

JAERI-Data/Code  
2001-018



JP0150490



三次元幾何形状の多機能表示プログラム  
(GIFT-PC) の開発

2001年5月

津田 修一・山口 恭弘

日本原子力研究所  
Japan Atomic Energy Research Institute

本レポートは、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、日本原子力研究所研究情報部研究情報課（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村）あて、お申し越し下さい。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布を行っております。

This report is issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Research Information Division, Department of Intellectual Resources, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 〒319-1195, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 2001

編集兼発行 日本原子力研究所

三次元幾何形状の多機能表示プログラム (GIFT-PC) の開発

日本原子力研究所東海研究所保健物理部

津田 修一・山口 恭弘

(2001年4月2日受理)

簡便な図形表現と汎用サブルーチンとしての有用性を備えた CG (Combinatorial Geometry : 幾何形状パッケージ) は、多くの放射線輸送シミュレーションコードにおける幾何形状表現に採用されている。作成した計算体系を視覚的に表現することは、複雑な体系のデータ入力ミスの防止やプレゼンテーションを行う場合の資料として極めて有用である。

GIFT (Geometric Information For Target) は、三次元幾何形状の図形出力、領域の体積計算、定義形状の検証等を行う目的で、米国 Ballistic Research Laboratory において開発されたコードである。GIFT コードの CG 図形表示機能を用いると、直投影又は透視投影によって表現される三次元構造物の外形や断面図を、種種の角度から描くことができる。

本報告書は、大型計算機からパーソナルコンピュータへの GIFT コード使用環境の移植と、より有益な本コードの使用環境の開発に関して記述したものである。GIFT-PC は、GUI (Graphical User Interface) を採用することによって、CG で表現される計算体系を容易にパーソナルコンピュータ上で作図するためのソフトウェアで、多くのユーザーにとって有益なツールである。

Development of GIFT-PC: the Software with Multi-drawing Functions  
of Three Dimensional Geometries

Shuichi TSUDA and Yasuhiro YAMAGUCHI

Department of Health Physics  
Tokai Research Establishment  
Japan Atomic Energy Research Institute  
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received April 2, 2001)

The Combinatorial Geometry (CG) is a general-purpose geometry package used on radiation transport simulation codes. It is quite useful to illustrate the CG geometries on a simulation code because the visible information of the CG geometries used in a calculation can avoid some mistakes in the case of complicated data, and make it easier to understand the calculation models in the case of presentations.

GIFT code (Geographic Information For Target) has been developed at Ballistic Research Laboratory, US, for the purpose of illustrating the components of a target from any point of view, calculating a projected area or volume and checking the correctness of the geometry description. Using the drawing functions of GIFT code, perspective or isometric views of a target can be obtained from various points of view.

The present report describes the overview of GIFT code and the development of GIFT-PC. GIFT-PC, based on GIFT code, has been developed for easier drawings of three-dimensional geometries using the GUI (Graphical User Interface) system of personal computers, and can be used in various fields as a useful drawing tool for CG geometries.

Keywords : GIFT-PC, Three-dimensional Geometries, Combinatorial Geometry (CG),  
Simulation Codes, GIFT Code, Perspective View, Isometric View, GUI

目 次

1. 緒言 .....	1
2. GIFT コード .....	1
2.1 概要 .....	1
2.2 コードの構造及び機能 .....	2
3. GIFT-PC の開発 .....	3
3.1 概要 .....	3
3.2 図形出力例 .....	4
4. おわりに .....	4
謝辞 .....	4
参考文献 .....	4
付録 A GIFT-PC のインストール及び使用方法 .....	22
付録 B GIFT-PC 入力データ .....	28
付録 C 数学人体模型データ用プリプロセッサについて .....	40

Contents

1. Introduction .....	1
2. GIFT Code .....	1
2.1 Overview of GIFT Code .....	1
2.2 Structure and Function of GIFT Code .....	2
3. Development of GIFT-PC .....	3
3.1 Overview of GIFT-PC .....	3
3.2 Examples of Graphic Outputs .....	4
4. Summary .....	4
Acknowledgement .....	4
References .....	4
Appendix A Installation and Operation Guide of GIFT-PC .....	22
Appendix B Input Data for GIFT-PC Code .....	28
Appendix C Pre-processor for Mathematical Phantom .....	40

This is a blank page.

## 1. 緒言

コンピュータシミュレーションは、原子力、物理学分野などさまざまな研究分野で利用されている。簡便な図形表現と汎用サブルーチンとしての有用性を備えた CG (Combinatorial Geometry : 幾何形状パッケージ) は、多くのシミュレーションコードの幾何形状表現に採用されている。CG を用いると、基本図形の組み合わせによって計算体系を簡便に表現することができる。作成した計算体系を視覚的に表現することは、複雑な体系のデータ入力ミスの防止やプレゼンテーションを行う場合の資料として極めて有用である。例えば、MIRD 型ファントムと呼ばれる数学人体模型では、極めて多くの基本図形を組み合わせることで人体の臓器・組織が表現されている。MIRD 型ファントムを用いた外部被ばく線量計算では、各臓器・組織ごとに沈着する放射線のエネルギーに基づいて線量評価を行うため、各臓器・組織の形状及び相互の位置関係の確認は極めて重要である。また、視覚的に計算体系を把握することによって、計算結果の解釈が容易となる。

GIFT<sup>1,2)</sup> (Geometric Information For Target) は、三次元幾何形状の図形出力、領域の体積計算、定義形状の検証等の計算を行う目的で、米国 Ballistic Research Laboratory において開発されたコードである。GIFT コードの CG 図形表示機能を用いると、直投影又は透視投影によって表現される三次元構造物の外形や断面図を多様に描くことができる。

日本原子力研究所保健物理部では当初、GIFT コードを大型計算機 VPP500 システム上の環境に整備し、外部被ばく線量評価に関する研究の有益なツールとして利用してきた。パーソナルコンピュータの性能と比較すると、GIFT コード導入時での大型計算機の性能は優れていたが、近年パーソナルコンピュータの性能は VPP500 システムと同等あるいはそれ以上の処理能力と簡便な操作性を有するほどに向上し、さらに低価格化が進んでいる。本報告書は、VPP500 システムにおける GIFT コードのパーソナルコンピュータ上への移植と、より有益な本コードの使用環境の開発に関して述べたものである。GUI (Graphical User Interface) を導入することによって、体系を容易に作図できるようにするとともに、ユーザーフレンドリーなツールとした。

本報告書では、GIFT コードの概要を述べるとともに、GIFT-PC を用いた作図例を入力データとあわせて示す。本ソフトウェアのインストール及び使用方法等を付録に示す。

## 2. GIFT コード

### 2.1 概要

GIFT コード<sup>1,2)</sup> (Geometric Information For Target) は、三次元幾何形状の図形出力、領域の体積計算、定義形状の検証等を行う目的で、米国 Ballistic Research Laboratory において開発された。コードは Fortran 言語で記述されており、幾何形状の表現には CG (Combinatorial Geometry : 幾何形状パッケージ) が用いられている。GIFT コードの CG 図形表示機能を用いると、直投影又は透視投影による三次元構造物 (ターゲット) の外形や断面図を任意に描くことが可能であるため、コンピュータシミュレーションを行うターゲットや、ターゲットを構成する各図形の配置を視覚的に確認できる。

出力する結果は、PICTUR、XSECT、VOLUME の 3 種類のオプションから選択する。

(図形表示に関するオプション)

- ・ PICTUR : 任意の視点から見た直投影又は透視投影法によって、ターゲットを作図する。



オプション選択カードを入力する。

- ・ GENI : 形状定義データ入力の最上位ルーチンである。文字列取扱方法を改め、3種類の立体図形(ソリッド)、楕円体、楕円錐台、トーラスについてパラメータ入力方法が変更されている。
- ・ PICTUR : PICTUR オプションの最上位ルーチンである。計算制御データを入力する。
- ・ XSECT : XSECT オプションの最上位ルーチンである。計算制御データを入力する。
- ・ VOLUME : VOLUME オプションの最上位ルーチンである。計算制御データを入力する。

## 2) 入力カード

GIFT コードで用いる入力カードは、以下の4つのカードで構成されている。

- カード1…コントロールカード
- カード2…CG形状定義カード
- カード3…制御カード
- カード4…オプション選択カード

- ・ コントロールカード : GIFT コード実行中に用いられる変数と、GENI ルーチンによってターゲットデータの入力処理を行うオプションを備えている。
- ・ CG形状定義カード : 図形に関するデータ。
  - タイトルカード : 計算データの識別に用いる。
  - ターゲット仕様カード : 領域テーブル、領域RPPテーブル、領域識別テーブルでそれぞれ定義した領域や立体図形の数を入力する。
  - ソリッドテーブル : 形状定義に使用する全ての立体図形(ソリッド)を定義する。
  - 領域テーブル : ソリッドテーブルで定義された立体図形を使用して領域を定義する。
  - 領域RPPテーブル(オプション) : 図形表示に必要なターゲット全体を覆う最小の直方体の大きさを計算する。
  - 領域識別テーブル : ソリッドテーブルで定義された領域に対して識別番号を与える。
- ・ 制御カード : 選択された出力オプションをスタートさせる。
- ・ オプション選択カード : GIFT コードの計算オプションを選択する。

## 3. GIFT-PC の開発

### 3.1 概要

GIFT コードは、日本原子力研究所の大型計算機 VPP500 システム上において、外部被ばく線量評価に関する研究の有益なツールとして利用されてきたが、より利用しやすいパーソナルコンピュータ上に操作環境を再構築した。パーソナルコンピュータ上へのプログラムの移植には、COMPAQ Visual Fortran コンパイラを用いた。

GIFT-PC の計算の流れを Figure 3 に示す。GIFT-PC は、GIFT コードへの幾何形状入力データの読み込みを、パーソナルコンピュータの GUI (Graphical User Interface) 機能を用いて行うことによって、入力操作を簡便に行うことが可能である。また、作成したターゲットの図は、GSview 上へポストスクリプトファイルとして出力される。

GIFT-PC に組み込んだ MARS (Multiple ARray System) の基本幾何形状を Figure 4 に示す。幾何形状のパラメータを Table 1 にまとめた。幾何形状の組み合わせによる領域の表現方法には、Figure 5 に示したブール代数を採用している。GIFT-PC の使用方法を付録 A に示す。

### 3.2 図形出力例

立方体と数学人体模型についての図形描画例を、GIFT-PC 上で入力した視点の角度や断面の指定等の入力データとあわせて Figure 6~9 (立方体)、Figure 10~13 (数学人体模型) に示す。立方体及び数学人体模型の GIFT-PC 入力データを付録 B に示す。

## 4. おわりに

パーソナルコンピュータ上へ整備した GIFT-PC は、今後の外部被ばく防護に関する研究に一層役立つことが期待される。また、幾何形状パッケージ:CG は極めて有用な図形表現として、今後も広範囲に利用されると考えられるため、GIFT-PC は原子力分野に限定されることなく、さまざまな分野での利用が期待される。

### 謝辞

本コードの整備にあたり、ご協力を頂きましたヴィジブル インフォメーション センター 斎藤 税、根本 誠、黒澤 直弘の各氏に感謝致します。

### 参考文献

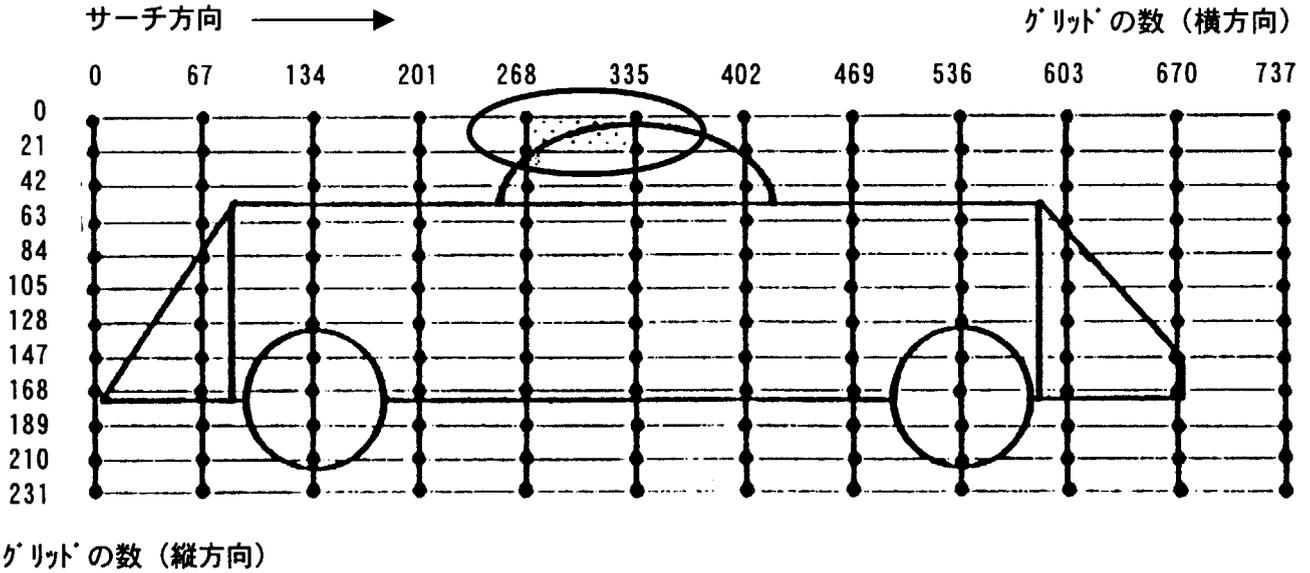
- 1) L. W. Bain, Jr. and M. J. Reisinger: BRL Report, 1802, "The GIFT Code User Manual; Volume 1, Introduction and Input Requirements" (1975).
- 2) G. G. Kuehl, L. W. Bain, Jr. and M. J. Reisinger: BRL Technical Report, ARBRL-TR-02189, "The GIFT Code User Manual; Volume II, The Output Options" (1979).

