

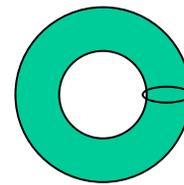
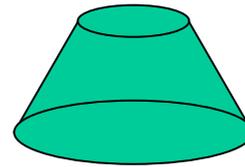
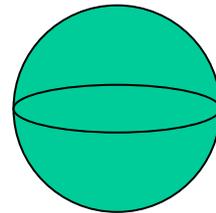
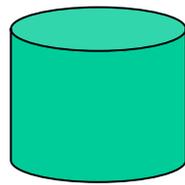
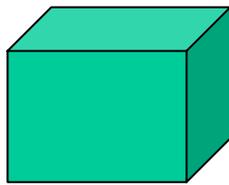
組み合わせジオメトリ—CGの 使い方

KEK 平山、波戸
2006-08-02

テキスト: [naicgv.pdf](#)および[phantomcgv.pdf](#)の1-3ページ

CG (Combinatorial Geometry) 体系

- 利点: 複雑な体系を比較的少ない労力で記述可能
- 形状定義: SOLID (中身のある物体) で表現
- 領域定義: 形状の組み合わせ (論理演算) で記述
 - 一番外側はDiscard領域
- 5種類の形状

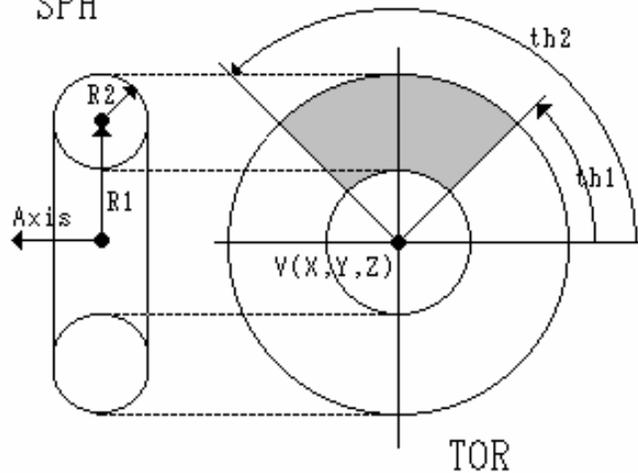
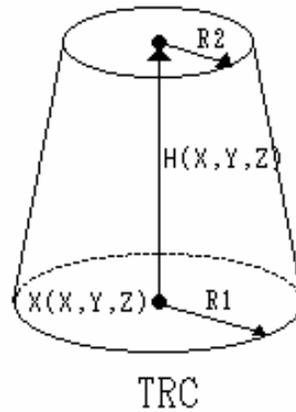
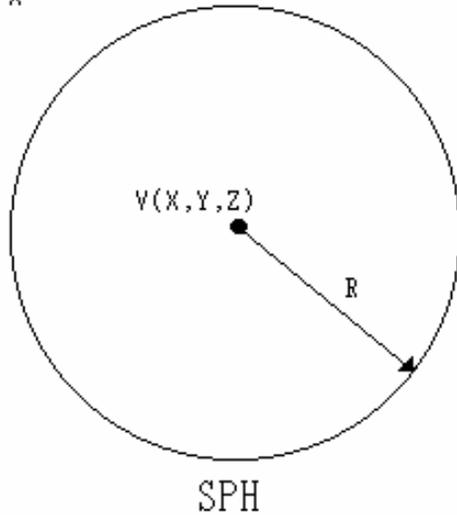
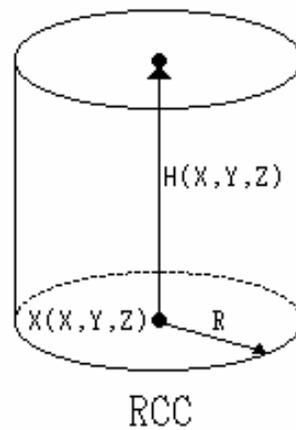
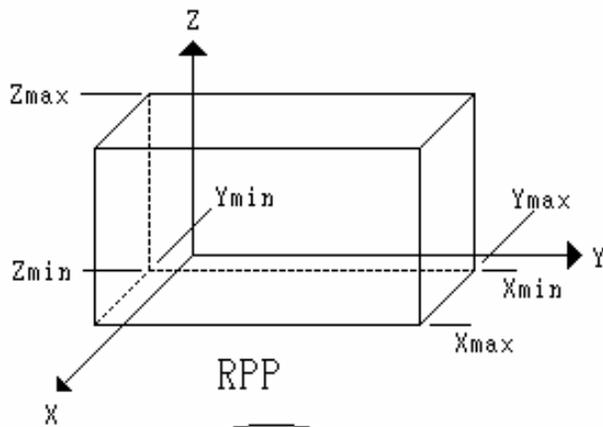


