



2.15 ロシアスカイシャイン実験解析

壺阪 晃¹⁾・川辺 俊明²⁾・植木 紘太郎³⁾

1) 日本原子力研究所東海研究所燃料サイクル安全評価研究室

tubosaka@cyclone.tokai.jaeri.go.jp

2) (株)日本総合研究所 kawabe@osa.sci.jri.co.jp

3) 船舶技術研究所原子力技術部放射性物質輸送研究室 Ueki@srilot.go.jp

2.15.1 序論

国際科学技術センター (I S T C) のプロジェクトとして「原子炉放射線の大気中散乱 (スカイシャイン) に関する実験研究」が、中性子とガンマ線との混在場でのスカイシャインベンチマーク問題の設定を目的にロシアの R D I P E (原子炉研究開発機構)、カザフスタンの I A E N N C R K (カザフスタン国立原子力センター核エネルギー研究所) 及び日本原子力研究所により行われた。原子炉から漏洩する中性子とガンマ線の混在場でのスカイシャイン実験は世界的にも少なく、ベンチマーク問題として十分なものはほとんど見られないことから、本実験研究はスカイシャイン研究者にとって貴重なものである⁽¹⁾⁽²⁾。

本節では、MCNP⁽³⁾の分散低減法 (セルインポートランス及びウエイトウインドウ(WW)) 及びタリー (F2タリー; Surface Flux及びF5aタリー; Ring Detector) をパラメータに、下記2体系で比較計算を行なった結果を示す。

i) IVG. 1M原子炉からの高速中性子ストリーミング

ii) IVG. 1M原子炉からの漏洩中性子スカイシャイン

2.15.2 高速中性子ストリーミング解析

円環状炉心の中心軸に実験孔を有するIVG. 1M炉の、実験孔からのストリーミング解析をMCNPで実施した。分散低減法としてセルインポートランス、タリーとしてSurface Fluxを採用したケース. 1と、分散低減法としてWW、タリーとしてRing Detectorを採用したケース. 2の2ケースについて比較検討した。

(1) 計算条件

IVG. 1M炉のR-Z 2次元形状モデルをFig. 2.15-1に示す。炉心は、内半径12.2 cm、外半径28cm、高さ80cmの円環形状で、中心軸に半径3.5cmの実験孔が設置されており、上部遮蔽を貫通している。

線源強度 (中性子発生個数) は、炉の規格化出力7MWより求め、発生スペクトルは、ワットの式によった。また、炉心内発生分布は均一とした。

分散低減法及びタリーは上述の2ケースとする。セルインポートランスの入力値はロシアで設定した値を用いた。また、WWの入力値は経験から適切と考えられる値

を設定した。

両ケースの入力リストを、Table 2.15-1及びTable 2.15-2に示す。

(2) 計算結果と実測値との比較

原子炉容器上部から100cm高さ位置での速中性子束径方向分布を、Fig. 2.15-2及びTable 2.15-3に示す(参考のため、DOT3.5による結果も示す)。ケース. 2 (WW+Ring Detector法)の結果は、半径10cm位置を除いて、実測値との一致はよい。他方、ケース. 1 (セルインポータンス+Surface Flux法)の結果は、貫通孔上部(半径10cm以内)で、物理的には考えられない中性子束の落ち込みが顕著に見られる。解が収束していないことは、f. s. d.からも明らかである。

両ケースの出力リスト(主要部)を、Table 2.15-4及びTable 2.15-5に示す。

(3) 解析手法の比較検討

両解析手法による結果の差は、分散低減法というよりも選択したタリーに依存していると思われる。ケース. 1の中性子束の落ち込みは、検出器が、半径3.5~3.8cm及び3.8~8cmの非常に狭い円環状のSurface Flux タリーとして設定されているため、この面を実際に横切る粒子が少ないことによるものである。他方、ケース. 2のRing Detectorは、next event estimator であることから、検出器に到達する粒子は、Surface Flux タリーに比べ多くなり、また、貫通孔上部(半径10cm以内)では同程度になる。

軸対象で中心にストリーミング孔がある本計算体系では、Ring Detectorの採用が妥当なものと考えられる。

2.15.3 漏洩中性子スカイシャイン解析

上記IVG.1M炉からの漏洩中性子線を線源としたスカイシャイン解析を、MCNPの分散低減法であるセルインポータンス及びウェイトウインドウ(WW)をパラメータにして実施した。なお、タリーは、両ケースともRing Detectorを採用した。

(1) 計算条件

スカイシャイン解析は、漏洩放射線を等価な点線源に置き換えたモデルで行った。解析モデルをFig. 2.15-3に示す。点線源は地上から10cm高さに、検出器は地上から1m高さにRing Detector(F5aタリー)を配置した。線源強度、スペクトル及び放出角度は、ロシア側で設定されたものを使用した。

なお、空気組成の線束に及ぼす影響を調べるために、空気の組成を変更した計算も行った。

速中性子計算時のセルインポータンス及びWWによる入力リストを、各々Table 2.15-6及びTable 2.15-7に示す。セルインポータンス入力値は経験的に、また、WW入力値はウェイトウインドウジェネレーターにより作成した。

(2) 計算結果と実測値との比較

炉からの距離に対する全中性子束分布をFig. 2.15-4及びTable 2.15-8に示す(参考のため、DOT3.5による結果も示す)。いずれの解析結果も、実測値とかなり良く一致している。分散低減法よりも、空気組成の差による影響が顕著に見られる。

(3) 分散低減法の比較検討

WW法1.8mHistories、セルインポータンス法0.6mHistories及び1.8mHistoriesの3ケースについての、炉からの距離に対する速中性子束、f.s.d.及びFOMをTable 2.15-9に、速中性子束分布をFig. 2.15-5示す。速中性子束分布は、各ケース間の差は、約10%以内で一致している。