Table 1 MARS の Body 形状データ (Figure 4 に対応)

No.	Bodyタイプ		形状データ					
1	直方体	RPP	$X_{min}$	$X_{max}$	$Y_{min}$	$Y_{max}$	$Z_{min}$	$Z_{max}$
2	球	SPH	$V_x$	$V_y$	$V_z$	R		
3	正円柱	RCC	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$H_x$	$H_y$	$H_z$
			R					
4	正楕円柱	REC	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$H_x$	$H_y$	$H_z$
			$R_{1x}$	$R_{1y}$	$R_{1z}$	$R_{2x}$	$R_{2y}$	$R_{2z}$
5	正円錐台	TRC	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$H_x$	$H_y$	$H_z$
			$R_1$	$R_2$				
6	くさび形	WED	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$H_{1x}$	$H_{1y}$	$H_{1z}$
			$H_{2x}$	$H_{2y}$	$H_{2z}$	$H_{3x}$	$H_{3y}$	$H_{3z}$
7	平行六面体	BOX	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$H_{1x}$	$H_{1y}$	$H_{1z}$
			$H_{2x}$	$H_{2y}$	$H_{2z}$	$H_{3x}$	$H_{3y}$	$H_{3z}$
8	回転楕円体 (1)	ELLF	$V_{1x}$	$V_{1y}$	$V_{1z}$	$V_{2x}$	$V_{2y}$	$V_{2z}$
			R					
	回転楕円体 (2)	ELLV	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$A_{1x}$	$A_{1y}$	$A_{1z}$
			R					
9	一般六面体	ARB	$V_{1x}$	$V_{1y}$	$V_{1z}$	$V_{2x}$	$V_{2y}$	$V_{2z}$
			$V_{3x}$	$V_{3y}$	$V_{3z}$	$V_{4x}$	$V_{4y}$	$V_{4z}$
			$V_{5x}$	$V_{5y}$	$V_{5z}$	$V_{6x}$	$V_{6y}$	$V_{6z}$
			$V_{7x}$	$V_{7y}$	$V_{7z}$	$V_{8x}$	$V_{8y}$	$V_{8z}$
10	一般回転楕円体	ELLG	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$R_{1x}$	$R_{1y}$	$R_{1z}$
			$R_{2x}$	$R_{2y}$	$R_{2z}$	$R_{3x}$	$R_{3y}$	$R_{3z}$
11	楕円錐台	TEC	$V_x$	$V_y$	$V_z$	$H_{1x}$	$H_{1y}$	$H_{1z}$
	(1)		$A_x$	$A_y$	$A_z$	$B_x$	$B_y$	$B_z$
	楕円錐台	TECQ	a	b	c	d	e	F
	(2)		g	h	$Z_1$	$Z_2$		
12	トーラス	TOR	$V_x$	$V_y$	$V_z$	R	a	b
			$F_{xyz}$	$\theta_1$	$\theta_2$			

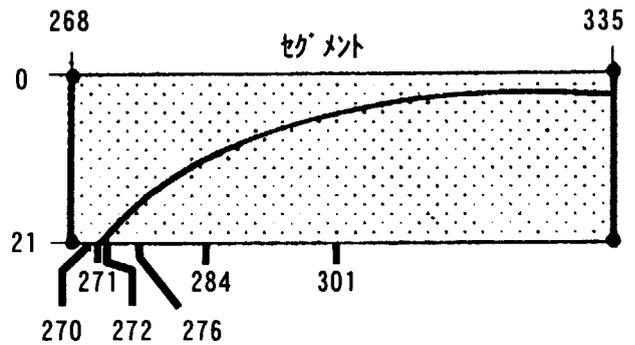
**ステップ 1**

ターゲットはグリッドで分割されたあと、さらに縦 11 個、横 11 個のセグメントと呼ばれる単位に再度分割されている。左上を原点 (0, 0) として、右方向にセグメントと図形との交点を探していく。(21, 268) と (21, 335) の間に最初の交点がある (実線で囲まれた部分)。



**ステップ 2**

セグメント間の交点の位置を、さらにグリッドセル単位の範囲に特定する。  
(21, 271) と、(21, 272) の間に交点がある。



**ステップ 3**

このグリッドセルの情報 (位置、他の交点がある辺) を保存する。

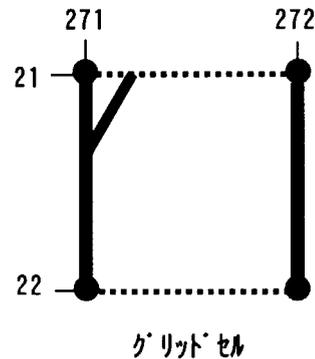
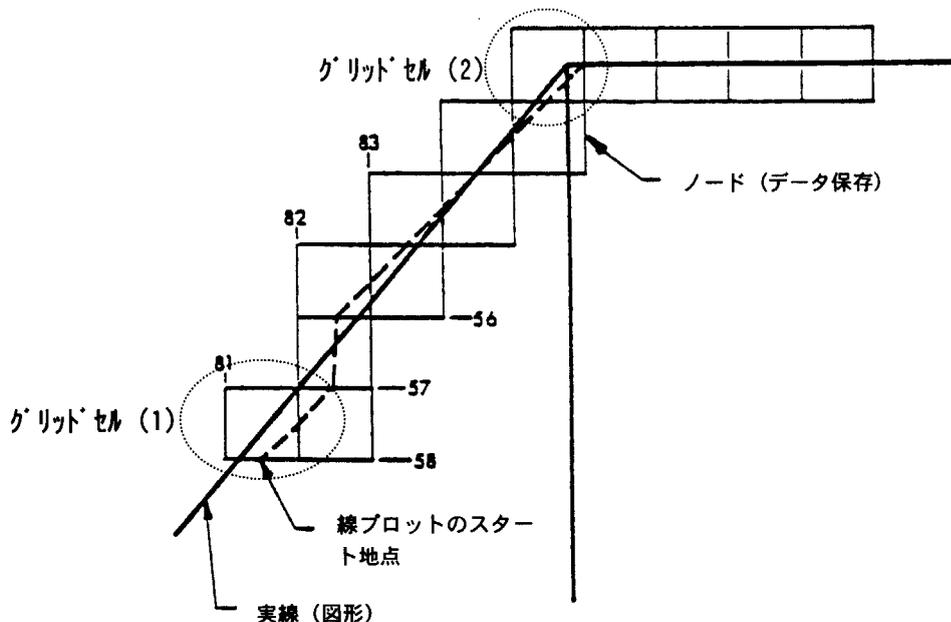


Figure 1 GIFT コードの作図手法 (1)



グリッドセル (1) の下辺からプロットが開始されている (線プロットのスタート地点)。隣接するグリッドセルについて、図形との交点を持つ辺の中点を線でつなぐことによって、図形の実線を追跡する。

グリッドセル (2) では線が分岐しているため、図形との交点は 2 つ存在する (ノード)。このように分岐点を持つグリッドセルでは、位置、交点等のデータ等の情報が保存される。

この 2 つの過程を繰り返して線を描く。

Figure 2 GIFT コードの作図手法 (2)

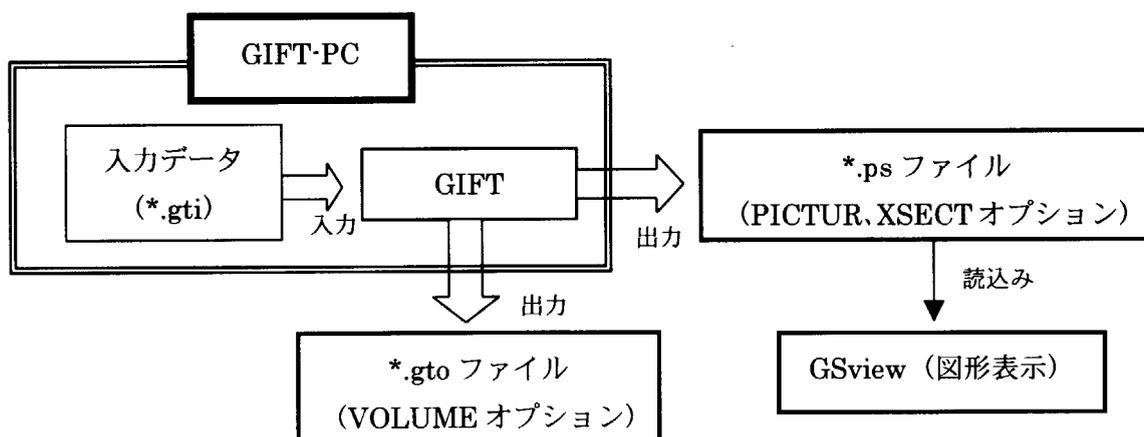
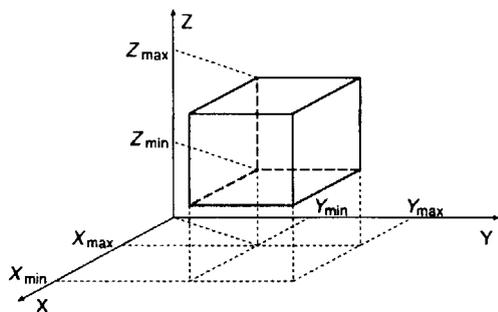


Figure 3 GIFT-PC の計算の流れ

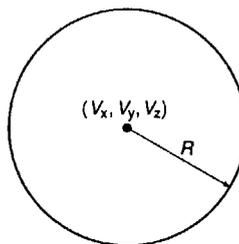
1. 直方体 (RPP)

直方体 (RPP) は、平行六面体の X, Y, Z 座標の最小と最大値で定義される。



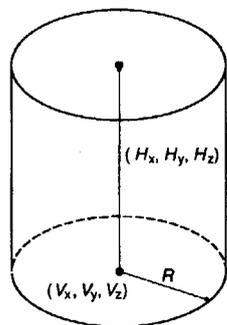
2. 球 (SPH)

球 (SPH) は、中心座標  $(V_x, V_y, V_z)$  と半径 R で定義される。



3. 正円柱 (RCC)

正円柱 (RCC) は、底面の円の中心座標  $(V_x, V_y, V_z)$ , 半径 R, 中心軸  $(H_x, H_y, H_z)$  で定義される。



4. 正楕円柱 (REC)

正楕円柱 (REC) は、底面の楕円と中心軸で定義される。楕円の中心座標は  $(V_x, V_y, V_z)$ , 楕円の長軸および短軸は、それぞれ  $(R_{1x}, R_{1y}, R_{1z})$  と  $(R_{2x}, R_{2y}, R_{2z})$  で定義される。中心軸は  $(H_x, H_y, H_z)$  で定義される。

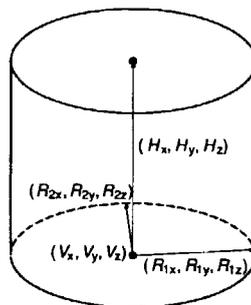
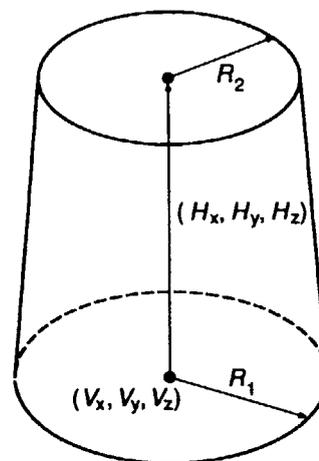


Figure 4 MARS の Body 形状 (Table 1 に対応) [1/5]

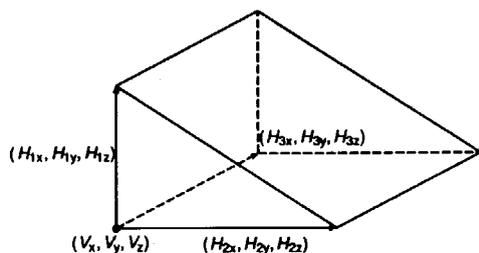
5. 正円錐台 (TRC)

正円錐台 (TRC) は、半径  $R_1$  の底面の円と半径  $R_2$  の上面の円と中心軸で定義される。中心軸の高さ及び方向は  $(H_x, H_y, H_z)$  で定義され、底面の円の中心座標  $(V_x, V_y, V_z)$  から上面の円の中心までを結び、底面、上面とも中心軸で垂直に交わっている。



6. くさび形 (WED)

くさび形 (WED) は、基準となる頂点の座標  $(V_x, V_y, V_z)$  と、その頂点で直交する三辺で定義される。直交する三辺の長さとは方向は、それぞれ  $(H_{1x}, H_{1y}, H_{1z})$ ,  $(H_{2x}, H_{2y}, H_{2z})$ ,  $(H_{3x}, H_{3y}, H_{3z})$  で定義される。



7. 平行六面体 (BOX)

平行六面体 (BOX) は、基準となる頂点の座標  $(V_x, V_y, V_z)$  と、その頂点で直交する三辺で定義される。直交する三辺の長さとは方向は、それぞれ  $(H_{1x}, H_{1y}, H_{1z})$ ,  $(H_{2x}, H_{2y}, H_{2z})$ ,  $(H_{3x}, H_{3y}, H_{3z})$  で定義される。

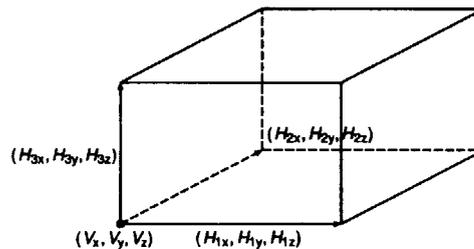
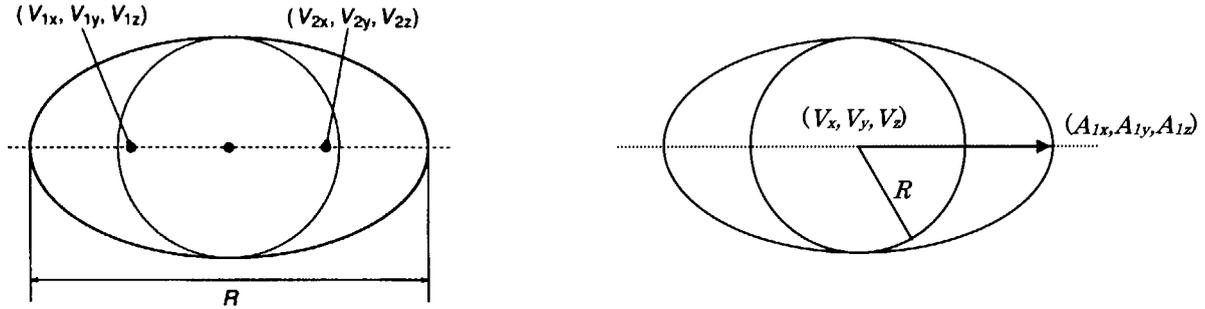


Figure 4 MARS の Body 形状 (Table 1 に対応) [2/5]

8. 回転楕円体 (ELL)

回転楕円体 (ELL) は、二つの焦点の座標  $(V_{1x}, V_{1y}, V_{1z}), (V_{2x}, V_{2y}, V_{2z})$  と、主軸  $R$  の長さで定義される楕円を、主軸を中心に回転したものである。

また回転楕円体は、楕円の中心座標  $(V_x, V_y, V_z)$ 、長軸の座標  $(A_x, A_y, A_z)$  及び短軸の半径  $R$  を用いて定義される。



9. 一般六面体 (ARB)

一般六面体 (ARB) は、 $(V_{1x}, V_{1y}, V_{1z})$  から  $(V_{8x}, V_{8y}, V_{8z})$  となる 8 頂点で定義される。6 面は、各面の頂点の番号右回りあるいは左回り 4 つ並べた 4 桁の整数によって定義される。

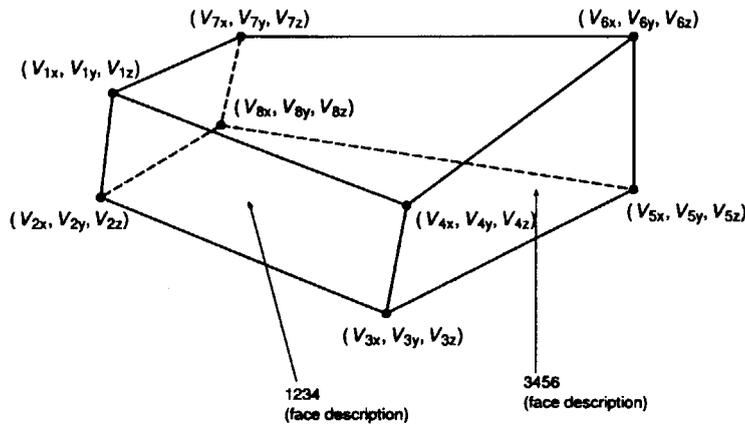
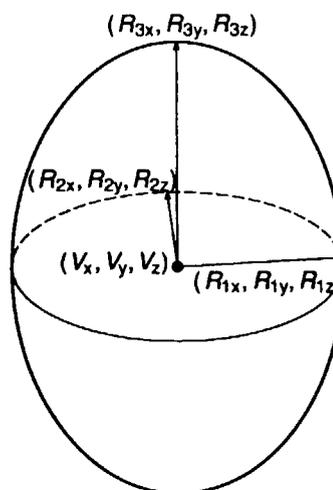


Figure 4 MARS の Body 形状 (Table 1 に対応) [3/5]

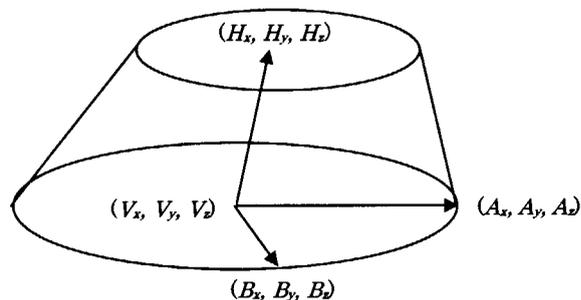
10. 一般回転楕円体 (ELL)

