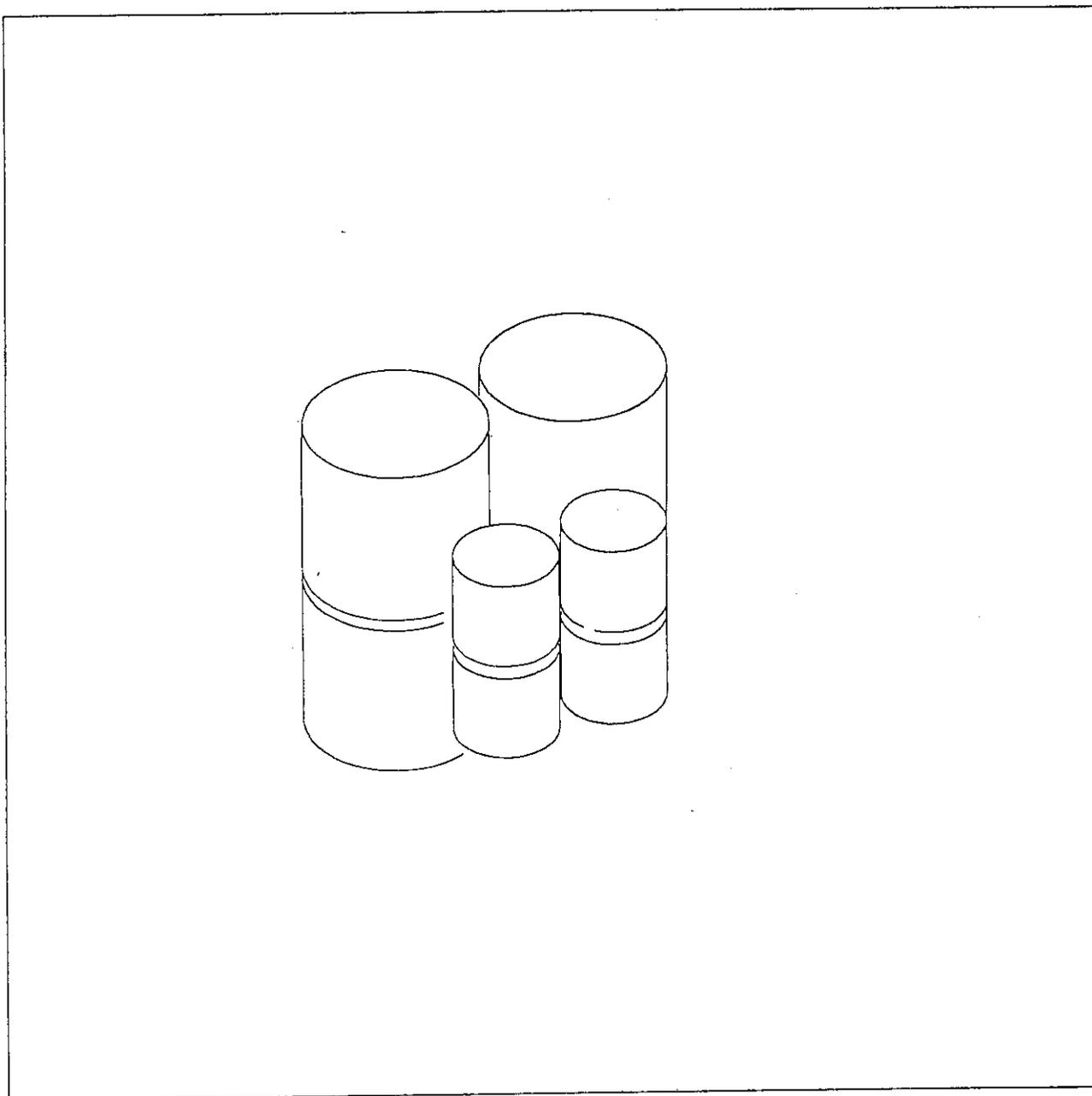
- 1) M.B.Emmett, L.M.Petrie and J.T.West, "JUNEBUG-II—A Three-Dimensional Geometry Plotting Code," NUREG/CR-0200, Volume 2, Section F12, ORNL/NUREG/CSD-2/V2/R2(1984)