発生中性子数 n_{ps} は、同程度の計算時間*では、WW法がセルインポータンス法に比べて約3倍となっている。f.s.d.は、同程度のヒストリー数では、WW法とセルインポータンス法で大差はなく、同程度の計算時間では、WW法の方が小さい。FOMは、WW法がセルインポータンス法に比べて約2倍となっている。

WW法及びセルインポータンス法1.8mHistoriesの両ケースについて出力リスト(主要部)を、Table 2.15-10及びTable 2.15-11に示す

点線源、中性子空気中散乱という比較的単純な体系のため、手法の差は顕著には表れ難いと思われるが、それにも関わらず、WW法は、セルインポータンス法にくらべ計算時間が1/3、FOMが2倍であり、その利点は明白である。

* : WW入力値作成の時間を除く

参考文献

(1) Orlov, Yu.L., et al., "Neutron and Gamma-Radiation Skyshine Experiment at Nuclear Reactor", Proceedings of the 1998 ANS Radiation Protection Conf., Vol.II,p.II-43(1998)

(2) Orlov, Yu.L., et al., "Spatial and Energy Distribution of Skyshine Neutron and Gamma Radiation from Nuclear Reactor on the Ground-Air Boundary", Abstract of Ninth International Conference on Radiation Shielding(1999)

(3) Briesmeister, Judith F.(ed.), "MCNP - A General Monte Carlo N-Particle Transport Code Version 4B", LA-12625M, (1997)

**Table2.15-1 Input List of Streaming Calcu.
by Case.1 (Cell Importance & F2 Tally)**

```

cell for ivg1m h11.5 honban
c      no fission
c      this input is the last model of russia from tubosaka san
c      this input is made by kawabe using data in fax h11.1.27tubosaka
1      1 5.51e-5      133 -137 -1111
2      3 5.532554e-2 133 -137 1111 -1112
3      13 1.14796e-1 133 -137 1112 -1
4      16 1.510157e-1 133 -137 1 -3
5      4 0.0452583 133 -136 3 -124 (-7:-11:-15:-19:-23:-27:-31:-35:-39:
      -43:-47:-51:-55:-59:-63:-67:-71:-75)
6      5 6.6919e-2 133 -136 3 -124
      ((7 -6):(11 -10):(15 -14):(19 -18):
      (23 -22):(27 -26):(31 -30):(35 -34):(39 -38):(43 -42):(47 -46):
      (51 -50):(55 -54):(59 -58):(63 -62):(67 -66):(71 -70):(75 -74))
7      6 6.717984e-2 133 -136 3 -124
      ((6 -5):(10 -9):(14 -13):(18 -17):
      (22 -21):(26 -25):(30 -29):(34 -33):(38 -37):(42 -41):(46 -45):
      (50 -49):(54 -53):(58 -57):(62 -61):(66 -65):(70 -69):(74 -73))
8      7 5.492454e-2 133 -136 3 -124
      ((5 -4):(9 -8):(13 -12):(17 -16):
      (21 -20):(25 -24):(29 -28):(33 -32):(37 -36):(41 -40):(45 -44):
      (49 -48):(53 -52):(57 -56):(61 -60):(65 -64):(69 -68):(73 -72))
9      8 4.5258e-2 133 -137 3 -124
      (-79:-83:-87:-91:-95:-99:-103:-107:
      -111:-115:-119:-123)
10     9 6.502956e-2 133 -137 3 -124
      ((79 -78):(83 -82):(87 -86):(91 -90)
      :(95 -94):(99 -98):(103 -102):(107 -106):(111 -110):(115 -114):
      (119 -118):(123 -122))
11     10 7.149866e-2 133 -137 3 -124
      ((78 -77):(82 -81):(86 -85):(90 -89)
      :(94 -93):(98 -97):(102 -101):(106 -105):(110 -109):(114 -113):
      (118 -117):(122 -121))
12     11 5.621024e-2 133 -137 3 -124
      ((77 -76):(81 -80):(85 -84):(89 -88)
      :(93 -92):(97 -96):(101 -100):(105 -104):(109 -108):(113 -112):
      (117 -116):(121 -120))
13     4 0.0452583 136 -137 3 -124
      (-7:-11:-15:-19:-23:-27:-31:-35:-39:
      -43:-47:-51:-55:-59:-63:-67:-71:-75)
14     17 6.66909e-2 136 -137 3 -124
      ((7 -6):(11 -10):(15 -14):(19 -18):
      (23 -22):(27 -26):(31 -30):(35 -34):(39 -38):(43 -42):(47 -46):
      (51 -50):(55 -54):(59 -58):(63 -62):(67 -66):(71 -70):(75 -74))
15     18 6.70118e-2 136 -137 3 -124
      ((6 -5):(10 -9):(14 -13):(18 -17):
      (22 -21):(26 -25):(30 -29):(34 -33):(38 -37):(42 -41):(46 -45):
      (50 -49):(54 -53):(58 -57):(62 -61):(66 -65):(70 -69):(74 -73))
16     7 5.492454e-2 136 -137 3 -124
      ((5 -4):(9 -8):(13 -12):(17 -16):
      (21 -20):(25 -24):(29 -28):(33 -32):(37 -36):(41 -40):(45 -44):
      (49 -48):(53 -52):(57 -56):(61 -60):(65 -64):(69 -68):(73 -72))
17     2 1.0266e-1 133 -137 3 -124 4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56
      60 64 68 72 76 80 84 88 92 96 100 104 108 112 116 120
18     30 1.01298e-1 -124 -133 134
19     12 9.59356e-2 -124 -134 135
20     19 1.195789e-1 135 -137 124 -125
21     20 2.89622e-2 135 -137 125 -126
22     21 1.95606e-2 135 -137 126 -128
    
```