直方体 (RPP) 円柱 (RCC) 球 (SPH) 円錐台 (TRC) トーラス (TOR)

2006.08の追加形状:

平行六面体 楕円柱、楕円錐、楕円球、くさび型、平面、多面体、六角柱
(Cgview 2.0.0以降のマニュアル参照)

各形状の入力パラメータ



記述順序

- RPP No. X_{\min} X_{\max} Y_{\min} Y_{\max} Z_{\min} Z_{\max}
- SPH No. V_x V_y V_z R
- RCC No. V_x V_y V_z H_x H_y H_z R
- TRC No. V_x V_y V_z H_x H_y H_z R_1 R_2
- TOR No. V_x V_y V_z R_1 R_2 θ_1 θ_2 n

ジオメトリ入力の簡略化

CG→

RCC	1	0	0	0	0	30	10	
RCC	2	0	0	0.1	0	0	29.8	9.9
RCC	3	0	0	5	0	0	15	5
RCC	4	0	0	5.1	0	0	14.9	4.9
END								
Z1	1							
Z2	2	-1						
Z3	3	-2						
Z4	4	-3						
END								

"DEFINE VARIOUS THICKNESSES/DISTANCES"

TCOV=0.1; "Thickness of Al case in cm "

TGAP=0.5; "Gap between case and detector in cm"

TDE=7.62; "Thickness of detector in cm"

TQUARTZ=0.5;"Thickness of quartz window in cm←円筒平板→

"DEFINITION OF PLANES"

"SET ALL COORDINATES AND NORMALS TO ZERO TO BEGIN WITH"

DO J=1,NPLAN [

PCOORD(1,J)=0.0; PCOORD(2,J)=0.0; PCOORD(3,J)=0.0;

PNORM(1,J)=0.0; PNORM(2,J)=0.0; PNORM(3,J)=1.0;

]

"NOW PUT IN THE EXCEPTIONS"

PCOORD(3,2)=PCOORD(3,1)+TCOV;

PCOORD(3,3)=PCOORD(3,2)+TGAP;

PCOORD(3,4)=PCOORD(3,3)+TDE;

PCOORD(3,5)=PCOORD(3,4)+TQUARTZ;

OUTPUT; ('1PCOORD AND PNORM VALUES FOR EACH J-PLANE

(I=1,3):',//);

DO J=1,NPLAN [

OUTPUT J,(PCOORD(I,J),I=1,3),(PNORM(I,J),I=1,3);

(I5,6G15.7);]

"DEFINE THE CYLINDER RADII"

RDET=3.81; "Radius of detector in cm"

RGAP=0.5; "Gap between detector and case in cm"

RTCOV=0.1; "Cover thickness in cm"

CYRAD(1)=RDET;

CYRAD(2)=CYRAD(1)+RGAP;

CYRAD(3)=CYRAD(2)+RTCOV;

(EGS4)

" STANFORD LINEAR ACCELERATOR CENTER"

SUBROUTINE HOWFAR;

" EGS4 SUBPROGRAM - 8 MAY 1983/1730"

;COMIN/DEBUG,EPCONT,GEOM,PASSIT,STACK,THRESH/;

IRL=IR(NP); "SET LOCAL VARIABLE"