表A.1 JUNEBUG-II-JR入力データ例
 (KENO-IVの入力データを参照する場合)

```

5 50 5 50 2 0 0 1 0 0.5 0.2
4 AQUEOUS 4 METAL
BOX TYPE 1
CYLINDER 2 9.525 8.890 -8.890 16*0.5
CYLINDER 3 10.160 9.525 -9.525 16*0.5
CUBOID 0 10.875 -10.875 10.875 -10.875 10.24 -10.24 16*0.5
BOX TYPE 2
CYLINDER 1 5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 6.59 -15.16 6.59 -15.16 6.225 -14.255 16*0.5
BOX TYPE 3
CYLINDER 1 5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 6.59 -15.16 15.16 -6.59 6.225 -14.255 16*0.5
BOX TYPE 4
CYLINDER 1 5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 6.59 -15.16 6.59 -15.16 14.255 -6.225 16*0.5
BOX TYPE 5
CYLINDER 1 5.748 5.3825 -5.3825 16*0.5
CUBOID 0 6.59 -15.16 15.16 -6.59 14.255 -6.225 16*0.5
DONE
2 2 2 0 1
1 3R2 1 2 1 1 2 1 0 2 9R1 0 3 3R1 2 2 1 3R1 0 4 6R1 2 2 1 0
5 3R1 2 2 1 2 2 1 1
-1
1
4 AQUEOUS 4 METAL
-10.0 60.0 -10.0 60.0 -10.0 60.0
-8500.0 4500.0 7000.0
1 1 1
0 2
    
```

4 AQUEOUS 4 METAL



図A.1 JUNEBUG-II-JR出力例(3)
(KENO-IVの入力データを参照した例)