一般回転楕円体 (GEL) は、楕円の中心座標  $(V_x, V_y, V_z)$  と、三つの直交する軸  $(R_{1x}, R_{1y}, R_{1z})$ ,  $(R_{2x}, R_{2y}, R_{2z})$ ,  $(R_{3x}, R_{3y}, R_{3z})$  で定義される。



11. 楕円錐台 (TEC)

楕円錐台 (TEC) は、中心軸の異なる X-Y 平面に平行な 2 つの楕円で定義される。底面の楕円の中心座標は  $(V_x, V_y, V_z)$ 、長軸及び短軸はそれぞれ  $(A_x, A_y, A_z)$  と  $(B_x, B_y, B_z)$  で定義される。底面楕円と上面楕円の長軸比は P で表される。 ( $P > 1$ )



また、次の数式で定義される楕円錐台を扱うことができる。

$$(ax + bz + c)^2 + (dy + ez + f)^2 \leq (gz + h)^2$$

$$z_1 \leq z \leq z_2$$

Figure 4 MARS の Body 形状 (Table 1 に対応) [4/5]

12. トーラス (TOR)

トーラス (TOR) は、中心点  $(X_0, Y_0, Z_0)$  から距離  $R$  離れた点を中心とする正楕円の、中心点を中心とした回転で定義される。正楕円の長軸、短軸の長さはそれぞれ  $a, b$  で定義され、回転の始まり角度  $\theta_1$  と終わりの角度  $\theta_2$  が与えられる。回転の回転軸の方向は次の  $F_{xyz}$  で指定される。

- $F_{xyz}=1$  :  $\theta_1$  と  $\theta_2$  は X 軸のまわりの回転、つまり Y-Z 平面
- $F_{xyz}=2$  :  $\theta_1$  と  $\theta_2$  は Y 軸のまわりの角度、つまり X-Z 平面
- $F_{xyz}=3$  :  $\theta_1$  と  $\theta_2$  は Z 軸のまわりの角度、つまり X-Y 平面

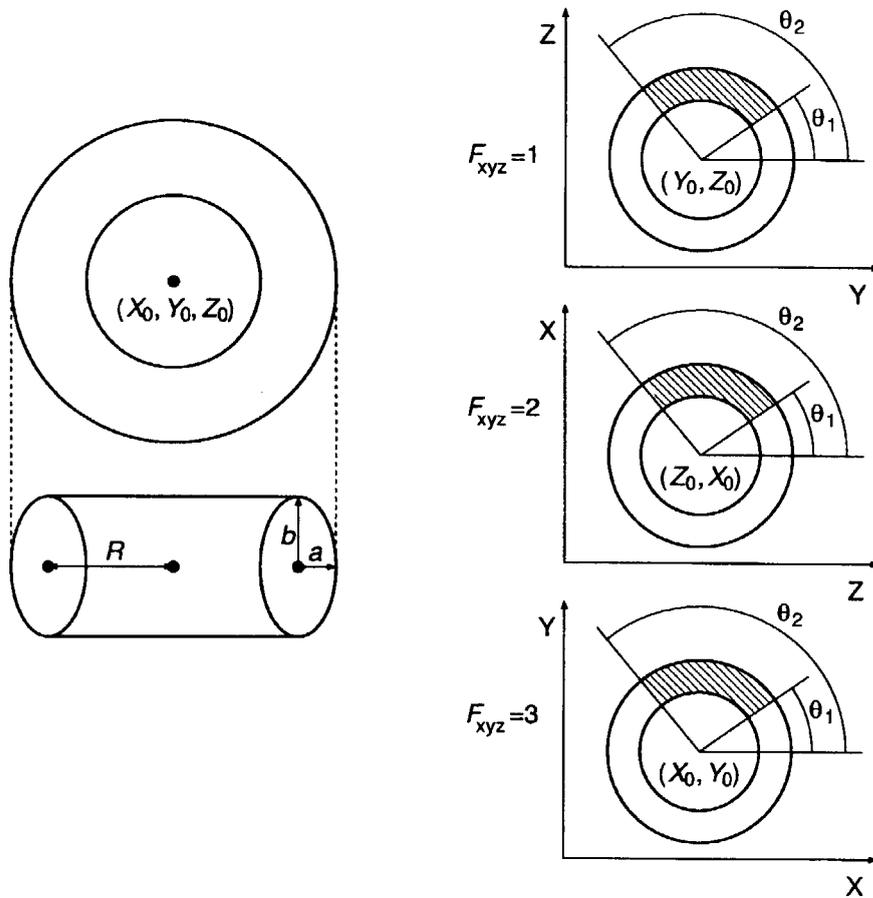


Figure 4 MARS の Body 形状 (Table 1 に対応) [5/5]

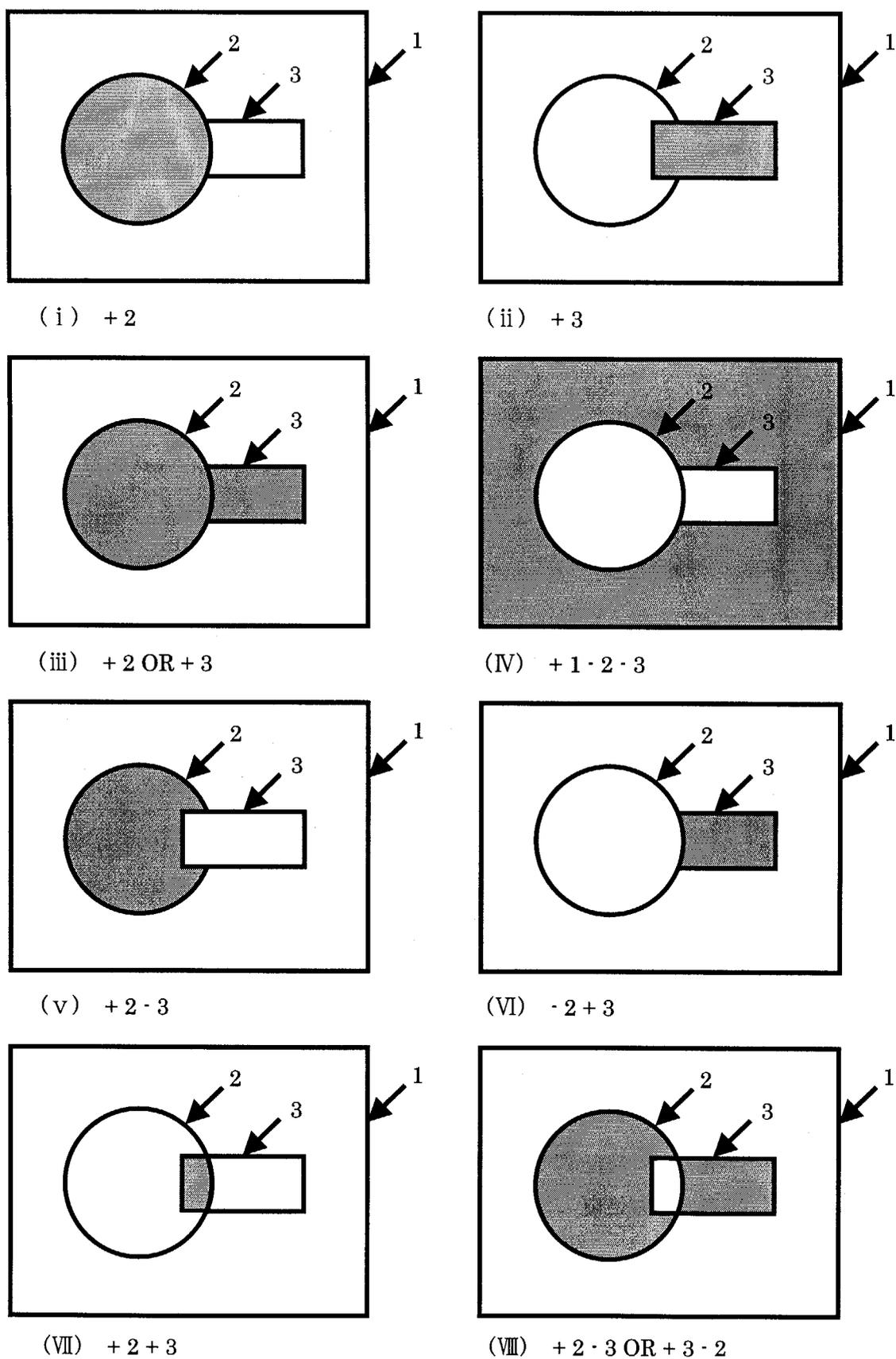
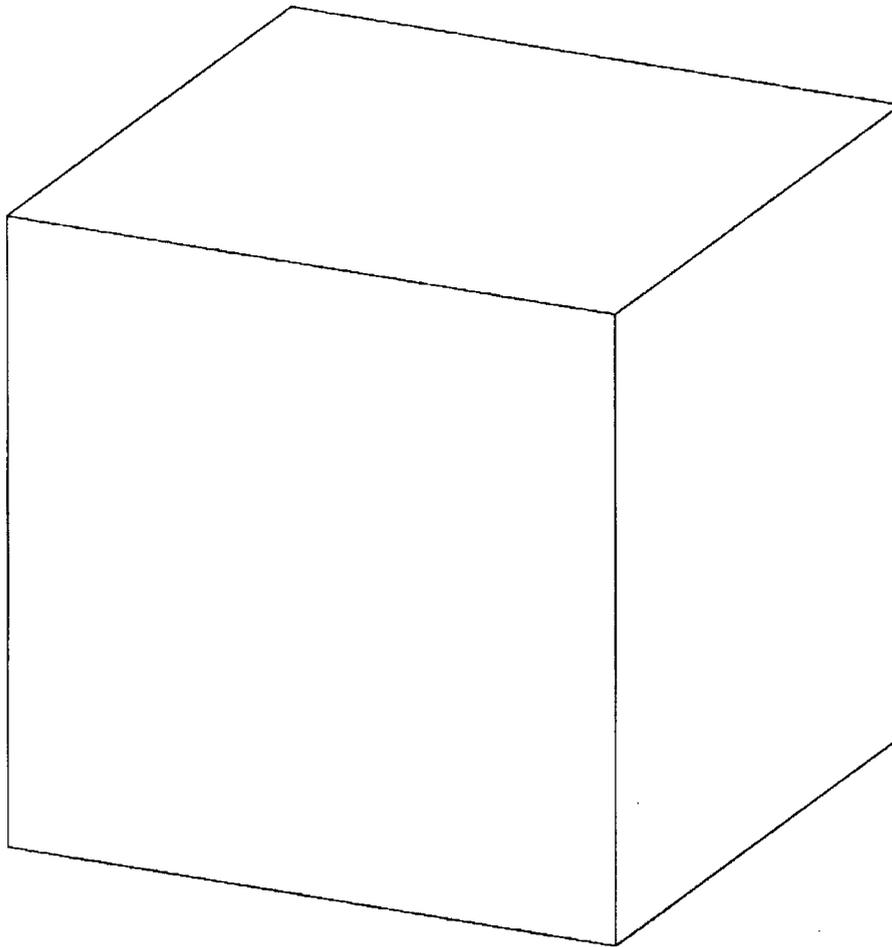


Figure 5 CG 形式の領域記述例 (ブール代数)



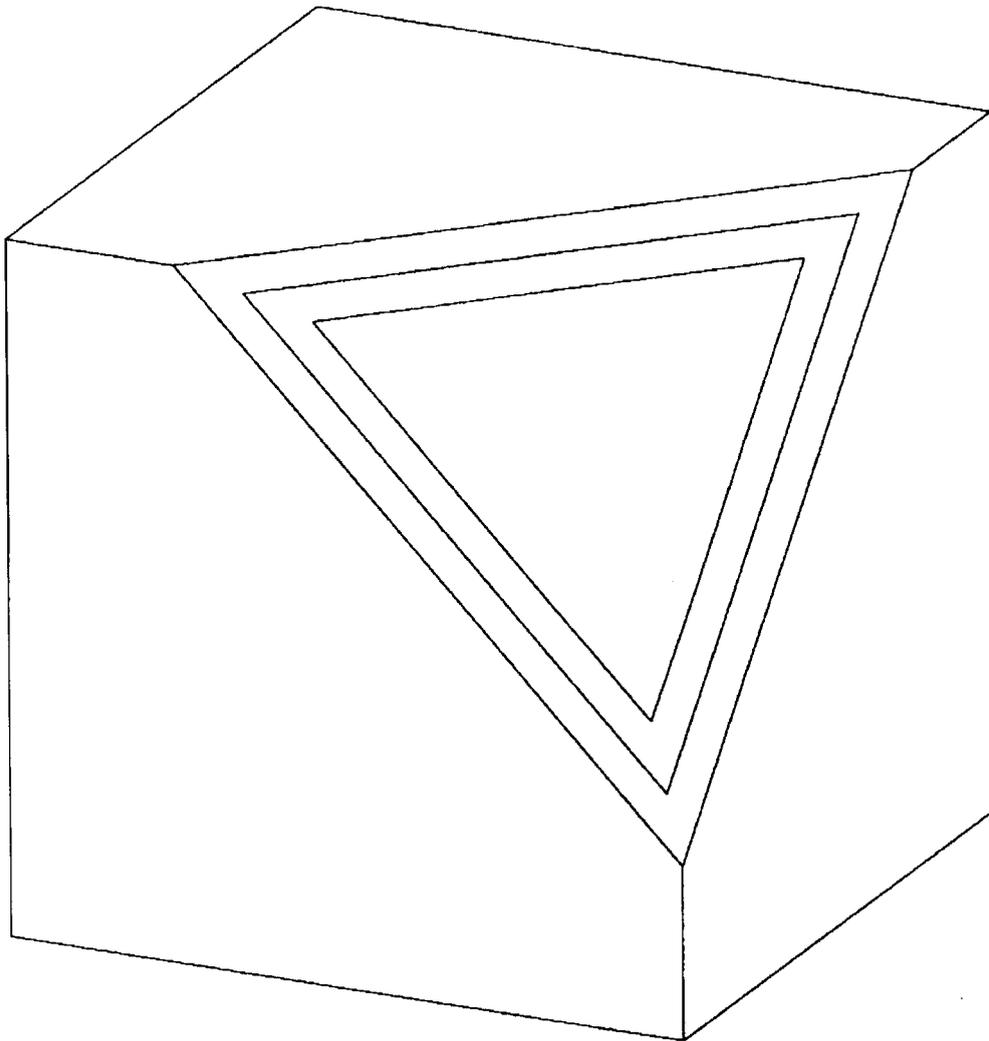
CUBE/PICT  
 AZIMUTH 25.0 ELEVATION 20.0 (ETA 25.0 THETA 70.0)  
 SCALE  0 50.00

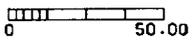
入力パラメータ

	立方体 1		立方体 2		立方体 3	
	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値
X	-100	100	-110	110	-120	120
Y	-100	100	-110	110	-120	120
Z	-100	100	-110	110	-120	120

視点の天頂角	70 度
視点の方位角	25 度
レイトレースのグリッドセルサイズ	0.000
プロットのグリッドセルサイズ	0.050
プロットの 1cm に対応する長さ	25.000

Figure 6 立方体の透視投影図 (正面)