IF(IRL.LE.1.OR.IRL.GE.IRZ+2) [IDISC=1; RETURN;]

NSLAB=(IRL-2)/NCYL + 1 ; "SLAB NUMBER"

NANNU=IRL-1-NCYL*(NSLAB-1); "ANNULUS NUMBER"

NPL1=NSLAB+1; NPL2=NSLAB;

IF(NSLAB.LT.NPLAN-1) [NRG1=IRL+NCYL;]

ELSE [NRG1=IRZ+2;]

IF(NSLAB.GT.1) [NRG2=IRL-NCYL;]

ELSE [NRG2=1;]

\$PLAN2P(NPL1,NRG1,1,NPL2,NRG2,-1);

IF(NANNU.LT.NCYL) [NRG2=IRL+1;]

ELSE [NRG2=IRZ+3;]

IF(NANNU.GT.1) [NRG1=IRL-1; NCL2=NANNU;

NCL1=NANNU-1;

\$CYL2(NCL1,NRG1,NCL2,NRG2); RETURN;]

\$CYLNDR(1,1,IHIT,TCYL);

IF(IHIT.EQ.1) [

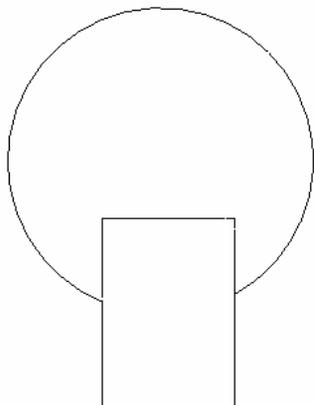
\$CHGTR(TCYL,NRG2);]

RETURN;

END; "END OF SUBROUTINE HOWFAR"

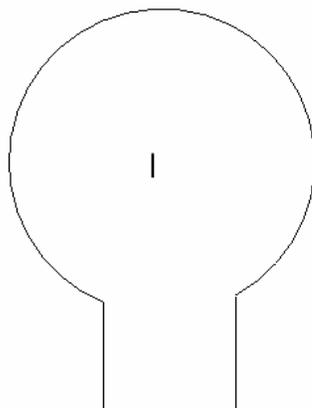
単独の立体では不便... ←こんな体系で計算したい

(b)



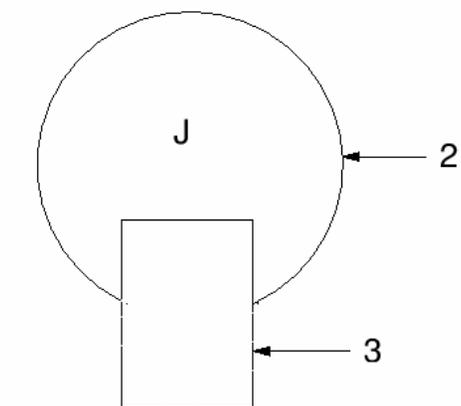
(c)

領域 $I = +2 \text{ OR } +3$ 論理和

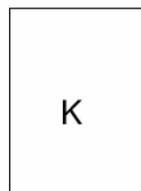


立体の組み合わせで空間を指定して、「領域」、「リージョン」、「ゾーン」と呼ぶ。
+でそれぞれ立体の内側と外側を示す。

(d)



(e)