23	22	1.155153e-1	135 -137 128 -129
24	14	9.16765e-2	135 -137 129 -130
25	15	8.655e-2	135 -137 130 -131
26	1	5.51e-5	137 -138 -1111
27	3	5.532554e-2	137 -138 1111 -1112
28	23	9.51076e-2	137 -138 1112 -1
29	24	9.312829e-2	137 -138 1 -124
30	25	9.312829e-2	137 -138 124 -129
31	14	9.16765e-2	137 -138 129 -130
32	15	8.655e-2	137 -138 130 -131
33	1	5.51e-5	138 -139 -1111
34	3	5.532554e-2	138 -139 1111 -1112
35	23	9.51076e-2	138 -139 1112 -1
36	24	9.312829e-2	138 -139 1 -124
37	26	9.3718e-2	138 -139 124 -129
38	14	9.16765e-2	138 -139 129 -130
39	15	8.655e-2	138 -139 130 -131
40	1	5.51e-5	139 -140 -1111
41	3	5.532554e-2	139 -140 1111 -1112
42	23	9.51076e-2	139 -140 1112 -1
43	24	9.312829e-2	139 -140 1 -124
44	27	9.45935e-2	139 -140 124 -129
45	14	9.16765e-2	139 -140 129 -130
46	15	8.655e-2	139 -140 130 -131
47	1	5.51e-5	140 -141 -1111
48	3	5.532554e-2	140 -141 1111 -1112
49	23	9.51076e-2	140 -141 1112 -1
50	24	9.312829e-2	140 -141 1 -124
51	28	8.79351e-2	140 -141 124 -130
52	15	8.655e-2	140 -141 130 -131
53	1	5.51e-5	141 -142 -1111
54	3	5.532554e-2	141 -142 1111 -1112
55	23	9.51076e-2	141 -142 1112 -1
56	29	9.97834e-2	141 -142 1 -124
57	28	8.79351e-2	141 -142 124 -130
58	15	8.655e-2	141 -142 130 -131
59	1	5.51e-5	142 -143 -1111
60	3	5.532554e-2	142 -143 1111 -1112
61	23	9.51076e-2	142 -143 1112 -1
62	29	9.97834e-2	142 -143 1 -124
63	2	1.0266e-1	142 -143 124 -127
64	31	8.38056e-2	142 -143 127 -130
65	15	8.655e-2	142 -143 130 -131
66	1	5.51e-5	143 -144 -1111
67	3	5.532554e-2	143 -144 1111 -1112
68	1	5.51e-5	143 -144 1112 -2
69	32	1.383038e-2	143 -144 2 -124
70	1	5.51e-5	143 -144 124 -127
71	1	5.51e-5	143 -144 127 -130
72	1	5.51e-5	143 -144 130 -131
73	1	5.51e-5	144 -145 -1111
74	1	5.51e-5	144 -145 1111 -1112
75	1	5.51e-5	144 -145 1112 -1
76	1	5.51e-5	144 -145 1 -2
77	1	5.51e-5	144 -145 2 -3
78	1	5.51e-5	144 -145 3 -132
79	1	5.51e-5	144 -145 132 -124
80	1	5.51e-5	144 -145 124 -125
81	1	5.51e-5	144 -145 125 -126
82	1	5.51e-5	144 -145 126 -127
83	1	5.51e-5	144 -145 127 -129
84	1	5.51e-5	144 -145 129 -130
85	1	5.51e-5	144 -145 130 -131
86	1	5.51e-5	145 -146 -131

87	0	131:146:-135
1111	cz	3.5
1112	cz	3.8
1	cz	8
2	cz	11.3
3	cz	12.2
4	c/z	-23.6 -3.82 3.8
5	c/z	-23.6 -3.82 3.32
6	c/z	-23.6 -3.82 2.48591
7	c/z	-23.6 -3.82 0.36
8	c/z	-20.55 -12.2 3.8
9	c/z	-20.55 -12.2 3.32
10	c/z	-20.55 -12.2 2.48591
11	c/z	-20.55 -12.2 0.36
12	c/z	-15.49 -18.2 3.8
13	c/z	-15.49 -18.2 3.32
14	c/z	-15.49 -18.2 2.48591
15	c/z	-15.49 -18.2 0.36
16	c/z	-8.06 -22.5 3.8
17	c/z	-8.06 -22.5 3.32
18	c/z	-8.06 -22.5 2.48591
19	c/z	-8.06 -22.5 0.36
20	c/z	0.0 -23.9 3.8
21	c/z	0.0 -23.9 3.32
22	c/z	0.0 -23.9 2.48591
23	c/z	0.0 -23.9 0.36
24	c/z	8.06 -22.5 3.8
25	c/z	8.06 -22.5 3.32
26	c/z	8.06 -22.5 2.48591
27	c/z	8.06 -22.5 0.36
28	c/z	15.49 -18.2 3.8
29	c/z	15.49 -18.2 3.32
30	c/z	15.49 -18.2 2.48591
31	c/z	15.49 -18.2 0.36
32	c/z	20.55 -12.2 3.8
33	c/z	20.55 -12.2 3.32
34	c/z	20.55 -12.2 2.48591
35	c/z	20.55 -12.2 0.36
36	c/z	23.6 -3.82 3.8
37	c/z	23.6 -3.82 3.32
38	c/z	23.6 -3.82 2.48591
39	c/z	23.6 -3.82 0.36
40	c/z	-23.6 3.82 3.8
41	c/z	-23.6 3.82 3.32
42	c/z	-23.6 3.82 2.48591
43	c/z	-23.6 3.82 0.36
44	c/z	-20.55 12.2 3.8
45	c/z	-20.55 12.2 3.32
46	c/z	-20.55 12.2 2.48591
47	c/z	-20.55 12.2 0.36
48	c/z	-15.49 18.2 3.8
49	c/z	-15.49 18.2 3.32
50	c/z	-15.49 18.2 2.48591
51	c/z	-15.49 18.2 0.36
52	c/z	-8.06 22.5 3.8
53	c/z	-8.06 22.5 3.32
54	c/z	-8.06 22.5 2.48591
55	c/z	-8.06 22.5 0.36
56	c/z	0.0 23.9 3.8
57	c/z	0.0 23.9 3.32
58	c/z	0.0 23.9 2.48591
59	c/z	0.0 23.9 0.36
60	c/z	8.06 22.5 3.8