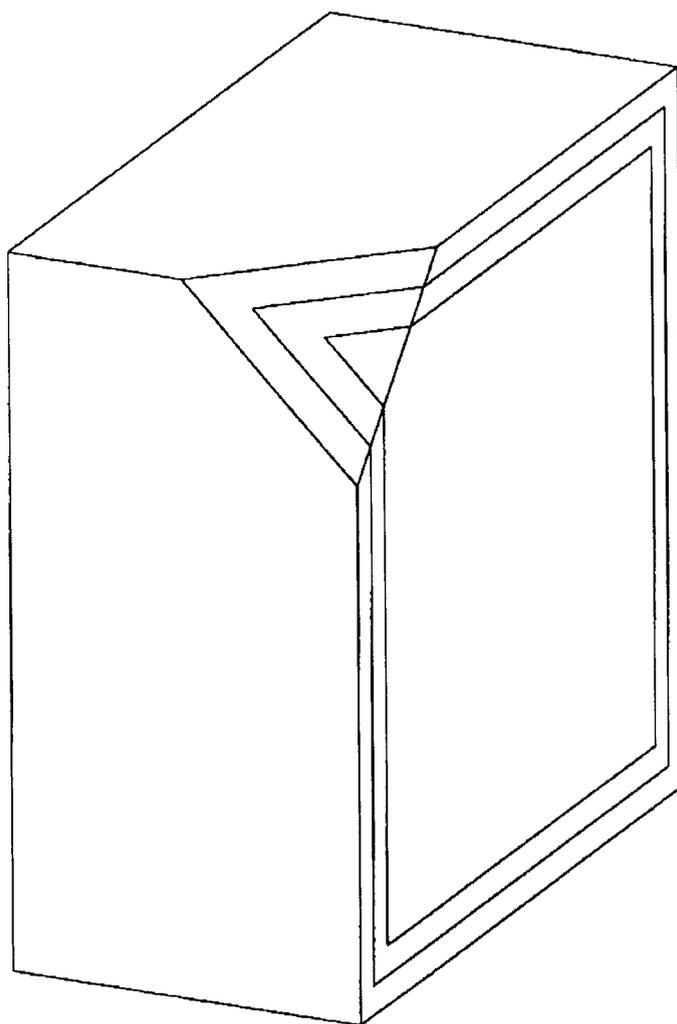


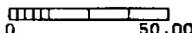
CUBE/PICT  
 AZIMUTH 25.0 ELEVATION 20.0 (ETA 25.0 THETA 70.0)  
 SCALE  50.00

切断面のボックス領域の設定パラメータ

	X	Y	Z
頂点位置	-120	-120	-120
ベクトル 1	240	0.0	0.0
ベクトル 2	0.0	240	0.0
ベクトル 3	180	180	180

Figure 7 立方体の透視投影図 (断面図その一)

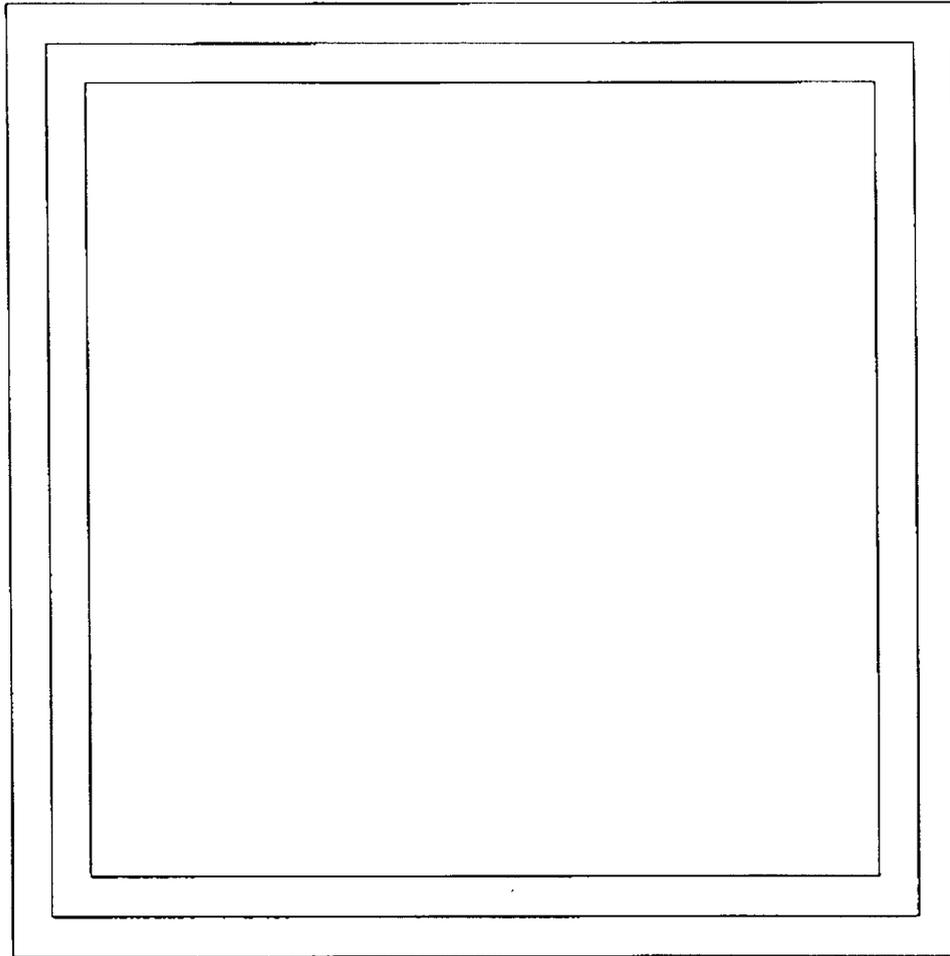


CUBE/PICT  
 AZIMUTH 25.0 ELEVATION 20.0 (ETA 25.0 THETA 70.0)  
 SCALE  0 50.00

切断面のボックス領域の設定パラメータ

	X	Y	Z
頂点位置	-120	-120	-120
ベクトル 1	240	0.0	0.0
ベクトル 2	0.0	120	0.0
ベクトル 3	180	180	180

Figure 8 立方体の透視投影図 (断面図その二)

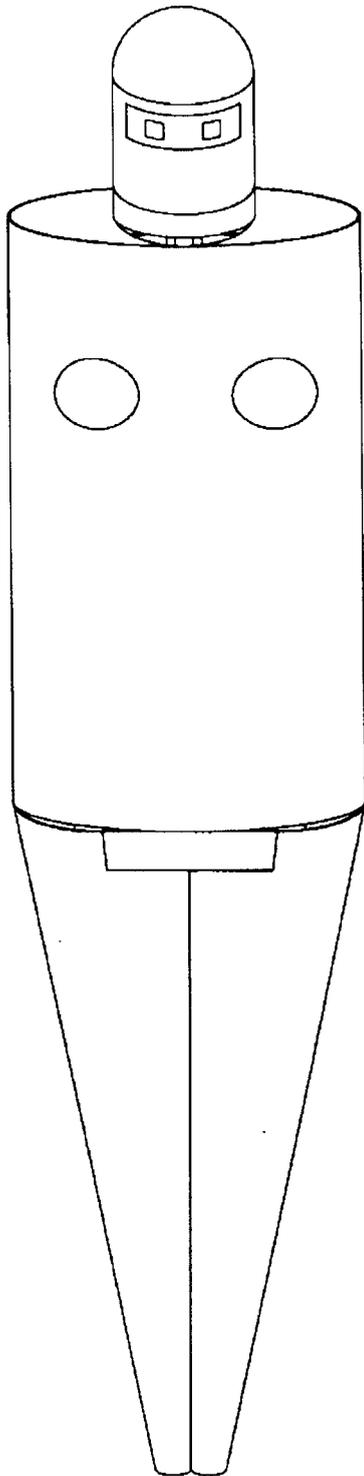


CUBE/XSECT  
 SCALE IS 1.0 CM = 20.00 UNITS

断面領域の設定パラメータパラメータ

	X	Y	Z
画面左上方に対応させる座標	-120	-120	0.0
画面左下方に対応させる座標	120	-120	0.0
画面右下方に対応させる座標	120	120	0.0

Figure 9 立方体の直投影図



天頂角及び方位角パラメータ

視点の天頂角	70 度
視点の方位角	-90 度

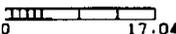
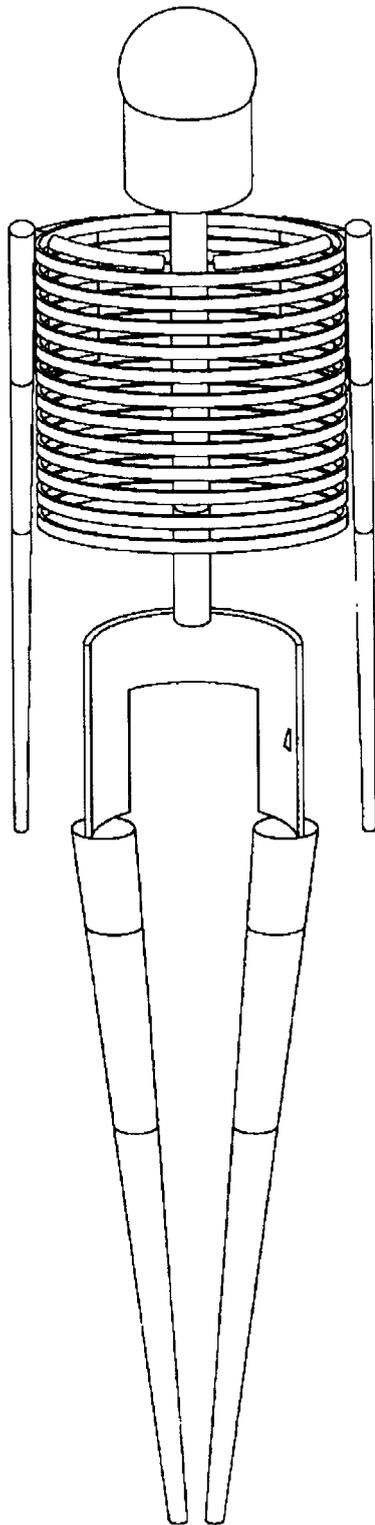
20 YR PHANTOM  
 AZIMUTH -90.0 ELEVATION 20.0 (ETA -90.0 THETA 70.0)  
 SCALE  17.04

Figure 10 数学人体模型の透視投影図 (正面)

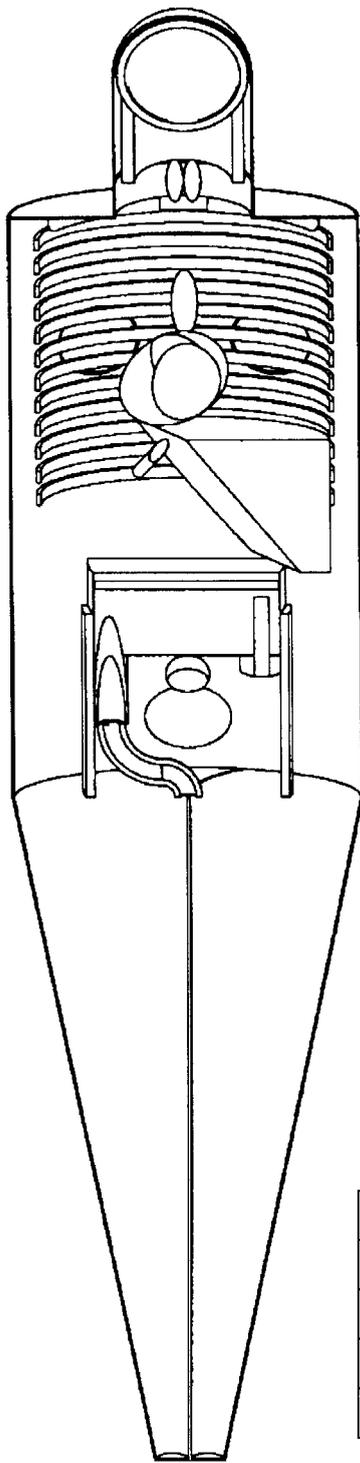


天頂角及び方位角パラメータ

視点の天頂角	70 度
視点の方位角	-90 度

20 YR PHANTOM  
 AZIMUTH -90.0 ELEVATION 20.0 (ETA -90.0 THETA 70.0)  
 SCALE 0 16.88

Figure 11 数学人体模型の透視投影図 (骨格)



天頂角及び方位角パラメータ

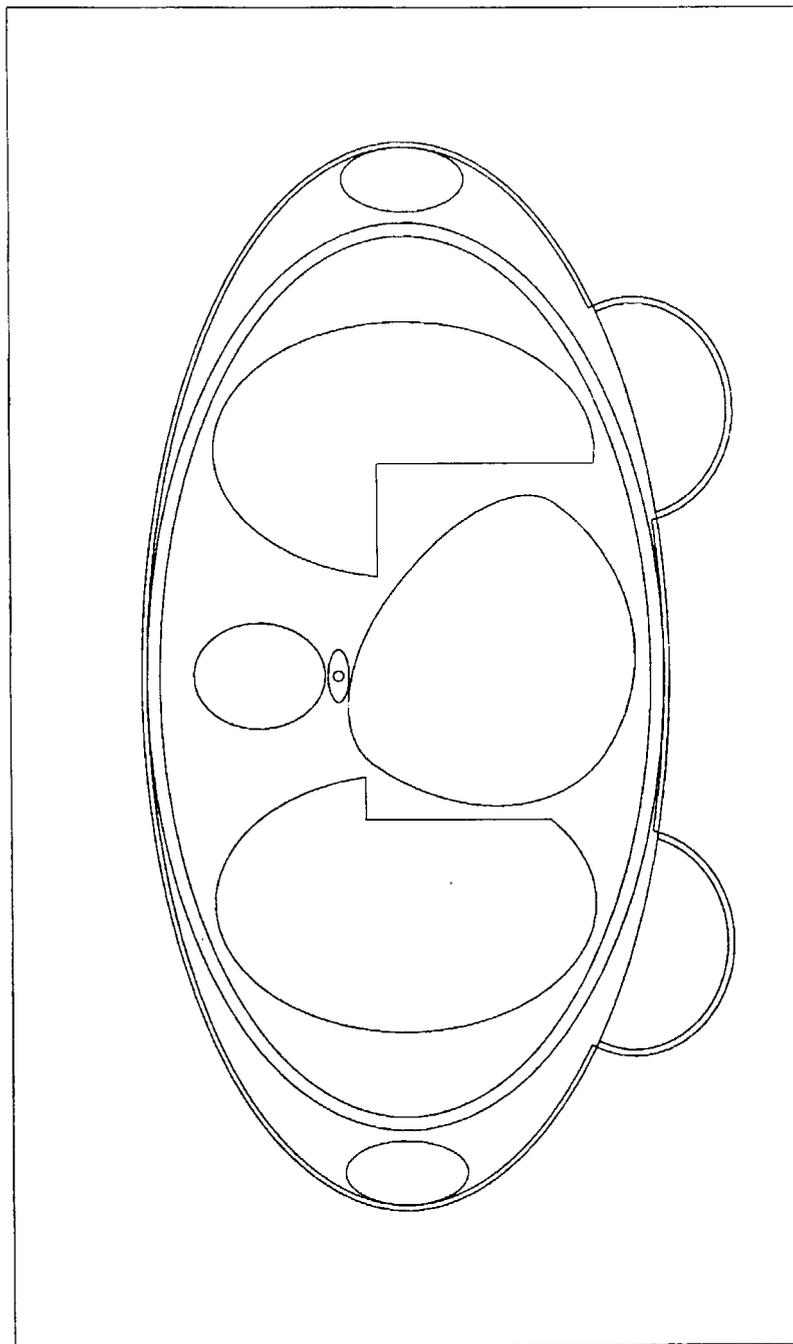
視点の天頂角	70度
視点の方位角	-90度

切断面のボックス領域の設定パラメータ

	X	Y	Z
頂点位置	-50	0.0	-100
ベクトル 1	100	0.0	0.0
ベクトル 2	0.0	-100	0.0
ベクトル 3	0.0	0.0	200

20 YR PHANTOM  
 AZIMUTH 90.0 ELEVATION 20.0 (ETA 90.0 THETA 70.0  
 SCALE 0 17.04

Figure 12 数学人体模型の透視投影図 (断面図)



断面領域の設定パラメータ

	X	Y	Z
画面左上方に対応させる座標	-25	15	50
画面左下方に対応させる座標	-25	-15	50
画面右下方に対応させる座標	25	-15	50

Figure 13 数学人体模型の直投影図

## 付録 A GIFT-PC のインストール及び使用方法

GIFT-PC のインストールは、自動インストールプログラムによっておこなわれる。GIFT-PC の使用に必要なシステムと使用方法について述べる。

### A.1 システムの条件

#### (1) ハードウェア

CPU	Pentium 133 MHz 以上
メモリ	最小 32 MB 以上の RAM。(推奨 : 64 MB 以上)
ハードディスク	空き容量 20 MB 以上
ディスプレイ	解像度 1024×768 ピクセル以上