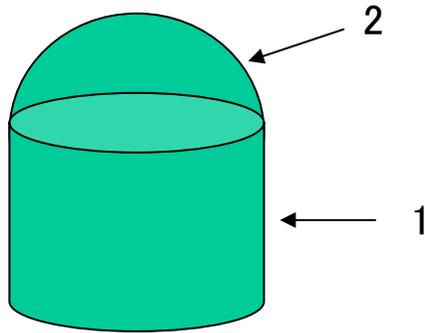


ゾーン $K = +3$

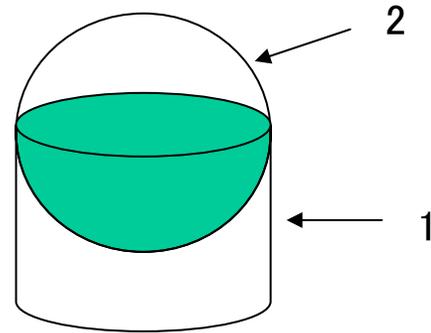
リージョン $J = +2 -3$ 論理差

CG体系での論理演算の例

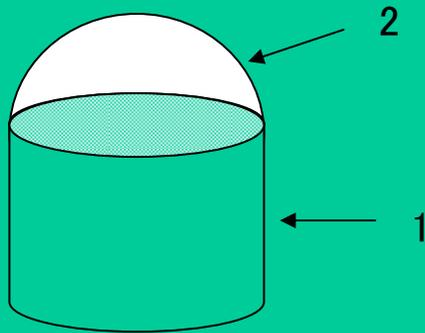
論理和: 1 OR 2