61 c/z 8.06 22.5 3.32
62 c/z 8.06 22.5 2.48591
63 c/z 8.06 22.5 0.36
64 c/z 15.49 18.2 3.8
65 c/z 15.49 18.2 3.32
66 c/z 15.49 18.2 2.48591
67 c/z 15.49 18.2 0.36
68 c/z 20.55 12.2 3.8
69 c/z 20.55 12.2 3.32
70 c/z 20.55 12.2 2.48591
71 c/z 20.55 12.2 0.36
72 c/z 23.6 3.82 3.8
73 c/z 23.6 3.82 3.32
74 c/z 23.6 3.82 2.48591
75 c/z 23.6 3.82 0.36
76 c/z -15.69 -4.6 3.8
77 c/z -15.69 -4.6 3.3
78 c/z -15.69 -4.6 2.33
79 c/z -15.69 -4.6 0.36
80 c/z -11.0 -11.06 3.8
81 c/z -11.0 -11.06 3.3
82 c/z -11.0 -11.06 2.33
83 c/z -11.0 -11.06 0.36
84 c/z -4.5 -15.72 3.8
85 c/z -4.5 -15.72 3.3
86 c/z -4.5 -15.72 2.33
87 c/z -4.5 -15.72 0.36
88 c/z 4.5 -15.72 3.8
89 c/z 4.5 -15.72 3.3
90 c/z 4.5 -15.72 2.33
91 c/z 4.5 -15.72 0.36
92 c/z 11.0 -11.06 3.8
93 c/z 11.0 -11.06 3.3
94 c/z 11.0 -11.06 2.33
95 c/z 11.0 -11.06 0.36
96 c/z 15.69 -4.6 3.8
97 c/z 15.69 -4.6 3.3
98 c/z 15.69 -4.6 2.33
99 c/z 15.69 -4.6 0.36
100 c/z 15.69 4.6 3.8
101 c/z 15.69 4.6 3.3
102 c/z 15.69 4.6 2.33
103 c/z 15.69 4.6 0.36
104 c/z 11.0 11.06 3.8
105 c/z 11.0 11.06 3.3
106 c/z 11.0 11.06 2.33
107 c/z 11.0 11.06 0.36
108 c/z 4.5 15.72 3.8
109 c/z 4.5 15.72 3.3
110 c/z 4.5 15.72 2.33
111 c/z 4.5 15.72 0.36
112 c/z -4.5 15.72 3.8
113 c/z -4.5 15.72 3.3
114 c/z -4.5 15.72 2.33
115 c/z -4.5 15.72 0.36
116 c/z -11.0 11.06 3.8
117 c/z -11.0 11.06 3.3
118 c/z -11.0 11.06 2.33
119 c/z -11.0 11.06 0.36
120 c/z -15.69 4.6 3.8
121 c/z -15.69 4.6 3.3
122 c/z -15.69 4.6 2.33
123 c/z -15.69 4.6 0.36
124 cz 28

125 cz 30
 126 cz 33.4
 127 cz 46
 128 cz 49.5
 129 cz 53.6
 130 cz 75.6
 131 cz 81.6
 132 cz 22
 133 pz 0
 134 pz -5
 135 pz -15
 136 pz 60
 137 pz 80
 138 pz 85.8
 139 pz 108.1
 140 pz 123.3
 141 pz 128.3
 142 pz 149.3
 143 pz 170.5
 144 pz 178.3
 145 pz 278.3
 146 pz 371.3

imp:n,p 1 16r 0 0 1 1 1 0 0 0
 2 2 2 2 1 1 1
 8 8 8 4 2 1 1
 32 32 32 16 8 1 1
 64 64 64 32 16 1
 128 128 128 64 32 1
 256 256 256 128 64 2 1
 512 512 512 256 128 4 1
 1024 12r 2048 0