#### (2) ソフトウェア

OS	Microsoft Windows 95、98、2000、NT 4.0 (Service Pack 5 以上)
ソフトウェア	Ghostscript 6.0 以降 GSview 2.8 以降

### A.2 使用するファイルの種類

- \*.gti 入力データファイル
- \*.gpo ログファイル
- \*.gto VOLUME オプションの出力データファイル
- \*.gpi ネームリスト入力データファイル：数学人体模型専用の入力データファイルを作成するためのプリプロセッサ入力ファイル。詳細を付録 C に示す。

### A.3 入力データの編集

本ソフトウェアの入力データ編集画面を Figure A. 1 に示す。初期設定の入力データファイルには、静止型数学人体模型のファイルが設定されている。ほかの図形データを読み込むには、[開く] をクリックしてファイルを指定する。以下、GIFT-PC の各機能を示す。

#### タイトル

作図する図形に、標題 (タイトル) をつける。最大で半角英数字 60 字入力できる。

例) 20 YR PHANTOM (Figure 10~13)

#### 作図領域

作図の対象とする領域をチェックボックスで指定する。数学人体模型の例を Figure A. 2 に示す。

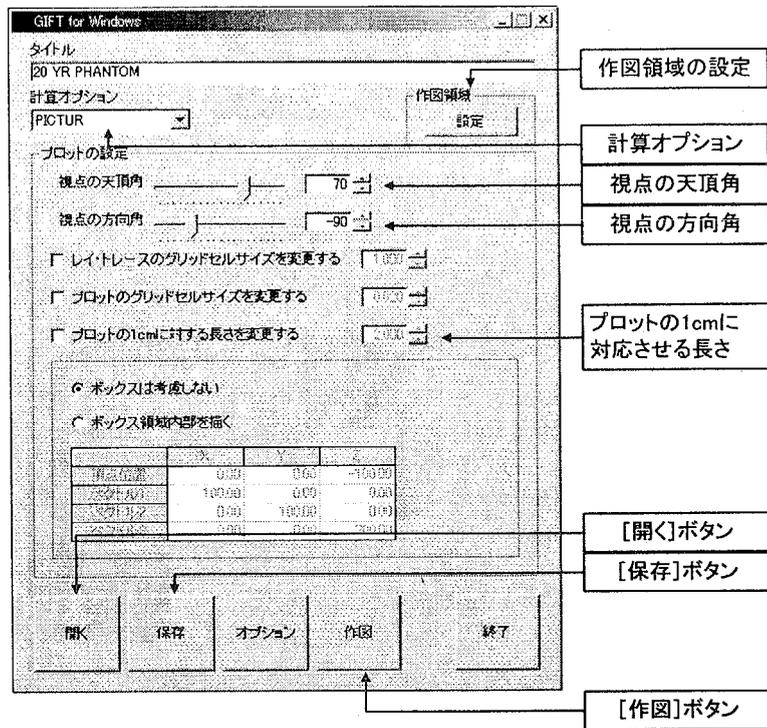


Figure A.1 入力データ編集画面

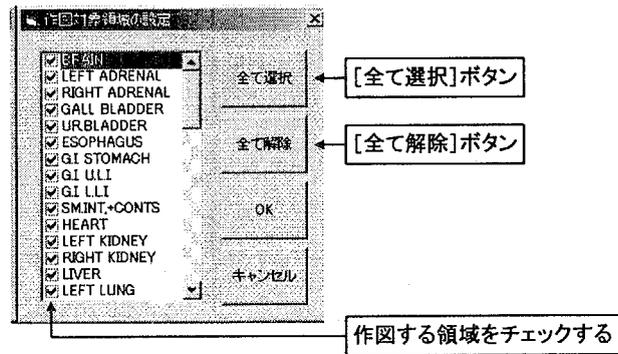


Figure A.2 作図領域の選択

### 計算オプション

PICTUR、XSECT、VOLUME の各オプションについて述べる。

### プロットの設定

#### (1) PICTUR オプション

・天頂角及び方位角を、スライダ及びスピンボタンを用いて入力する。また、テキストボックスへ直接数値を入力することもできる。(Figure A.3)

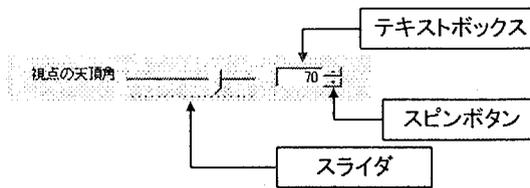


Figure A. 3 視点の角度入力方法

- ・ [レイトレースのグリッドセルサイズを変更する]

デフォルトの設定値は「0」である。入力した図形がうまく表示されない場合には、値を調整する必要がある。設定値を変更するには、チェックボックスをチェックする (Figure A.4)。

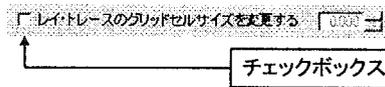


Figure A. 4 レイトレースの設定

- ・ [プロットのグリッドセルサイズを変更する]  
プロットするグリッドセルの大きさを設定する。
- ・ [プロットの 1cm に対応させる長さを変更する]  
プロット図面の 1cm に対応させる長さを設定する。
- ・ ボックス領域の指定オプションの選択 (Figure A.5)。[ボックスは考慮しない]を選択すると、入力した体系の外観図を作図する。[ボックス領域内部を描く]を選択した場合、任意の断面を指定することによって、視点から隠れている領域の図形を描くことができる。

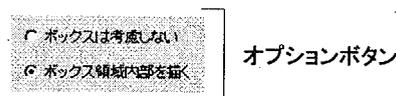


Figure A. 5 ボックス領域の指定オプションの選択

- ・ ボックス領域の設定。任意の断面を指定するための機能である。表示する面の領域は、ボックスの頂点位置と、頂点位置を始点とする直交 3 辺ベクトル (ベクトル 1、ベクトル 2、ベクトル 3) を用いて指定する (Figure A.6)。

	X	Y	Z
頂点位置	0.00	0.00	-100.00
ベクトル1	100.00	0.00	0.00
ベクトル2	0.00	100.00	0.00
ベクトル3	0.00	0.00	200.00

Figure A. 6 ボックス領域の設定 (PICTUR オプション)

(2) XSECT オプション

- ・ [プロットの 1cm に対応させる長さを変更する]

プロット図面の 1cm に対応させる長さを設定する。

- ・ プロッターに描く断面領域の設定 (Figure A.7)。範囲の指定は左上、左下及び右下に対応させる 3 点の座標によって決定する。

	X	Y	Z
画面左上方に対応させる座標	-25.00	15.00	50.00
画面左下方に対応させる座標	-25.00	-15.00	50.00
画面右下方に対応させる座標	25.00	-15.00	50.00

Figure A. 7 断面領域の設定 (XSECT オプション)

(3) VOLUME オプション

入力した各図形の体積及び重心を計算する。

A.4 出力された図形の表示及び保存

[作図]をクリックして GIFT-PC を実行する。PICTUR 及び XSECT オプションの場合、図形は、ポストスクリプトファイルとして GSview 上に出力される (Figure A.8)。

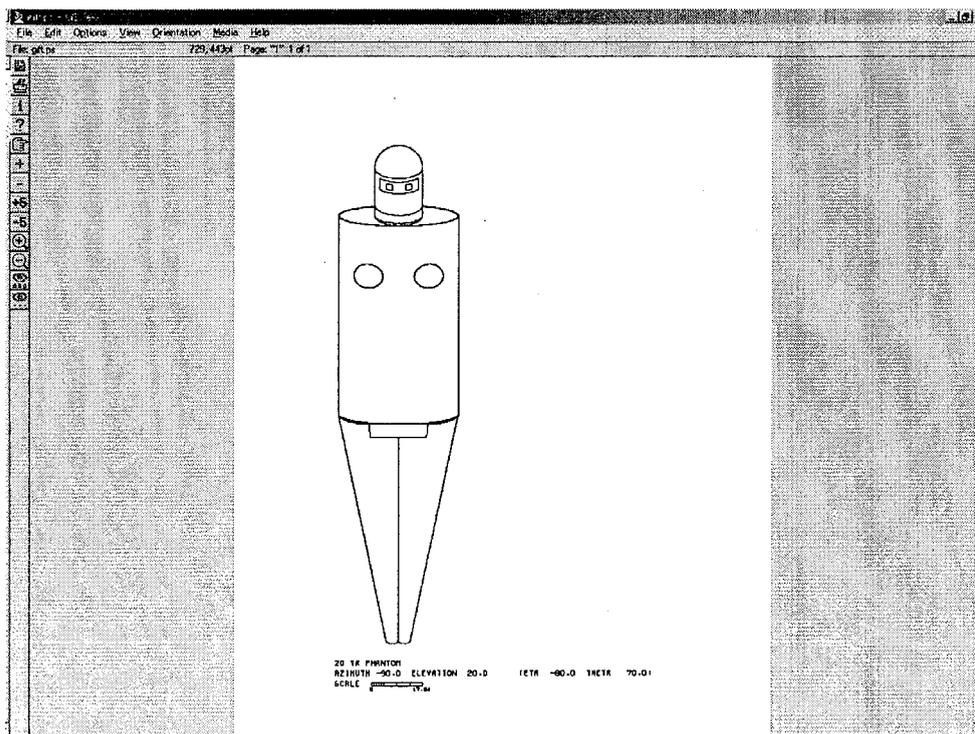


Figure A. 8 図形出力結果 (PICTUR オプション)

GSview 上の図形表示が不完全である場合は、メニューバーの [Media] メニューの [Rotate

Media]を選択して用紙の向きを変更する (Figure A.9)。

VOLUME オプションの計算結果は、\*.gto ファイルとして出力される。

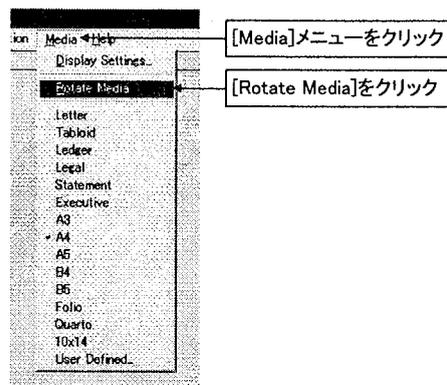


Figure A. 9 用紙の向き設定画面

#### A.5 出力した図形の印刷

GSview のメニューバー[File]の、[Print]メニューを選択すると、Printer Setup 画面が表示される (Figure A. 10)。

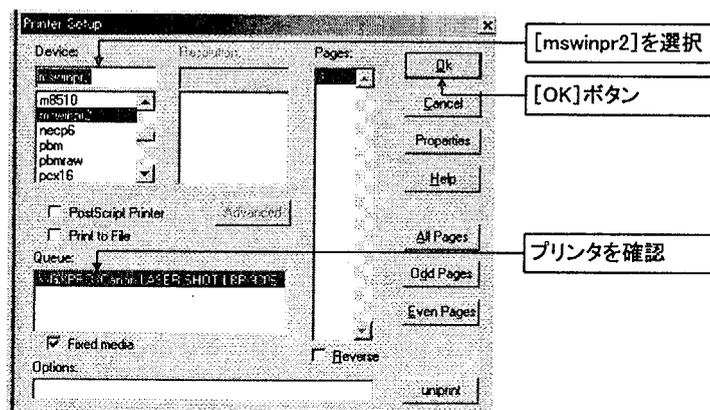


Figure A. 10 Printer Setup 画面

[Device]を“mswinpr2”に設定し、[Queue]に印刷するプリンタを選択する。[OK]をクリックすると印刷が開始される。

#### A.6 その他：起動時に読み込む入力データの指定

インストール時に初期入力ファイルに指定されている静止型数学人体模型用のデータファイル (def.gti) を、ほかの入力データファイルに置き換えるには、Figure A.1 の[オプション]をクリックしてオプション画面を起動する (Figure A. 11)。起動時に読みこむファイルのパスを変更することによって、初期設定で指定するファイルを変更する。

入力データ編集画面 (Figure A.1) の[開く]を使用して入力した図形データを、起動時に読みこむファイルとして新たに設定するには、[現在開いている入力データを使用]をクリックすると自動的にパスが入力される。[OK]をクリックすると変更点が保存される。

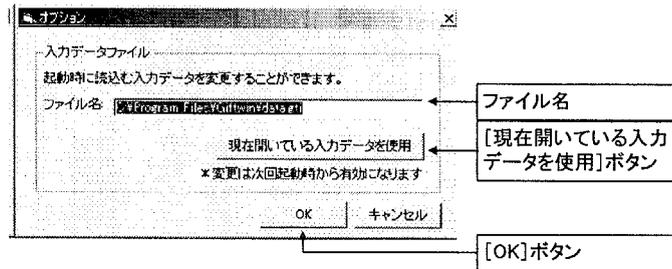


Figure A. 11 オプション画面

付録 B GIFT-PC 入力データ

(1) 立方体 (ファイル名 : Cube\_Pict\_1.gti)

1							
CUBE_PICT							
3	3						
1RPP	-100.00	100.00	-100.00	100.00	-100.00	100.00	
2RPP	-110.00	110.00	-110.00	110.00	-110.00	110.00	
3RPP	-120.00	120.00	-120.00	120.00	-120.00	120.00	
1 OR	1						CUBE1
2 OR	2	-1					CUBE2
3 OR	3	-2					CUBE3
-1							
1 10							CUBE1
2 20							CUBE2
3 30							CUBE3
PICTUR							
1	0.000						
25.000	20.000	0.050	25.000				0

(2) 数学人体模型 (ファイル名 : def.gti)

1							
20 YR PHANTOM							
	147	55					
1TECQ	1.0	0.1	10.0	1.0	0.0	0.0	R.LEG
1	0.1	10.0	-80.0	0.0			R.LEG
2TECQ	-1.0	0.1	10.0	1.0	0.0	0.0	L.LEG
2	0.1	10.0	-80.0	0.0			L.LEG
3REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.0	TRUNK
3	20.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	TRUNK
4RPP	-8.0	8.0	-10.0	0.0	70.0	73.8	NECK
5REC	0.0	0.0	70.0	0.0	0.0	3.80	NECK
5	8.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	NECK
6REC	0.0	0.0	70.0	0.0	0.0	16.85	HEAD
6	0.0	10.0	0.0	8.0	0.0	0.0	HEAD
7ELLG	0.0	0.0	86.85	8.0	0.0	0.0	HEAD
7	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	7.15	HEAD
8SPH	0.	0.	0.	1.0E +3			AIR
9SPH	0.	0.	0.	2.0E +3			VACUUM
10TOR	3.0	0.0	8.72	5.72	1.57	1.57	U.S.COL
10	2.0	90.0	180.0				U.S.COL