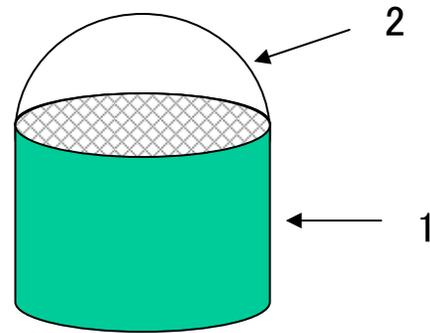
論理積: 1 2



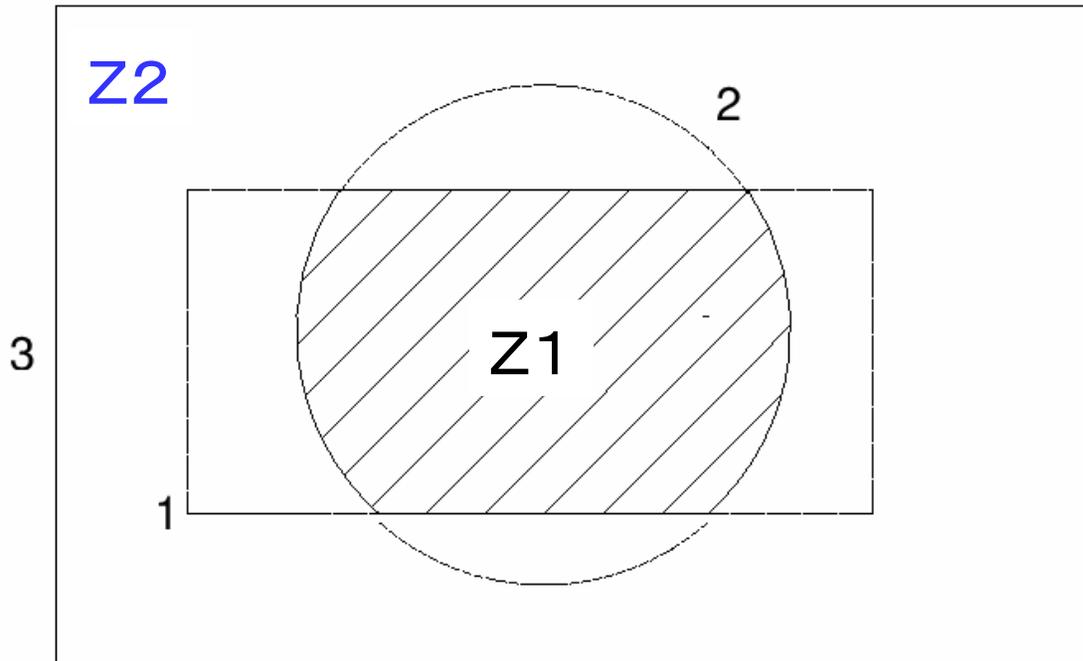
否定と論理和: 1 OR -2



否定と論理積: 1 -2



論理演算の組み合わせ例

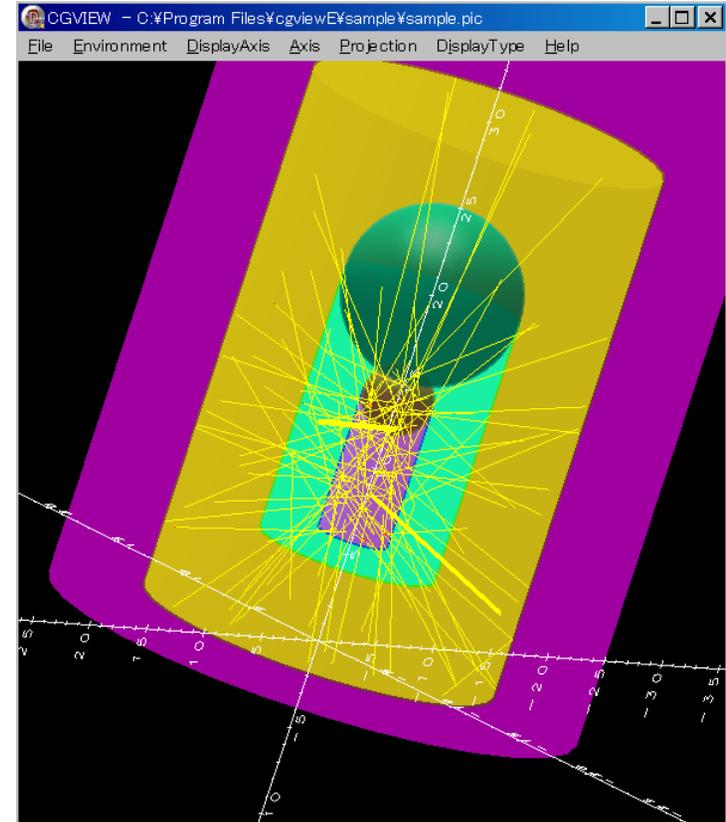
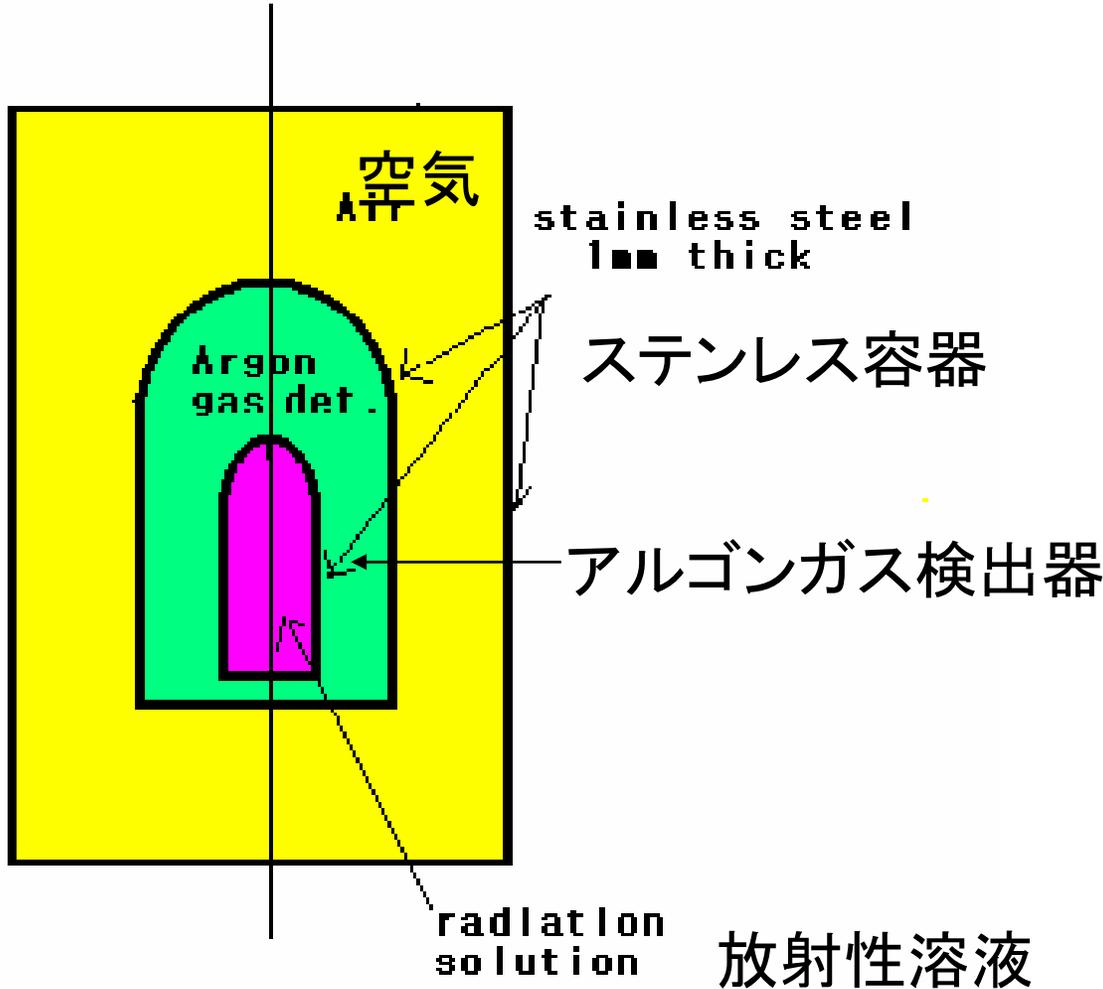