mode n p
 vol 1 85r 0
 sdef pos 0 0 40 erg=d1 axs=0 0 1 rad=d4 ext=d5 wgt=1.0
 sp1 -3
 si4 12 28
 sp4 0 1
 si5 -40 40
 sp5 0 1
 m1 8016.37c 1.2e-5 7014.37c 4.2e-5 1001.37c 1.1e-6
 m2 1001.37c 0.0692 8016.37c 0.03346
 m3 13027.37c 5.498e-2 25055.37c 2.3162e-4 26000.37c 1.1392e-4
 m4 40000.37c 0.045258 3006.37c 2.9845e-7
 c tvs 3 round
 m5 1001.37c 0.028139 8016.37c 0.01407 92235.37c 2.0554e-4
 92238.37c 2.2547e-5 40000.37c 2.4427e-2 3006.37c 7.6452e-8
 26000.37c 2.1989e-5 28000.37c 2.0916e-5 24000.37c 1.1808e-5
 5010.37c 1.1358e-7
 m6 1001.37c 0.028139 8016.37c 0.01407 92235.37c 1.5143e-4
 92238.37c 1.6613e-5 40000.37c 2.4755e-2 3006.37c 8.9075e-8
 26000.37c 1.9135e-5 28000.37c 1.8202e-5 24000.37c 1.0276e-5
 5010.37c 9.8847e-8
 m7 13027.37c 5.4579e-2 25055.37c 2.3162e-4 26000.37c 1.1392e-4
 c tvs for 1 round
 m8 40000.37c 0.045258
 m9 92235.37c 2.6868e-4 92238.37c 2.9477e-5 40000.37c 2.874e-2
 1001.37c 0.022649 8016.37c 0.01325 6012.37c 6.4612e-5
 26000.37c 2.7792e-5
 m10 92235.37c 1.51e-4 92238.37c 1.6566e-5 40000.37c 2.2479e-2
 1001.37c 0.032527 8016.37c 0.016263 6012.37c 4.3421e-5
 26000.37c 1.8677e-5
 m11 1001.37c 0.001317 8016.37c 6.585e-4 13027.37c 0.053896
 25055.37c 2.2706e-4 26000.37c 1.1168e-4

m12 1001.37c 8.9e-3 8016.37c 4.45e-3 13027.37c 9.708e-3 4009.37c
 3.93e-2 6012.37c 1.824e-4 22000.37c 3.802e-4 24000.37c 6.402e-3
 26000.37c 2.347e-2 28000.37c 3.143e-3
 m13 1001.37c 0.014046 8016.37c 0.007023 4009.37c 9.1464e-2
 40000.37c 0.002263
 m14 1001.37c 2.476e-2 8016.37c 1.238e-2 6012.37c 2.961e-4
 22000.37c 6.174e-4 24000.37c 1.04e-2 26000.37c 3.812e-2
 28000.37c 5.103e-3
 m15 6012.37c 4.7e-4 22000.37c 9.8e-4 24000.37c 1.65e-2
 26000.37c 6.05e-2 28000.37c 8.1e-3
 m16 1001.37c 2.919e-2 8016.37c 1.459e-2 4009.37c 1.05e-1
 40000.37c 2.2357e-3
 c tvs 3 round without fuel
 m17 1001.37c 0.028139 8016.37c 0.01407
 40000.37c 2.4427e-2 3006.37c 7.6452e-8
 26000.37c 2.1989e-5 28000.37c 2.0916e-5 24000.37c 1.1808e-5
 5010.37c 1.1358e-7
 m18 1001.37c 0.028139 8016.37c 0.01407
 40000.37c 2.4755e-2 3006.37c 8.9075e-8
 26000.37c 1.9135e-5 28000.37c 1.8202e-5 24000.37c 1.0276e-5
 5010.37c 9.8847e-8
 c m19 40000.37c 3.137e-4 74000.37c 1.0e-9 72000.37c 5.23e-8
 c 26000.37c 4.593e-4 41093.37c 7.86e-6 8016.37c 4.699e-3
 c 4009.37c 0.1047 64000.37c 2.47e-8 1001.37c 9.399e-3
 m19 40000.37c 3.137e-4 74000.37c 1.0e-9 72000.37c 5.23e-8
 26000.37c 4.593e-4 41093.37c 7.86e-6 8016.37c 4.699e-3
 4009.37c 0.1047 1001.37c 9.399e-3
 64152.37c 4.940-11
 64154.37c 5.385-10
 64155.37c 3.656-9
 64156.37c 5.056-9
 64157.37c 3.866-9
 64158.37c 6.135-9
 64160.37c 5.399-9
 m20 8016.37c 6.296e-3 4009.37c 0.1001e-1 22000.37c 6.62e-5
 1001.37c 1.259e-2
 m21 8016.37c 2.722e-3 4009.37c 0.1134e-1 22000.37c 5.46e-5
 1001.37c 5.444e-3
 c m22 6012.37c 1.09e-3 26000.37c 7.625e-3 8016.37c 5.431e-3 4009.37c
 c 8.557e-2 22000.37c 8.32e-4 5000.37c 4.089e-3 64000.37c 1.83e-5
 c 1001.37c 0.01086
 m22 6012.37c 1.09e-3 26000.37c 7.625e-3 8016.37c 5.431e-3 4009.37c
 8.557e-2 22000.37c 8.32e-4 5000.37c 4.089e-3
 1001.37c 0.01086
 64152.37c 3.660-8
 64154.37c 3.989-7
 64155.37c 2.708-6
 64156.37c 3.746-6
 64157.37c 2.864-6
 64158.37c 4.546-6
 64160.37c 4.000-6
 m23 25055.37c 5.44e-4 26000.37c 1.8219e-2 1001.37c 4.575e-2
 8016.37c 2.2875e-2 28000.37c 0.0025456 24000.37c 0.005174
 m24 1001.37c 5.6184e-2 8016.37c 2.8092e-2 13027.37c 8.797e-3
 25055.37c 3.706e-5 26000.37c 1.823e-5
 m25 1001.37c 5.6184e-2 8016.37c 2.8092e-2 13027.37c 8.797e-3
 25055.37c 3.706e-5 26000.37c 1.823e-5
 m26 1001.37c 4.0131e-2 8016.37c 2.0065e-2
 25055.37c 6.887e-4 24000.37c 6.549e-3 26000.37c 2.3062e-2
 28000.37c 3.2223e-3
 m27 1001.37c 4.3676e-2 8016.37c 2.1838e-2 25055.37c 5.975e-4
 26000.37c 2.0006e-2 28000.37c 2.795e-3 24000.37c 5.681e-3
 m28 1001.37c 1.6721e-2 8016.37c 8.36e-3 25055.37c 1.2913e-3
 24000.37c 1.228e-2 26000.37c 4.3241e-2 28000.37c 6.0418e-3

```

m29      1001.37c 2.676e-2 8016.37c 1.34e-2 13027.37c 7.641e-3
         25055.37c 3.243-5 6012.37c 5.1934e-2
         26000.37c 1.595e-5
m30      13027.37c 9.708e-3 4009.37c 3.93e-2 1001.37c 3.486e-2
         8016.37c 1.743e-2
m31      26000.37c 5.7655e-2 25055.37c 1.7218e-3 28000.37c 8.0558e-3
         24000.37c 1.6373e-2
m32      13027.37c 1.3744e-2 25055.37c 5.79e-5 26000.37c 2.848e-5
e232     4.14e-7 1.12e-6 3.06e-6 1.07e-5 2.90e-5 1.01e-4 5.83e-4
         3.35e-3 1.11e-1 5.50e-1 1.11 1.83 2.35 2.46
         3.01 4.06 4.96 6.36 8.18 10 12.2
         15
fm232:n 5.34e+17
f232:n   144 145 146
fs232    -1111 -1112 -1 -2 -3 -132 -124 -126 -127 -129 -130 t
sd232    3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
         1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
         8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
         3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
         1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
         8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
         3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
         1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
         8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
e242     1.11 15
fm242:n 5.34e+17
f242:n   144 145 146
fs242    -1111 -1112 -1 -2 -3 -132 -124 -126 -127 -129 -130 t
sd242    3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
         1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
         8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
         3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
         1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
         8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
         3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
         1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
         8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
de252:n 0.3305 8.3e-1 1.47 2.09 2.405 2.735 3.535 4.51
         5.66 7.27 9.09 11.2 13.6
fm252:n 5.348e+17
df252:n .001 .033 .152 .285 .339 .363 .319 .282 .224 .203 .2 .167 .102
f252:n   144 145 146
fs252    -1111 -1112 -1 -2 -3 -132 -124 -126 -127 -129 -130 t
sd252    3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
         1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
         8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
         3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
         1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
         8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
         3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
         1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
         8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
c        neutron
de262:n 2.5e-8 1.0e-7 1.0e-6 1.0e-5 1.0e-4 1.0e-3 1.0e-2 1.0e-1
         0.5 1. 2. 2.5 5. 7. 10. 17.
fm262:n 5.34e+17
df262:n 3.85e-6 4.17e-6 4.55e-6 4.35e-6 4.17e-6 3.7e-6 3.57e-6
         2.08e-5 7.14e-5 1.18e-4 1.43e-4 1.25e-4 1.56e-4 1.47e-4
         1.47e-4 1.54e-4
f262:n   144 145 146
fs262    -1111 -1112 -1 -2 -3 -132 -124 -126 -127 -129 -130 t
sd262    3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
         1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
         8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4