JAERI-Data/Code 2001-018

11TOR	3.0	0.0	8.72	5.72	0.91	0.91	U.S.COL
11	2.0	90.0	180.0				U.S.COL
12TOR	3.0	0.0	0.0	3.0	1.57	1.57	L.S.COL
12	2.0	270.0	360.0				L.S.COL
13TOR	3.0	0.0	0.0	3.0	0.91	0.91	L.S.COL
13	2.0	270.0	360.0				L.S.COL
14TECQ	0.533	-9.74E-3	-4.55	0.469	7.68E-2	-0.669	D.COLON
14	0.0	1.0	8.72	24.0			D.COLON
15TECQ	0.633	-1.15E-2	-5.41	0.746	0.122	-1.06	D.COLON
15	0.0	1.0	8.72	24.0			D.COLON
16RCC	-8.5	-2.36	14.45	0.0	0.0	9.55	A.COLON
16	1.7915						A.COLON
17RCC	-8.5	-2.36	14.45	0.0	0.0	9.55	A.COLON
17	2.5000						A.COLON
18REC	-10.5	-2.36	25.5	21.0	0.0	0.0	T.COLON
18	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	1.5	T.COLON
19REC	-10.5	-2.36	25.5	21.0	0.0	0.0	T.COLON
19	0.0	1.973	0.0	0.0	0.0	0.973	T.COLON
20RPP	-11.3	11.3	-4.86	2.2	17.0	27.0	S.INTES
21ELLG	8.0	-4.0	35.0	4.0	0.0	0.0	STOMACH
21	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	8.0	STOMACH
22ELLG	8.0	-4.0	35.0	3.387	0.0	0.0	STOMACH
22	0.0	2.387	0.0	0.0	0.0	7.387	STOMACH
23ELLG	0.0	0.0	86.85	6.6	0.0	0.0	BRAIN
23	0.0	8.6	0.0	0.0	0.0	5.75	BRAIN
24ELLG	0.0	0.0	86.85	7.5	0.0	0.0	SKUL
24	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	6.65	SKUL
25ELLG	0.0	0.0	37.0	15.0	0.0	0.0	PANCRE
25	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	PANCRE
26RPP	0.0	15.0	-1.0	1.0	34.0	40.0	PANCRE
27RPP	3.0	15.0	-1.0	1.0	34.0	37.0	PANCRE
28TOR	0.0	11.1	68.25	20.0	0.7883	0.7883	CLAVICL
28	3.0	221.91	261.91				CLAVICL
29TOR	0.0	11.1	68.25	20.0	0.7883	0.7883	CLAVICL
29	3.0	278.09	318.09				CLAVICL
30ELLG	3.5	5.0	38.0	0.9234	1.1820	0.0	L.A.GRAN
30	-0.3940	0.3078	0.0	0.0	0.0	5.0	L.A.GRAN
31BOX	2.9706	3.5102	38.0	1.8468	2.3640	0.0	L.A.GRAN

JAERI-Data/Code 2001-018

31	-0.7880	0.6156	0.0	0.0	0.0	5.0	L.A.GRAN
32ELLG	-3.5	5.0	38.0	0.9234	-1.1820	0.0	R.A.GRAN
32	0.3940	0.3078	0.0	0.0	0.0	5.0	R.A.GRAN
33BOX	-4.8174	5.8742	38.0	1.8468	-2.3640	0.0	R.A.GRAN
33	0.7880	0.6156	0.0	0.0	0.0	5.0	R.A.GRAN
34TRC	-4.5	-3.2	30.0	2.150	1.672	7.522	G.BLADDE
34	2.12	0.3					G.BLADDE
35TRC	-4.5	-3.2	30.0	2.150	1.672	7.522	G.BLADDE
35	2.00	0.18					G.BLADDE
36SPH	-4.5	-3.2	30.0	2.12			G.BLADDE
37SPH	-4.5	-3.2	30.0	2.00			G.BLADDE
38BOX	-6.98	-5.71	29.0	4.07	0.0	-1.16	G.BLADDE
38	-0.243	4.14	-0.851	0.569	0.443	1.99	G.BLADDE
39ELLG	6.0	6.0	32.5	4.5	0.0	0.0	L.KIDNEY
39	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	5.5	L.KIDNEY
40RPP	3.0	10.5	4.5	7.5	27.0	38.0	L.KIDNEY
41ELLG	-6.0	6.0	32.5	4.5	0.0	0.0	R.KIDNEY
41	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	5.5	R.KIDNEY
42RPP	-10.5	-3.0	4.5	7.5	27.0	38.0	R.KIDNEY
43ELLG	11.0	3.0	37.0	3.5	0.0	0.0	SPLEEN
43	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	6.0	SPLEEN
44ELLG	0.0	-7.3	57.0	1.5	0.0	0.0	THYMUS
44	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	4.0	THYMUS
45ELLF	-3.553	-4.5	8.0	3.553	-4.5	8.0	U.BLADD
45	9.916						U.BLADD
46ELLF	-3.445	-4.5	8.0	3.445	-4.5	8.0	U.BLADD
46	9.412						U.BLADD
47REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	69.8	RIB-RIB
47	16.5	0.0	0.0	0.0	9.3	0.0	RIB-RIB
48REC	0.0	0.0	35.1	0.0	0.0	1.4	RIB1
48	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB1
49REC	0.0	0.0	37.9	0.0	0.0	1.4	RIB2
49	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB2
50REC	0.0	0.0	40.7	0.0	0.0	1.4	RIB3
50	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB3
51REC	0.0	0.0	43.5	0.0	0.0	1.4	RIB4
51	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB4
52REC	0.0	0.0	46.3	0.0	0.0	1.4	RIB5

JAERI-Data/Code 2001-018

52	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB5
53REC	0.0	0.0	49.1	0.0	0.0	1.4	RIB6
53	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB6
54REC	0.0	0.0	51.9	0.0	0.0	1.4	RIB7
54	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB7
55REC	0.0	0.0	54.7	0.0	0.0	1.4	RIB8
55	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB8
56REC	0.0	0.0	57.5	0.0	0.0	1.4	RIB9
56	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB9
57REC	0.0	0.0	60.3	0.0	0.0	1.4	RIB10
57	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB10
58REC	0.0	0.0	63.1	0.0	0.0	1.4	RIB11
58	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB11
59REC	0.0	0.0	65.9	0.0	0.0	1.4	RIB12
59	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	RIB12
60REC	0.0	0.0	27.0	0.0	0.0	16.0	LIVER
60	16.5	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	LIVER
61ARB8	-20.0	-8.0	27.0	-6.801	-8.0	27.0	LIVER
61	-19.245	8.0	27.0	-20.0	8.0	27.0	LIVER
61	-20.0	-8.0	43.0	6.222	-8.0	43.0	LIVER
61	-6.222	8.0	43.0	-20.0	8.0	43.0	LIVER
62RCC	0.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	27.0	PELVIS
62	12.0						PELVIS
63RCC	0.0	-3.8	0.0	0.0	0.0	27.0	PELVIS
63	11.3						PELVIS
64RPP	-12.0	12.0	-3.0	9.0	0.0	22.0	PELVIS
65RPP	-11.5	11.5	5.0	9.0	0.0	14.0	PELVIS
66REC	0.0	5.5	70.0	0.0	0.0	10.54	U.SPINE
66	0.0	2.5	0.0	2.0	0.0	0.0	U.SPINE
67REC	0.0	5.5	35.1	0.0	0.0	34.9	M.SPINE
67	0.0	2.5	0.0	2.0	0.0	0.0	M.SPINE
68REC	0.0	5.5	22.0	0.0	0.0	13.1	L.SPINE
68	0.0	2.5	0.0	2.0	0.0	0.0	L.SPINE
69REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	69.8	SCAPULA
69	19.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	SCAPULA
70REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	69.8	SCAPULA
70	17.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	SCAPULA
71RAW	13.1	10.5	50.9	4.82	-6.03	0.0	SCAPULA

JAERI-Data/Code 2001-018

71	-13.1	-10.5	0.0	0.0	0.0	16.4	SCAPULA
72RAW	-13.1	10.5	50.9	-4.82	-6.03	0.0	SCAPULA
72	13.1	-10.5	0.0	0.0	0.0	16.4	SCAPULA
73REC	0.0	0.0	74.0	0.0	0.0	10.721	F.SKELET
73	0.0	9.0	0.0	7.0	0.0	0.0	F.SKELET
74REC	0.0	0.0	74.0	0.0	0.0	10.721	F.SKELET
74	0.0	7.6	0.0	5.6	0.0	0.0	F.SKELET
75RPP	-8.0	8.0	-10.0	0.0	74.0	84.721	F.SKELET
76TECQ	-1.0	-0.100	-10.0	1.0	0.0	0.0	R.LEG.B.
76	0.0313	3.5	-79.8	0.0			R.LEG.B.
77TECQ	1.0	-0.100	-10.0	1.0	0.0	0.0	L.LEG.B.
77	0.0313	3.5	-79.8	0.0			L.LEG.B.
78TECQ	0.714	0.007	-13.6	0.370	0.0	0.0	L.ARM
78	0.007	0.5	0.0	69.0			L.ARM
79TECQ	-0.714	0.007	-13.6	0.370	0.0	0.0	R.ARM
79	0.007	0.5	0.0	69.0			R.ARM
80TECQ	-1.0	-0.100	-10.0	1.0	0.0	0.0	R.LEG.B.
80	0.031	3.5	-11.17	0.0			R.LEG.B.
81TECQ	1.0	-0.100	-10.0	1.0	0.0	0.0	L.LEG.B.
81	0.031	3.5	-11.17	0.0			L.LEG.B.
82TECQ	-1.0	-0.100	-10.0	1.0	0.0	0.0	R.LEG.B.
82	0.0313	3.5	-34.31	-11.17			R.LEG.B.
83TECQ	1.0	-0.100	-10.0	1.0	0.0	0.0	L.LEG.B.
83	0.0313	3.5	-34.31	-11.17			L.LEG.B.
84TECQ	0.714	0.007	-13.6	0.370	0.0	0.0	L.ARM
84	0.007	0.5	51.75	69.0			L.ARM
85TECQ	-0.714	0.007	-13.6	0.370	0.0	0.0	R.ARM
85	0.007	0.5	51.75	69.0			R.ARM
86TECQ	0.714	0.007	-13.6	0.370	0.0	0.0	L.ARM
86	0.007	0.5	34.5	51.75			L.ARM
87TECQ	-0.714	0.007	-13.6	0.370	0.0	0.0	R.ARM
87	0.007	0.5	34.5	51.75			R.ARM
88ELLG	1.0	-1.8	50.0	5.80	-4.06	-4.87	L.VENTIC
88	-2.32	1.62	-4.12	1.77	2.53	0.0	L.VENTIC
89BOX	1.54	-5.96	54.1	5.80	-4.06	-4.87	L.VENTIC
89	-4.64	3.24	-8.24	3.55	5.07	0.0	L.VENTIC
90ELLG	1.0	-1.8	50.0	4.92	-3.45	-4.13	L.VENTIC
90	-1.71	1.20	-3.04	1.03	1.47	0.0	L.VENTIC

JAERI-Data/Code 2001-018

91ELLG	1.0	-1.8	50.0	5.80	-4.06	-4.87	R.VENTIC
91	-2.32	1.62	-4.12	4.01	5.72	0.0	R.VENTIC
92BOX	-0.69	-9.15	54.1	5.80	-4.06	-4.87	R.VENTIC
92	-4.64	3.24	-8.24	4.01	5.72	0.0	R.VENTIC
93ELLG	1.0	-1.8	50.0	5.40	-3.78	-4.53	R.VENTIC
93	-2.04	1.42	-3.62	3.67	5.23	0.0	R.VENTIC
94ELLG	1.0	-1.8	50.0	3.64	-2.55	-3.05	L.ATRIUM
94	-2.32	1.62	-4.12	1.77	2.53	0.0	L.ATRIUM
95BOX	-0.325	-0.871	57.1	3.64	-2.55	-3.05	L.ATRIUM
95	-4.64	3.24	-8.24	1.77	2.53	0.0	L.ATRIUM
96ELLG	1.0	-1.8	50.0	3.44	-2.41	-2.88	L.ATRIUM
96	-2.18	1.52	-3.87	1.60	2.29	0.0	L.ATRIUM
97ELLG	1.0	-1.8	50.0	3.64	-2.55	-3.05	L.ATRIUM
97	-2.32	1.62	-4.12	1.20	1.71	0.0	L.ATRIUM
98BOX	-4.34	-6.59	57.1	3.64	-2.55	-3.05	L.ATRIUM
98	-4.64	3.24	-8.24	4.01	5.72	0.0	L.ATRIUM
99ELLG	1.0	-1.8	50.0	3.44	-2.41	-2.88	L.ATRIUM
99	-2.18	1.52	-3.87	1.03	1.47	0.0	L.ATRIUM
100ELLG	1.0	-1.8	50.0	3.64	-2.55	-3.05	R.ATRIUM
100	-2.32	1.62	-4.12	4.01	5.72	0.0	R.ATRIUM
101ELLG	1.0	-1.8	50.0	3.44	-2.41	-2.88	R.ATRIUM
101	-2.18	1.52	-3.87	3.84	5.48	0.0	R.ATRIUM
102ELLG	-8.5	0.0	43.5	5.0	0.0	0.0	R.LUNG
102	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	24.0	R.LUNG
103RPP	-13.5	-3.5	-7.5	7.5	43.5	67.5	R.LUNG
104RPP	-5.4	0.0	-7.5	1.5	46.0	54.0	R.LUNG
105ELLG	8.5	0.0	43.5	5.0	0.0	0.0	L.LUNG
105	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	24.0	L.LUNG
106RPP	3.5	13.5	-7.5	7.5	43.5	67.5	L.LUNG
107RPP	0.0	8.0	-7.5	1.0	43.5	55.0	L.LUNG
108TECQ	1.0	0.1	10.0	1.0	0.0	0.0	R.LEG.SK
108	0.1	9.8	-79.8	0.0			R.LEG.SK
109TECQ	-1.0	0.1	10.0	1.0	0.0	0.0	L.LEG.SK
109	0.1	9.8	-79.8	0.0			L.LEG.SK
110REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.0	TRUNK.SK
110	19.8	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	TRUNK.SK
111REC	0.0	0.0	69.8	0.0	0.0	0.2	TRUNK.SK
111	19.8	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	TRUNK.SK

JAERI-Data/Code 2001-018

112REC	0.0	0.0	69.8	0.0	0.0	0.2	TRUNK.SK
112	0.0	9.8	0.0	7.8	0.0	0.0	TRUNK.SK
113RPP	-7.8	7.8	-9.8	0.0	70.0	74.0	N.SKIN
114REC	0.0	0.0	70.0	0.0	0.0	4.0	N.SKIN
114	7.8	0.0	0.0	0.0	6.8	0.0	N.SKIN
115REC	0.0	0.0	70.0	0.0	0.0	16.85	H.SKIN
115	0.0	9.8	0.0	7.8	0.0	0.0	H.SKIN
116ELLG	0.0	0.0	86.85	7.8	0.0	0.0	H.SKIN
116	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	6.95	H.SKIN
117RPP	-8.0	8.0	-10.0	0.0	70.0	74.0	N.SKIN
118ELLG	-1.0	-5.0	72.5	0.9745	0.0	0.0	R.THYRO
118	0.0	0.9745	0.0	0.0	0.0	2.5	R.THYRO
119ELLG	1.0	-5.0	72.5	0.9745	0.0	0.0	L.THYRO
119	0.0	0.9745	0.0	0.0	0.0	2.5	L.THYRO
120ELLG	6.0	0.0	15.0	1.0	0.0	0.0	L.OVARY
120	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0	L.OVARY
121ELLG	-6.0	0.0	15.0	1.0	0.0	0.0	R.OVARY
121	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0	R.OVARY
122RPP	-6.416	6.416	-10.0	0.0	81.5	85.5	F.EYE
123RPP	-4.208	-2.208	-10.0	0.0	82.5	84.5	R.EYE
124RPP	2.208	4.208	-10.0	0.0	82.5	84.5	L.EYE
125ELLG	0.0	0.0	86.85	6.4	0.0	0.0	REAR.EYE
125	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	5.55	REAR.EYE
126ELLG	0.0	-2.0	14.0	2.5	0.0	0.0	UTERUS
126	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	1.5	UTERUS
127RPP	-2.5	2.5	-4.5	3.0	12.5	15.5	UTERUS
128ELLG	1.3	-8.0	-2.3	1.3	0.0	0.0	L.TESTT
128	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	2.3	L.TESTT
129ELLG	-1.3	-8.0	-2.3	1.3	0.0	0.0	R.TESTT
129	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	2.3	R.TESTT
130ARB8	-9.52	-9.52	-4.8	9.52	-9.52	-4.8	GENITAL
130	9.52	0.0	-4.8	-9.52	0.0	-4.8	GENITAL
130	-10.0	-10.0	0.0	10.0	-10.0	0.0	GENITAL
130	10.0	0.0	0.0	-10.0	0.0	0.0	GENITAL
131ARB8	-9.52	-9.32	-4.6	9.52	-9.32	-4.6	GENITAL
131	9.52	0.0	-4.6	-9.52	0.0	-4.6	GENITAL
131	-10.0	-9.8	0.0	10.0	-9.80	0.0	GENITAL
131	10.0	0.0	0.0	-10.0	0.0	0.0	GENITAL