$Z2 = +3 - 1 \text{ OR } +3 - 2 :$

立体3の内側で立体1の外側、**または**、
立体3の内側で立体2の外側の空間

複雑なCG体系の例

sample 1



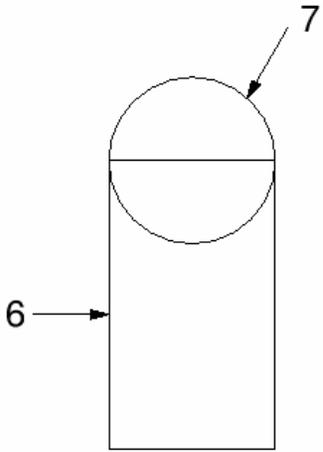
cylindrical detectors
having regions
partially spherical

半球+円柱形状検出器

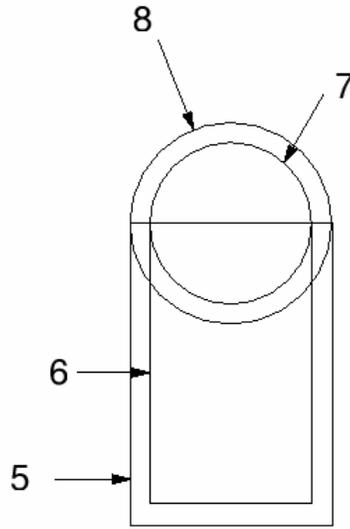
ゾーンの指定

Z1	+6 OR +7	←	1 放射性溶液
Z2	+5 -6 OR +8 -7 -5	←	2 SUS容器
Z3	+4 -5 -8 OR +9 -4	←	3 アルゴン検出器
Z4	+3 -4 OR +10 -9 -3	←	4 SUS容器
Z5	+2 -3 -10	←	5 空気
Z6	+1 -2	←	6 SUS容器
Z7	+11 -1	←	追跡終了領域
END			