```

```

3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
c      gamma
de272:p 0.01 0.015 0.02 0.03 0.04 0.05 0.06 0.08 0.1 0.15
        0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.8 1.0 1.5 2. 3. 4. 5. 6. 8. 10.
fm272:p 1.9224e+21
df272:p 2.78e-8 1.11e-8 5.88e-7 2.58e-7 1.58e-7 1.20e-7
        1.11e-7 1.20e-7 1.47e-7 2.38e-7 3.45e-7 5.56e-7 7.69e-7
        9.09e-7 1.14e-6 1.47e-6 1.79e-6 2.44e-6 3.03e-6 4.00e-6
        4.76e-6 5.58e-6 6.25e-6 7.69e-6 9.09e-6
f272:p 144 145 146
fs272  -1111 -1112 -1 -2 -3 -132 -124 -126 -127 -129 -130  t
sd272  3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
        1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
        8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
        3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
        1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
        8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
        3.84845e+1 6.88009e+0 1.55697e+2 2.00088e+2 6.64447e+1
        1.05294e+3 9.42478e+2 1.04163e+3 3.14297e+3 2.37806e+3
        8.92966e+3 2.96315e+3 2.09185e+4
c cut:n 1.e20 1.0e-9 0 0 0
nonu
nps      300000000
c      nps      3000
ctme     2800.0
lost     50 5
c      prdmp   j j j l j
prdmp    30000000 30000000
c      print   -72 -85 -100 -130 -140 -160 -161 -162
print    -72 -85 -100 -130 -160 -161 -162