JAERI-Data/Code 2001-018

132ELLG	10.0	-8.66	52.0	4.86	0.0	0.0	L.BREAS
132	0.0	4.26	0.0	0.0	0.0	4.06	L.BREAS
133ELLG	-10.0	-8.66	52.0	4.86	0.0	0.0	R.BREAS
133	0.0	4.26	0.0	0.0	0.0	4.06	R.BREAS
134ELLG	10.0	-8.66	52.0	4.66	0.0	0.0	L.BREAS
134	0.0	4.06	0.0	0.0	0.0	3.86	L.BREAS
135ELLG	-10.0	-8.66	52.0	4.66	0.0	0.0	R.BREAS
135	0.0	4.06	0.0	0.0	0.0	3.86	R.BREAS
136BOX	1.0	1.0	2.0	1.0	0.0	0.0	DET.1
136	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	DET.1
137BOX	1.0	8.6	2.0	4.6	0.0	0.0	DET.2
137	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	3.0	DET.2
138BOX	1.0	8.6	2.0	4.6	0.0	0.0	DET.3
138	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	3.0	DET.3
139BOX	1.0	8.6	2.0	4.6	0.0	0.0	DET.4
139	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	3.0	DET.4
140BOX	1.0	8.6	2.0	4.6	0.0	0.0	DET.5
140	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	3.0	DET.5
141BOX	1.0	8.6	2.0	4.6	0.0	0.0	DET.6
141	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	3.0	DET.6
142BOX	1.0	8.6	2.0	4.6	0.0	0.0	DET.7
142	0.0	4.06	0.0	0.0	0.0	3.0	DET.7
143BOX	1.0	8.66	2.0	4.6	0.0	0.0	DET.8
143	0.0	4.06	0.0	0.0	0.0	3.0	DET.8
144REC	0.0	2.5	46.0	0.0	0.0	27.8	ESOPHA
144	1.0	0.0	0.0	0.0	4.0E-01	0.0	ESOPHA
145RCC	0.0	2.5	46.0	0.0	0.0	27.8	ESOPHA
145	0.2						ESOPHA
146RCC	0.0	2.5	46.0	5.54	-4.50	-7.61	ESOPHA
146	0.7						ESOPHA
147RCC	0.0	2.5	46.0	5.54	-4.50	-7.61	ESOPHA
147	0.3						ESOPHA
1 OR +125OR -125		+23	-122				
2	+30	+31					L.ADREN
3	+32	+33					R.ADREN
4 OR +34	-35OR	+38	+36	-37			G.BLADD
5	+45	-46					U.BLADD
6 OR +144	-145OR	-147	+146	-21	-67		ESOPHA

7	+21	-22						STOMACH
8 OR	+17	-16OR	+18	-19				U.LI
9 OR	+10	-11OR	+12	-13OR	+14	-15		L.LI
10	+63	+20	-10	-12	-14	-17	-18	S.INTES
11 OR	+91	+92	-93	-88				R.VEN
OR	+88	+89	-90					L.VEN
OR	+95	+94	-96OR	+98	+97	-99		L.ATR
OR	+98	+100	-101	-97				R.ATR
OR	+92	+93	-88OR	+90	+89			CONTENT
OR	+95	+96OR	+98	+99OR	+98	+101	-97	CONTENT
12	+39	+40						L.KID
13	+41	+42						R.KID
14	+61	+60						
15	+106	+105	-107					L.LUNG
16	+103	+102	-104					R.LUNG
17	+43							
18	+26	+25	-27					
19	+44							
20 OR	+118OR	+119						THYROID
21	+6	-115	+124					L.LEN
22	+6	-115	+123					R.LEN
23	+6	-115	+122	-123	-124			F.EYE.R
24	+23	-125	+122					R.EYE.R
25	+24	-23						
26	+75	+73	-74	-24				
27	+66	-24						UPPER
28	+67							MIDDLE
29	+68							LOWER
30 OR	+28OR	+29						
31 OR	+69	-70	+71OR	+69	-70	+72		
32	+84							L.UP
33	+86							L.MID
34	+78	-84	-86					L.LOW
35	+85							R.UP
36	+87							R.MID
37	+79	-85	-87					R.LOW
38	+81							L.UP
39	+83							L.MID

40	+77	-81	-83						L.LOW
41	+80								R.UP
42	+82								R.MID
43	+76	-80	-82						R.LOW
44	+64	+62	-63	-65	-14				
45 OR	+48	-47OR	+49	-47OR	+50	-47OR	+51	-47	
	OR +52	-47OR	+53	-47OR	+54	-47OR	+55	-47	
	OR +56	-47OR	+57	-47OR	+58	-47OR	+59	-47	
46 OR	+7	-116	-6						HEAD
	OR +6	-115	-4	-122OR	+4	+5	-114		HEAD
	OR +6	-114	-4	+117					HEAD
47 OR	+3	-110	-111						TRUN
	-132	-133							FEMALE
	OR +111	-112							TRUNK
	OR +132	-134	-3OR +133	-135	-3				FEMALE
	OR +130	-131	-1	-2					MALE
48 OR	+1	-108OR	+2	-109					LEG
49	+134	-3							FEMALE
50	+135	-3							FEMALE
51	+128								MALE
52	+129								MALE
53	+120								FEMALE
54	+121								FEMALE
55	+126	+127							FEMALE
-1									
1	10								BRAIN
2	20								LEFT ADRENAL
3	30								RIGHT ADRENAL
4	40								GALL BLADDER
5	50								UR.BLADDER
6	60								ESOPHAGUS
7	70								G.I. STOMACH
8	80								G.I. U.L.I.
9	90								G.I. L.L.I.
10	100								SM.INT,+CONTS
11	110								HEART
12	120								LEFT KIDNEY

13	130	RIGHT KIDNEY
14	140	LIVER
15	150	LEFT LUNG
16	160	RIGHT LUNG
17	170	SPLEEN
18	180	PANCREAS
19	190	THYMUS
20	200	THYROID
21	210	L. EYE LENSE
22	220	R. EYE LENSE
23	230	F.EYE REGION
24	240	R.EYE REGION
25	250	CRANIUM
26	260	FACIAL SKEL
27	270	UPP.SPINE
28	280	MID.SPINE
29	290	LOW.SPINE
30	300	CLAVICLES
31	310	SCAPULAE
32	320	UP,L.ARM
33	330	MID.L.ARM
34	340	LOW.L.ARM
35	350	UP,R.ARM
36	360	MID,R.ARM
37	370	LOW,R.ARM
38	380	UP,L.LEG
39	390	MID,L.LEG
40	400	LOW,L.LEG
41	410	UP,R.LEG
42	420	MID,R.LEG
43	430	LOW,R.LEG
44	440	PELVIS
45	450	RIBS
46	460	HEAD SKIN
47	470	TRUNK SKIN
48	480	LEG SKIN
49	490	LEFT BREAST
50	500	RIGHT BREAST

51	510			LEFT TESTIS	
52	520			RIGHT TESTIS	
53	530			LEFT OVARY	
54	540			RIGHT OVARY	
55	550			UTERUS	
PICTUR					
1				1.000	
-90.000	20.000	0.020	2.000		0

## 付録 C 数学人体模型データ用プリプロセッサについて

以下の内容は、数学人体模型を用いた詳細な作図を行う場合にのみ必要である。

GIFT-PC を用いて計算体系を作図するには、入力データファイルを正確に記述することが第一に重要である。数学人体模型の場合、各臓器・組織を表現する図形の数に極めて多く、また図形の組み合わせ表現も複雑なので、入力データファイルの作成は極めて煩雑である。そのため数学人体模型専用の GIFT 入力データファイル作成支援ツールとして、本プリプロセッサが開発されている。

### C.1 プリプロセッサの概要

本プリプロセッサは、数学人体模型専用開発された GIFT-PC の入力データファイルを作成するツールである。プリプロセッサの流れを Figure C.1 に示す。

本プリプロセッサ機能は、“人体模型形状データ”と呼ばれる各臓器・組織の幾何形状データと、プリプロセッサ用の入力データ（ネームリスト入力データ：拡張子 `gpi`）を用いて、GIFT-PC 用の入力データ（拡張子 `gti`）を作成する。

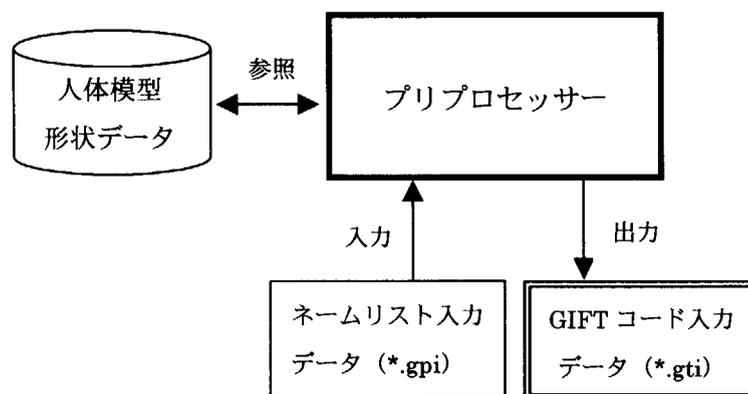


Figure C.1 プリプロセッサの処理の流れ

プリプロセッサは MS-DOS プロンプト上で操作する (Figure C.2)。カレントディレクトリは、システムをインストールしたディレクトリに変更する。

```

例) C : ¥ > cd Program Files
      C : ¥ Program Files > cd GIFTWIN
      C : ¥ Program Files¥GIFTWIN >
  
```

コマンドラインでプリプロセッサのバッチファイル (`prepgt.bat`) を実行すると GIFT 用入力データ (拡張子 `gti`) とログファイル (拡張子 `gpo`) が出力される。

```

例) C : ¥ Program Files¥GIFTWIN > PREPGT.BAT PICT20 (ファイル名：拡張子なし)
  
```

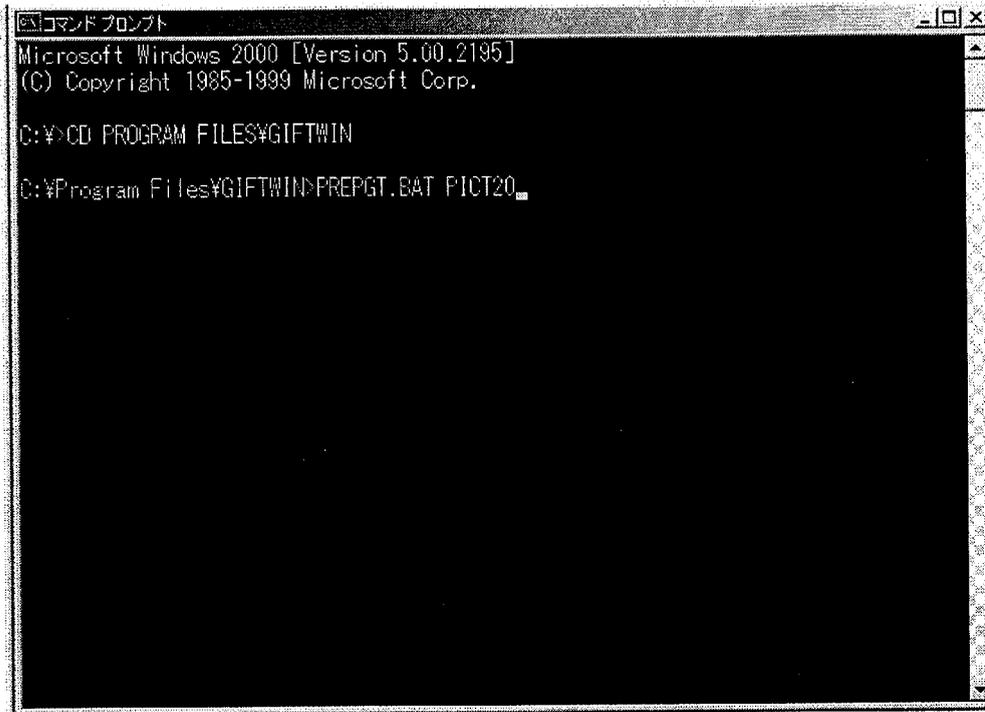


Figure C.2 MS-DOS プロンプト上のプリプロセッサ画面

C.2 ネームリスト入力データ

GIFT-PC の入力データファイルを作成するには、ネームリスト入力データ（拡張子 gpi）が必要である。ネームリスト入力データは、&PREPDT、&KADOU、&GIFT、&REGION 及び &PLOT の 5 種類のネームリストから構成される。ネームリスト入力データ例を Table C.1 に示す。

(1) &PREPDT

IOPT	= 0 : 静止型人体模型、= 1 : 可動型人体模型（成人のみ）
IAGE	IOPT = 0 の場合、静止型人体模型年齢を入力する。0, 1, 5, 10, 15、その他の整数。その他の整数は、成人用模型を表す。IOPT = 1 の場合、このデータは不用。
IWRITE	= 1、作成された GIFT コード用入力データを印字出力する。
SEX	= 'H' : 両性、= 'M' : 男性、= 'F' : 女性
BRSHT	胴体からの乳房の高さ (cm)。乳房は胴体表面に中心を置く一般楕円体で定義されている。この一般楕円体の主軸は、座標軸に一致している。乳房の高さは、Y 軸方向の半軸長に対応している。

以下のデータは、I 番目 ( $i = 1 \sim 8$ ) の線量計の有無・位置を定義する。形状は 3 辺が ADS、BDS、ZDS の長方体である。

IDOS <sub>i</sub>	= 0、線量計を取り付けない。 = 1、線量計を取り付ける。
ADSi	線量計の長さ (cm)。(胴体又は頭部に沿う方向の長さ)
BDSi	線量計の幅 (cm)。(胴体又は頭部に垂直な方向の幅)
ZDSi	線量計の縦方向 (Z 方向) 長さ (cm)。
YDSi	線量計中心と胴体又は頭部との距離 (cm)。
DTXi	線量計中心の X 座標 (cm)。
DTZi	線量計中心の Z 座標 (cm)。

線量計の取り付け位置は、以下のとおりである。

i = 1	前頭部
i = 2	後頭部
i = 3, 4, 5	胴体前部
i = 6, 7, 8	胴体後部

(2) &KADOU

IOPT = 1 (可動型人体模型) の場合に必要データである。

THRUA	右上腕部の天頂角 (度)
ETRUA	" 方位角 (度)
THRLA	右下腕部の天頂角 (度)
ETRLA	" 方位角 (度)
THLUA	左上腕部の天頂角 (度)
ETLUA	" 方位角 (度)
THLLA	左下腕部の天頂角 (度)
ETLLA	" 方位角 (度)
THRUL	右上脚部の天頂角 (度)
ETRUL	" 方位角 (度)
THRLL	右下脚部の天頂角 (度)
ETRLL	" 方位角 (度)
THLUL	左上脚部の天頂角 (度)
ETLUL	" 方位角 (度)
THLLL	左下脚部の天頂角 (度)
ETLLL	" 方位角 (度)

## (3) &amp;GIFT

IGIFT	PICTUR、XSECT、VOLUME の各オプションに応じて、文字列 'PICTUR'、'XSECT'、'VOLUME'を入力する。
TIT	60 バイト文字列、GIFT 入力データで与えるタイトルカード。

## (4) &amp;REGION

PICTUR 及び XSECT オプションを選択した場合に必要なデータである。領域番号と臓器・組織の対応表を、Table C.2（静止型人体模型用）及び Table C.3（可動型人体模型用）に示す。

IREG	作図対象に含まれる領域数。= 0 の場合は全領域が対象になる。(IREG ≤ 50)
IDREG <sub>i</sub>	作図対象領域番号。i = 1, 2..., IREG 領域番号と臓器・組織の対応は、人体模型の年齢には依存しない。

## (5) &amp;PLOT

PICTUR 及び XSECT オプションを選択した場合に必要なデータである。このデータは 10 回まで繰り返して入力できる。

IGIFT = 'PICTUR'の場合:

THETA	視点の天頂角（度）。GIFT の入力データでは仰角を入力する。仰角と天頂角の関係は、(仰角 = 90 - 天頂角) である。
ETA	視点の方位角（度）。
SCELZ	0 以外を入力すると、最初のレイトレースのグリッドセルサイズ (SCELZ ≥ 5 × SMESH) を与える。0 の場合は、射影平面上に放射されたターゲットを覆う矩形領域を、縦方向及び横方向へ、それぞれおよそ 10 等分したグリッドセルが採用される。 この値は通常 0 でよいが、プロットされた図形において、描かれるべき曲線が失われているような場合は、最初のレイトレースを詳細に行うようにこの値を変更する必要がある。ただし、計算時間は大幅に増加する場合がある。
SMESH	プロットのグリッドセルサイズ。
SCALE	プロット図面の 1cm に対応させる長さ。SCALE の値が不适当で、プロット図面の縦方向に図形が収まらない場合、この値はプログラム内で自動修正される。
IXSECT	2 バイト文字列により、ボックス領域を指定する： = 0、ボックスは考慮しない。 = 1、ボックス領域内部を描く。
XMIN XMAX YMIN YMAX ZMIN ZMAX	ボックス領域 $XMIN \leq X \leq XMAX$ 、 $YMIN \leq Y \leq YMAX$ 、 $ZMIN \leq Z \leq ZMAX$ を表す。

IGIFT = 'XSECT'の場合:

SCALE	プロット図面の 1cm に対応させる長さ。SCALE の値が不適合で、プロット図面の縦方向に図形が収まらない場合、この値はプログラム内で自動修正される。
IXSECT	2 バイト文字列により断面の指定をする： 'X': X 軸に垂直な平面 $X = XMIN$ で断面図を描く。 'Y': Y 軸に垂直な平面 $Y = YMIN$ で断面図を描く。 'Z': Z 軸に垂直な平面 $Z = ZMIN$ で断面図を描く。
XMIN XMAX YMIN YMAX ZMIN ZMAX	断面内の矩形領域を指定する。 例えば、IXSECT = 'X' の場合は、領域は $X = XMIN, YMIN \leq Y \leq YMAX, ZMIN \leq Z \leq ZMAX$ 。XMAX の値は不要。 人体模型は断面矩形領域に含まれる必要がある。

### C.3 各ネームリストのデフォルト値

各ネームリストの変数について、以下のデフォルト値が設定されている。そのため、ネームリスト入力データには、変更する変数についての設定値を記述すればよい。

#### (1) &PREPDT

(人体模型の種類：静止型、成人、両性)

IOPT = 0, IAGE = 20, IWRITE = 0, SEX = 'H',

BRSHY については、年齢別に以下のデフォルト値が対応している。

IAGE	BRSHY
0	0.36
1	0.63
5	0.79
10	0.94
15	2.13
その他	4.26

また、デフォルトの人体模型は線量計を装着していない。i=1.8 について  
 $IDOS(i) = 0, ADS(i) = BDS(i) = YDS(i) = ZDS(i) = DTX(i) = DTZ(i) = 0.0$

#### (2) &KADOU

(人体模型の姿勢：直立)

THRUA = THRLA = THLUA = THRUL = THRL = THLUL = THLLL = 180.0

ETRUA = ETRLA = ETLUA = ETRUL = ETRL = ELUL = ETL = -90

(3) &GIFT

(計算オプション: PICTUR オプション)

IGIFT = 'PICTUR'

(4) &REGION

(作図領域の設定: 全領域)

IREG = 0

(5) &PLOT

THETA = 90.0, ETA = -90, SCELZ = 0.0, SMESH = 0.05, SCALE = 20

IGIFT = 'PICTUR'の場合、

IXSECT = '0', XMIN = 0.0, XMAX = 100.0, YMIN = 0.0, YMAX = 100.0,

ZMIN = -100.0, ZMAX = 100.0

IGIFT = 'XSECT'の場合、

IXSECT = 'Z', XMIN = -25.0, XMAX = 25.0, YMIN = -15.0, YMAX = 15.0, ZMIN = 50.0,

ZMAX = 50.0

Table C.1 ネームリスト入力データ例 (可動型人体模型)

```
&PREPDT IOPT=1,SEX='H', &END
&KADOU  THRU=0,ETRU=0,
        THRLA=0,ETRLA=0,
        THLUA=0,ETLUA=0,
        THLLA=0,ETLLA=0,
        THRUL=90.0,ETRUL=90.0,
        THRLL=90.0,ETRLL=90.0,
        THLUL=90.0,ETLUL=90.0,
        THLLL=90.0,ETLLL=90.0, &END
&GIFT  IGIFT='PICTUR',TIT='20 YR PHANTOM(KADOU)',&END
&REGION IREG=0, &END
&PLOT  THETA= 70.0,ETA=-90.0,SMESH=0.02,SCALE=1.0,IXSECT='0',
        SCENZ=1.0,XMIN= 0.0,XMAX= 5.0,YMIN=-10.0,YMAX=10.0,
        ZMIN=-20.0,ZMAX=35.0, &END
&PLOT  THETA= 70.0,ETA=-30.0,SMESH=0.02,SCALE=1.0,IXSECT='0',
        SCENZ=1.0,XMIN= 0.0,XMAX= 5.0,YMIN=-10.0,YMAX=10.0,
        ZMIN=-20.0,ZMAX=35.0, &END
&PLOT  THETA= 70.0,ETA= 30.0,SMESH=0.02,SCALE=1.0,IXSECT='0',
        SCENZ=1.0,XMIN=-10.0,XMAX=10.0,YMIN= 0.0,YMAX= 5.0,
        ZMIN=-20.0,ZMAX=35.0, &END
```

Table C.2 臓器・組織と領域番号の対応（静止型人体模型）[1/2]

人体部位	領域番号	人体部位	領域番号
脳	1	頭蓋骨	28
左副腎	2	顔面骨	29
右副腎	3	上部脊柱	30
胆嚢	4	中部脊柱	31
胆嚢内容物	5	下部脊柱	32
膀胱	6	左右鎖骨左	33
膀胱内容物	7	肩甲骨	34
食道	8	左腕上部	35
胃	9	左腕中部	36
上部大腸	10	左腕下部	37
下部大腸	11	右腕上部	38
食道、胃、大腸、 内容物	12	右腕中部	39
		右腕下部	40
小腸 + 内容物	13	左脚上部	41
心臓 + 内容物	14	左脚中部	42
左腎臓	15	左脚下部	43
右腎臓	16	右脚上部	44
肝臓	17	右脚中部	45
左肺	18	右脚下部	46
右肺	19	骨盤	47
脾臓	20	肋骨	48
膵臓	21	頭部	49
胸腺	22	胴体	50
左右甲状腺	23	脚部	51
左眼レンズ	24	頭部皮膚	52
右眼レンズ	25	胴体皮膚	53
前眼領域	26	脚部皮膚	54
後眼領域	27		

Table C.2 臓器・組織と領域番号の対応（静止型人体模型）[2/2]

人体部位	領域番号（女性/男性/両性）
左乳房	55/--/55
右乳房	56/--/56
左睪丸	--/55/57
右睪丸	--/56/58
左卵巢	57/--/59
右卵巢	58/--/60
子宮	59/--/61
空気	60/57/62
真空	61/58/63
線量計 1～線量計 8	線量計の領域番号は、空気領域番号に後続する。

Table C.3 臓器・組織と領域番号の対応 (可動型人体模型) [1/2]

人体部位	領域番号	人体部位	領域番号
脳	1	頭蓋骨	28
左副腎	2	顔面骨	29
右副腎	3	上部脊柱	30
胆嚢	4	中部脊柱	31
胆嚢内容物	5	下部脊柱	32
膀胱	6	右腕上部	33
膀胱内容物	7	左腕上部	34
食道	8	右腕下部	35
胃	9	左腕下部	36
上部大腸	10	左右鎖骨	37
下部大腸	11	左右肩甲骨	38
食道、胃、大腸、 内容物	12	肋骨	39
		骨盤	40
小腸 + 内容物	13	右脚上部	41
心臓 + 内容物	14	左脚上部	42
左腎臓	15	右脚下部	43
右腎臓	16	左脚下部	44
肝臓	17	頭部皮膚	45
左肺	18	胴体皮膚	46
右肺	19	脚部皮膚	47
脾臓	20	頭部	48
膵臓	21	胴体	49
胸腺	22	脚部	50
左右甲状腺	23	両脚部	51
左眼レンズ	24	両腕部	52
右眼レンズ	25		
前眼領域	26		
後眼領域	27		

Table C.3 臓器・組織と領域番号の対応（可動型人体模型）[2/2]

人体部位	領域番号（女性/男性/両性）
左乳房	53/--/53
右乳房	54/--/54
左睪丸	--/53/55
右睪丸	--/54/56
左卵巢	55/--/57
右卵巢	56/--/58
子宮	57/--/59
空気	58/55/60
真空	59/56/61
線量計 1～線量計 8	線量計の領域番号は、空気領域番号に後続する。

# 国際単位系 (SI) と換算表

表1 SI基本単位および補助単位

量	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd
平面角	ラジアン	rad
立体角	ステラジアン	sr

表3 固有の名称をもつSI組立単位

量	名称	記号	他のSI単位による表現
周波数	ヘルツ	Hz	s <sup>-1</sup>
力	ニュートン	N	m·kg/s <sup>2</sup>
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m <sup>2</sup>
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N·m
工率, 放射束	ワット	W	J/s
電気量, 電荷	クーロン	C	A·s
電位, 電圧, 起電力	ボルト	V	W/A
静電容量	ファラド	F	C/V
電気抵抗	オーム	Ω	V/A
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V
磁束	ウェーバ	Wb	V·s
磁束密度	テスラ	T	Wb/m <sup>2</sup>
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度	°C	
光束	ルーメン	lm	cd·sr
照度	ルクス	lx	lm/m <sup>2</sup>
放射能	ベクレル	Bq	s <sup>-1</sup>
吸収線量	グレイ	Gy	J/kg
線量当量	シーベルト	Sv	J/kg

表2 SIと併用される単位

名称	記号
分, 時, 日	min, h, d
度, 分, 秒	°, ', "
リットル	l, L
トン	t
電子ボルト	eV
原子質量単位	u

1 eV = 1.60218 × 10<sup>-19</sup> J  
1 u = 1.66054 × 10<sup>-27</sup> kg

表4 SIと共に暫定的に維持される単位

名称	記号
オングストローム	Å
バ	b
バール	bar
ガリ	Gal
キュリー	Ci
レントゲン	R
ラド	rad
レム	rem

1 Å = 0.1 nm = 10<sup>-10</sup> m  
1 b = 100 fm = 10<sup>-28</sup> m<sup>2</sup>  
1 bar = 0.1 MPa = 10<sup>5</sup> Pa  
1 Gal = 1 cm/s<sup>2</sup> = 10<sup>-2</sup> m/s<sup>2</sup>  
1 Ci = 3.7 × 10<sup>10</sup> Bq  
1 R = 2.58 × 10<sup>-4</sup> C/kg  
1 rad = 1 cGy = 10<sup>-2</sup> Gy  
1 rem = 1 cSv = 10<sup>-2</sup> Sv

表5 SI接頭語

倍数	接頭語	記号
10 <sup>18</sup>	エクサ	E
10 <sup>15</sup>	ペタ	P
10 <sup>12</sup>	テラ	T
10 <sup>9</sup>	ギガ	G
10 <sup>6</sup>	メガ	M
10 <sup>3</sup>	キロ	k
10 <sup>2</sup>	ヘクト	h
10 <sup>1</sup>	デカ	da
10 <sup>-1</sup>	デシ	d
10 <sup>-2</sup>	センチ	c
10 <sup>-3</sup>	ミリ	m
10 <sup>-6</sup>	マイクロ	μ
10 <sup>-9</sup>	ナノ	n
10 <sup>-12</sup>	ピコ	p
10 <sup>-15</sup>	フェムト	f
10 <sup>-18</sup>	アト	a

(注)

- 表1-5は「国際単位系」第5版, 国際度量衡局 1985年刊行による。ただし, 1 eV および 1 u の値は CODATA の 1986年推奨値によった。
- 表4には海里, ノット, アール, ヘクトールも含まれているが日常の単位なのでここでは省略した。
- bar は, JIS では流体の圧力を表わす場合に限り表2のカテゴリーに分類されている。
- EC 閣僚理事会指令では bar, barn および「血圧の単位」mmHg を表2のカテゴリーに入れている。

## 換 算 表

力	N (=10 <sup>5</sup> dyn)	kgf	lbf
	1	0.101972	0.224809
	9.80665	1	2.20462
	4.44822	0.453592	1

粘 度 1 Pa·s (=N·s/m<sup>2</sup>) = 10 P (ポアズ) (g/(cm·s))  
動粘度 1 m<sup>2</sup>/s = 10<sup>4</sup> St (ストークス) (cm<sup>2</sup>/s)

圧	MPa (=10 bar)	kgf/cm <sup>2</sup>	atm	mmHg (Torr)	lbf/in <sup>2</sup> (psi)
	1	10.1972	9.86923	7.50062 × 10 <sup>3</sup>	145.038
力	0.0980665	1	0.967841	735.559	14.2233
	0.101325	1.03323	1	760	14.6959
	1.33322 × 10 <sup>-4</sup>	1.35951 × 10 <sup>-3</sup>	1.31579 × 10 <sup>-3</sup>	1	1.93368 × 10 <sup>-2</sup>
	6.89476 × 10 <sup>-3</sup>	7.03070 × 10 <sup>-2</sup>	6.80460 × 10 <sup>-2</sup>	51.7149	1

エネルギー・仕事・熱量	J (=10 <sup>7</sup> erg)	kgf·m	kW·h	cal (計量法)	Btu	ft·lbf	eV
	1	0.101972	2.77778 × 10 <sup>-7</sup>	0.238889	9.47813 × 10 <sup>-4</sup>	0.737562	6.24150 × 10 <sup>18</sup>
	9.80665	1	2.72407 × 10 <sup>-6</sup>	2.34270	9.29487 × 10 <sup>-3</sup>	7.23301	6.12082 × 10 <sup>19</sup>
	3.6 × 10 <sup>6</sup>	3.67098 × 10 <sup>5</sup>	1	8.59999 × 10 <sup>5</sup>	3412.13	2.65522 × 10 <sup>6</sup>	2.24694 × 10 <sup>25</sup>
	4.18605	0.426858	1.16279 × 10 <sup>-6</sup>	1	3.96759 × 10 <sup>-3</sup>	3.08747	2.61272 × 10 <sup>19</sup>
	1055.06	107.586	2.93072 × 10 <sup>-4</sup>	252.042	1	778.172	6.58515 × 10 <sup>21</sup>
	1.35582	0.138255	3.76616 × 10 <sup>-7</sup>	0.323890	1.28506 × 10 <sup>-3</sup>	1	8.46233 × 10 <sup>18</sup>
	1.60218 × 10 <sup>-19</sup>	1.63377 × 10 <sup>-20</sup>	4.45050 × 10 <sup>-26</sup>	3.82743 × 10 <sup>-20</sup>	1.51857 × 10 <sup>-22</sup>	1.18171 × 10 <sup>-19</sup>	1

1 cal = 4.18605 J (計量法)  
= 4.184 J (熱化学)  
= 4.1855 J (15 °C)  
= 4.1868 J (国際蒸気表)  
仕事率 1 PS (仏馬力)  
= 75 kgf·m/s  
= 735.499 W

放射能	Bq	Ci
	1	2.70270 × 10 <sup>-11</sup>
	3.7 × 10 <sup>10</sup>	1

吸収線量	Gy	rad
	1	100
	0.01	1

照射線量	C/kg	R
	1	3876
	2.58 × 10 <sup>-4</sup>	1

線量当量	Sv	rem
	1	100
	0.01	1

三次元幾何形状の多機能表示プログラム (GIF-PC) の開発