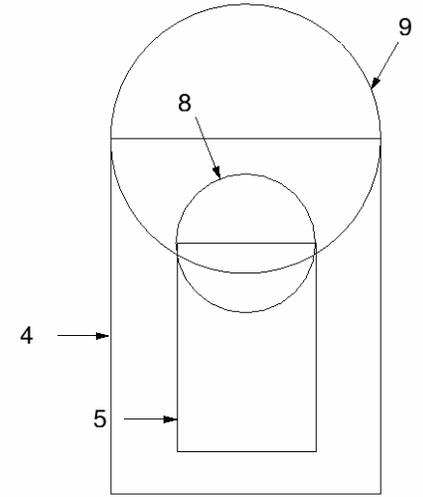
ゾーンの組み立て



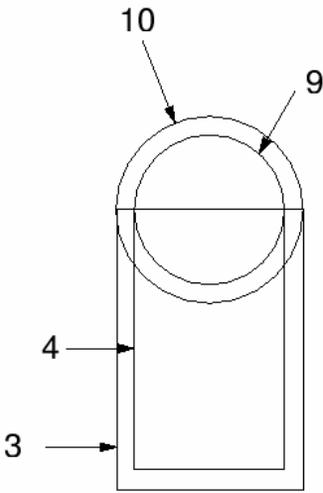
Z1: +6 OR +7



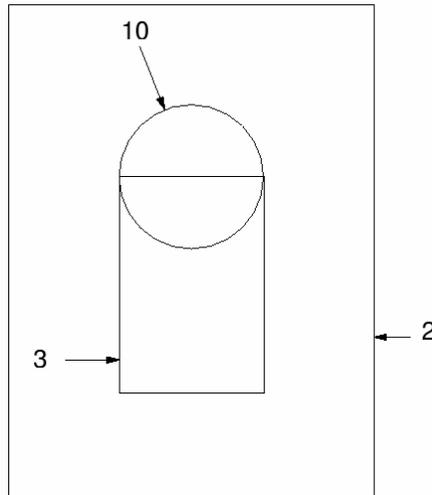
Z2: +5 -6 OR +8 -7 -5



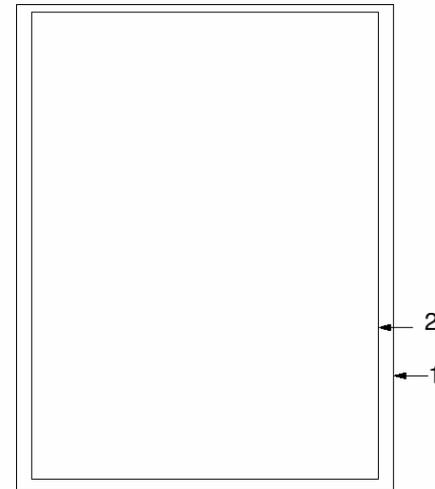
Z3: +4 -5 -8 OR +9 -4



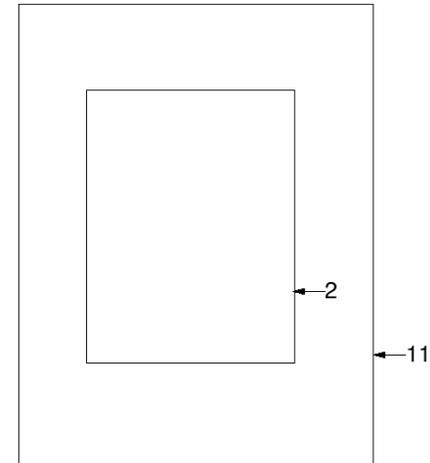
Z4: +3 -4 OR +10 -9 -3



Z5: +2 -3 -10



Z6: +1 -2



Z7: +11 -1

CGを使用する場合の注意点

- 線源をCG体系外に置いてはならない。
- 線源をDiscard領域に置いてはならない。

CGの練習問題

- 次の立体をCgviewを用いて作成し、3次元表示で確認せよ。(サイズの単位はcm)【初級】
 - 直方体 XYZ:2x3x5 原点に中心
 - 球 半径4 原点に中心
 - 円柱 半径3 高さ3 中心軸:Z軸 原点に底面の中心
 - 円錐台 上面半径2 底面半径3 高さ5 中心軸:Y軸原点に底面の中心
- 次の形状の検出器体系を組め【中級】
 - 有感領域は直径3cm、長さ3cmの円柱。物質番号1
 - その外側に厚さ0.2cmのカバー。物質番号2
 - その外側に直方体の追跡終了領域。物質番号0
- 各立体、領域、物質をCgviewで表示し、妥当性を確認せよ。
- Cgviewを用いて体系整合性確認を行え。
- ucnaicgv.fを利用して、本体系でegs5計算を行え。