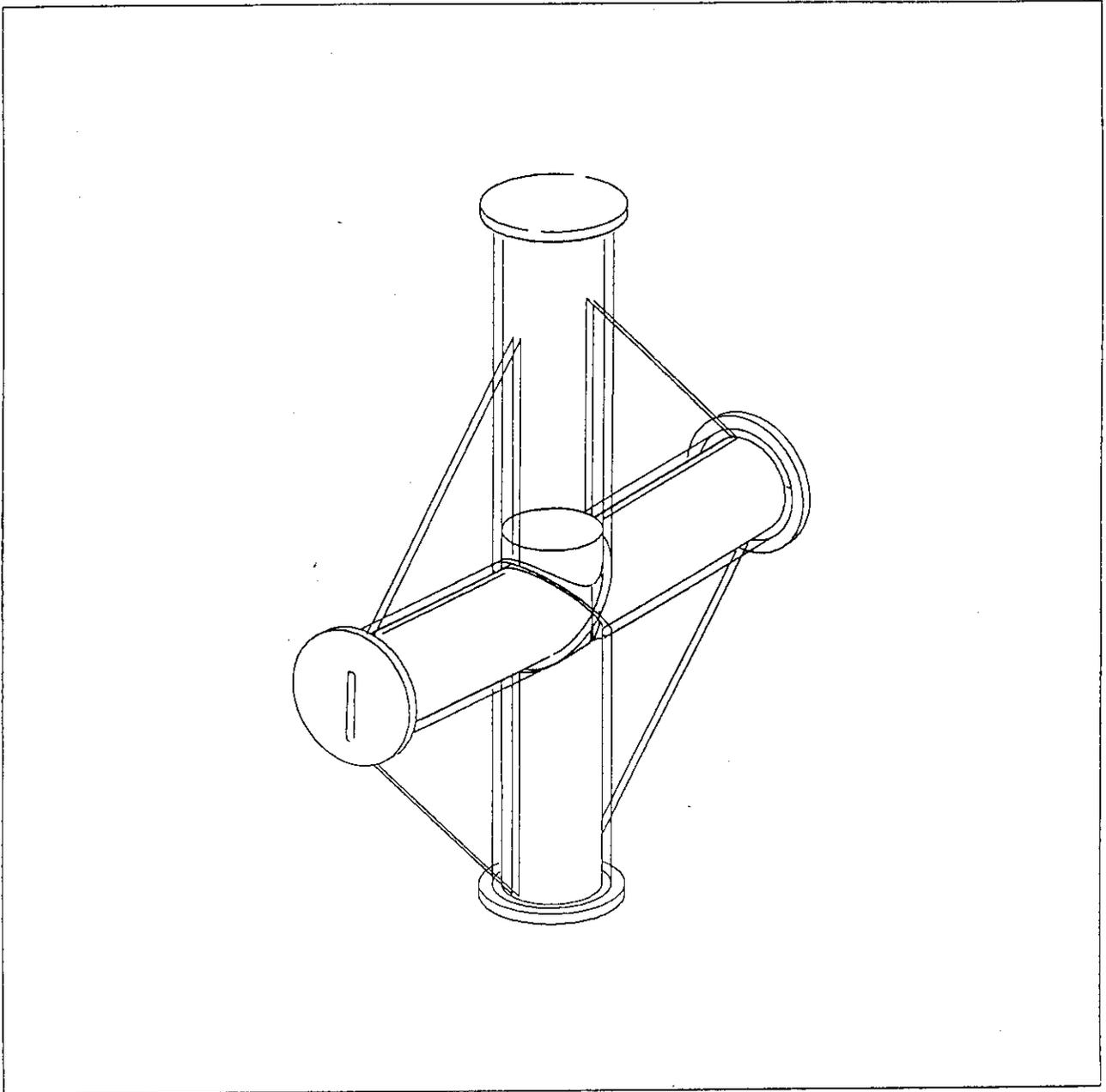
表A.2 JUNEBUG-II-JR入力データ例
(KENO-IV/CGの入力データを参照する場合)

```

10 100 10 100 1 0 0 0 0 0.5 0.5
PLEXIGLAS PIPE CROSS CRITICAL EXPERIMENT
3*0 10
RCC 0.0 0.0 3.175 0.0 0.0 207.01 13.97
RCC 0.0 0.0 3.175 0.0 0.0 207.01 16.51
RCC 0.0 0.0 91.44 88.160559 0.0 3.076759 13.97
RCC 0.0 0.0 91.44 88.160559 0.0 3.076759 16.51
RCC 0.0 0.0 91.44 -88.160559 0.0 3.076759 13.97
RCC 0.0 0.0 91.44 -88.160559 0.0 3.076759 16.51
RCC 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 3.175 20.32
RCC 0.0 0.0 210.185 0.0 0.0 3.175 20.32
RCC 88.150000 0.0 94.518635 3.173066 0.0 0.110806 20.32
RCC -88.160559 0.0 94.518635 -3.173066 0.0 0.110806 20.32
BOX 0.0 -1.27 -10.8 102.24 0.0 102.24 0.0 2.54 0.0 -102.24 0.0 102.24
RPP -300.0 300.0 -300.0 300.0 -300.0 113.175
RPP -350.0 350.0 -350.0 350.0 -350.0 350.0
RPP -1.0E8 1.0E8 -1.0E8 1.0E8 -1.0E8 1.0E8
RPP -90.0 90.0 -10.0 10.0 0.0 213.36
END
PG1 2 -1 -4 -6 -7 -8
PG2 6 -5 -10 -1
PG3 4 -3 -9 -1
PG4 7
PG5 8
PG6 9
PG7 10
PG8 11 -2 -4 -6 -7 -8 -9 -10 15
UF1 12 1
UF2 12 5 -1
UF3 12 3 -1
VOD 1 -12
FIL 13 -2 -4 -6 -7 -8 -9 -10 -11 OR 13 11 -15 -9
RFL 14 -13
END
14*1
14*0
8*2 3*1 1000 3 0
0
-1
1
PLEXIGLAS PIPE CROSS CRITICAL EXPERIMENT
-100.0 100.0 -130.0 130.0 -10.0 220.0
8.5E3 6.5E3 5.0E3
3*0 4*1 0 3*1 4*0
0

```

PLEXIGLAS PIPE CROSS CRITICAL EXPERIMENT



図A.2 JUNEBUG-II-JR出力例(4)
(KENO-IV/CGの入力データを参照した例)