```

Table.15-2 Input List of Streaming Calcu.
by Case.2 (Weigt Window & F5a Tally)

```

1mcnp      version 4b      id=02/04/97      11/10/99 15:33:34
*****
inp=IVG.1Mn6 out=IVGout09

1-        RUSSIA IVG.1M reactor neutron analysis
2-        1          0          133      -137      -1111
3-        2          3      5.533e-2    133      -137      1111      -1112
4-        3          13     1.148e-1    133      -137      1112      -1
5-        4          16     1.510e-1    133      -137      1          -3
6-        5          4      4.526e-2    133      -136      3          -124
7-        (-7:-11:-15:-19:-23:-27:-31:-35:-39:-43:-47:
8-        -51:-55:-59:-63:-67:-71:-75)
9-        6          5      6.692e-2    133      -136      3          -124
10-       ((7 -6):(11 -10):(15 -14):(19 -18):
11-       (23 -22):(27 -26):(31 -30):(35 -34):(39 -38):(43 -42):(47 -46):
12-       (51 -50):(55 -54):(59 -58):(63 -62):(67 -66):(71 -70):(75 -74))
13-       7          6      6.718e-2    133      -136      3          -124
14-       ((6 -5):(10 -9):(14 -13):(18 -17):
15-       (22 -21):(26 -25):(30 -29):(34 -33):(38 -37):(42 -41):(46 -45):
16-       (50 -49):(54 -53):(58 -57):(62 -61):(66 -65):(70 -69):(74 -73))
17-       8          7      5.492e-2    133      -136      3          -124
18-       ((5 -4):(9 -8):(13 -12):(17 -16):
19-       (21 -20):(25 -24):(29 -28):(33 -32):(37 -36):(41 -40):(45 -44):
20-       (49 -48):(53 -52):(57 -56):(61 -60):(65 -64):(69 -68):(73 -72))
21-       9          8      4.526e-2    133      -137      3          -124
22-       (-79:-83:-87:-91:-95:-99:-103:-107:-111:-115:-119:-123)
23-       10         9      6.503e-2    133      -137      3          -124
24-       ((79 -78):(83 -82):(87 -86):(91 -90):
25-       (95 -94):(99 -98):(103 -102):(107 -106):(111 -110):(115 -114):
26-       (119 -118):(123 -122))
27-       11         10     7.150e-2    133      -137      3          -124
28-       ((78 -77):(82 -81):(86 -85):(90 -89):
29-       (94 -93):(98 -97):(102 -101):(106 -105):(110 -109):(114 -113):
30-       (118 -117):(122 -121))
31-       12         11     5.621e-2    133      -137      3          -124
32-       ((77 -76):(81 -80):(85 -84):(89 -88):
33-       (93 -92):(97 -96):(101 -100):(105 -104):(109 -108):(113 -112):
34-       (117 -116):(121 -120))
35-       13          4      4.526e-2    136      -137      3          -124
36-       (-7:-11:-15:-19:-23:-27:-31:-35:-39:-43:-47:
37-       -51:-55:-59:-63:-67:-71:-75)
38-       14         17     6.669e-2    136      -137      3          -124
39-       ((7 -6):(11 -10):(15 -14):(19 -18):
40-       (23 -22):(27 -26):(31 -30):(35 -34):(39 -38):(43 -42):(47 -46):
41-       (51 -50):(55 -54):(59 -58):(63 -62):(67 -66):(71 -70):(75 -74))
42-       15         18     6.701e-2    136      -137      3          -124
43-       ((6 -5):(10 -9):(14 -13):(18 -17):
44-       (22 -21):(26 -25):(30 -29):(34 -33):(38 -37):(42 -41):(46 -45):
45-       (50 -49):(54 -53):(58 -57):(62 -61):(66 -65):(70 -69):(74 -73))
46-       16          7      5.492e-2    136      -137      3          -124
47-       ((5 -4):(9 -8):(13 -12):(17 -16):
48-       (21 -20):(25 -24):(29 -28):(33 -32):(37 -36):(41 -40):(45 -44):
49-       (49 -48):(53 -52):(57 -56):(61 -60):(65 -64):(69 -68):(73 -72))
50-       17          2      1.027e-1    133      -137      3          -124
51-       4          8          12         16         20         24         28         32         36         40         44         48         52         56         60
52-       64         68         72         76         80         84         88         92         96         100         104         108         112         116         120
53-       c
54-       18         30     1.013e-1      -124      -133      134
55-       19         12     9.594e-2      -124      -134      135
56-       20         19     1.196e-1      135      -137      124      -125
57-       21         20     2.896e-2      135      -137      125      -126
58-       22         21     1.956e-2      135      -137      126      -128
59-       23         22     1.155e-1      135      -137      128      -129
60-       c
61-       24         14     9.168e-2      135      -137      129      -130
62-       25         15     8.655e-2      135      -137      130      -131
63-       26          0          137      -138      -1111
64-       27          3      5.533e-2      137      -138      1111      -1112
65-       28         23     9.511e-2      137      -138      1112      -1
66-       29         24     9.313e-2      137      -138      1          -124
67-       30         25     9.313e-2      137      -138      124      -129
68-       31         14     9.168e-2      137      -138      129      -130
69-       32         15     8.655e-2      137      -138      130      -131
70-       33          0          138      -139      -1111
71-       34          3      5.533e-2      138      -139      1111      -1112
72-       35         23     9.511e-2      138      -139      1112      -1
73-       36         24     9.313e-2      138      -139      1          -124
74-       37         26     9.372e-2      138      -139      124      -129
75-       38         14     9.168e-2      138      -139      129      -130
76-       39         15     8.655e-2      138      -139      130      -131
    
```

77-	40	0		139	-140	-1111	
78-	41	3	5.533e-2	139	-140	1111	-1112
79-	42	23	9.511e-2	139	-140	1112	-1
80-	43	24	9.313e-2	139	-140	1	-124
81-	44	27	9.459e-2	139	-140	124	-129
82-	45	14	9.168e-2	139	-140	129	-130
83-	46	15	8.655e-2	139	-140	130	-131
84-	47	0		140	-141	-1111	
85-	48	3	5.533e-2	140	-141	1111	-1112
86-	49	23	9.511e-2	140	-141	1112	-1
87-	50	24	9.313e-2	140	-141	1	-124
88-	51	28	8.794e-2	140	-141	124	-130
89-	52	15	8.655e-2	140	-141	130	-131
90-	53	0		141	-142	-1111	
91-	54	3	5.533e-2	141	-142	1111	-1112
92-	55	23	9.511e-2	141	-142	1112	-1
93-	56	29	9.978e-2	141	-142	1	-124
94-	57	28	8.794e-2	141	-142	124	-130
95-	58	15	8.655e-2	141	-142	130	-131
96-	59	0		142	-143	-1111	
97-	60	3	5.533e-2	142	-143	1111	-1112
98-	61	23	9.511e-2	142	-143	1112	-1
99-	62	29	9.978e-2	142	-143	1	-124
100-	63	2	1.027e-1	142	-143	124	-127
101-	64	31	8.381e-2	142	-143	127	-130
102-	65	15	8.655e-2	142	-143	130	-131
103-	66	0		143	-144	-1111	
104-	67	3	5.533e-2	143	-144	1111	-1112
105-	68	0		143	-144	1112	-2
106-	69	32	1.383e-1	143	-144	2	-124
107-	70	0		143	-144	124	-127
108-	71	0		143	-144	127	-130
109-	72	0		143	-144	130	-131
110-	73	0		144	-145	-1111	
111-	74	0		144	-145	1111	-1112
112-	75	0		144	-145	1112	-1
113-	76	0		144	-145	1	-2
114-	77	0		144	-145	2	-3
115-	78	0		144	-145	3	-132
116-	79	0		144	-145	132	-124
117-	80	0		144	-145	124	-125
118-	81	0		144	-145	125	-126
119-	82	0		144	-145	126	-127
120-	83	0		144	-145	127	-129
121-	84	0		144	-145	129	-130
122-	85	0		144	-145	130	-131
123-	86	0		145	-146		-131
124-	87	0		(131 :	146 :	-135)	
125-	c						
126-							
127-	1111	cz	3.5				
128-	1112	cz	3.8				
129-	1	cz	8.0				
130-	2	cz	11.3				
131-	3	cz	12.2				
132-	c						
133-	4	c/z	-23.6	-3.82	3.8		
134-	5	c/z	-23.6	-3.82	3.32		
135-	6	c/z	-23.6	-3.82	2.48591		
136-	7	c/z	-23.6	-3.82	0.36		
137-	c						
138-	8	c/z	-20.55	-12.2	3.8		
139-	9	c/z	-20.55	-12.2	3.32		
140-	10	c/z	-20.55	-12.2	2.48591		
141-	11	c/z	-20.55	-12.2	0.36		
142-	c						
143-	12	c/z	-15.49	-18.2	3.8		
144-	13	c/z	-15.49	-18.2	3.32		
145-	14	c/z	-15.49	-18.2	2.48591		
146-	15	c/z	-15.49	-18.2	0.36		
147-	c						
148-	16	c/z	-8.06	-22.5	3.8		
149-	17	c/z	-8.06	-22.5	3.32		
150-	18	c/z	-8.06	-22.5	2.48591		
151-	19	c/z	-8.06	-22.5	0.36		
152-	c						
153-	20	c/z	0.0	-23.9	3.8		
154-	21	c/z	0.0	-23.9	3.32		
155-	22	c/z	0.0	-23.9	2.48591		
156-	23	c/z	0.0	-23.9	0.36		
157-	c						
158-	24	c/z	8.06	-22.5	3.8		
159-	25	c/z	8.06	-22.5	3.36		
160-	26	c/z	8.06	-22.5	2.48591		
161-	27	c/z	8.06	-22.5	0.36		

162-	c				
163-	28	c/z	15.49	-18.2	3.8
164-	29	c/z	15.49	-18.2	3.32
165-	30	c/z	15.49	-18.2	2.48591
166-	31	c/z	15.49	-18.2	0.36
167-	c				
168-	32	c/z	20.55	-12.2	3.8
169-	33	c/z	20.55	-12.2	3.32
170-	34	c/z	20.55	-12.2	2.48591
171-	35	c/z	20.55	-12.2	0.36
172-	c				
173-	36	c/z	23.6	-3.82	3.8
174-	37	c/z	23.6	-3.82	3.32
175-	38	c/z	23.6	-3.82	2.48591
176-	39	c/z	23.6	-3.82	0.36
177-	c				
178-	40	c/z	-23.6	3.82	3.8
179-	41	c/z	-23.6	3.82	3.32
180-	42	c/z	-23.6	3.82	2.48591
181-	43	c/z	-23.6	3.82	0.36
182-	c				
183-	44	c/z	-20.55	12.2	3.8
184-	45	c/z	-20.55	12.2	3.32
185-	46	c/z	-20.55	12.2	2.48591
186-	47	c/z	-20.55	12.2	0.36
187-	c				
188-	48	c/z	-15.49	18.2	3.8
189-	49	c/z	-15.49	18.2	3.32
190-	50	c/z	-15.49	18.2	2.48591
191-	51	c/z	-15.49	18.2	0.36
192-	c				
193-	52	c/z	-8.06	22.5	3.8
194-	53	c/z	-8.06	22.5	3.32
195-	54	c/z	-8.06	22.5	2.48591
196-	55	c/z	-8.06	22.5	0.36
197-	c				
198-	56	c/z	0.0	23.9	3.8
199-	57	c/z	0.0	23.9	3.32
200-	58	c/z	0.0	23.9	2.48591
201-	59	c/z	0.0	23.9	0.36
202-	c				
203-	60	c/z	8.06	22.5	3.8
204-	61	c/z	8.06	22.5	3.36
205-	62	c/z	8.06	22.5	2.48591
206-	63	c/z	8.06	22.5	0.36
207-	c				
208-	64	c/z	15.49	18.2	3.8
209-	65	c/z	15.49	18.2	3.32
210-	66	c/z	15.49	18.2	2.48591
211-	67	c/z	15.49	18.2	0.36
212-	c				
213-	68	c/z	20.55	12.2	3.8
214-	69	c/z	20.55	12.2	3.32
215-	70	c/z	20.55	12.2	2.48591
216-	71	c/z	20.55	12.2	0.36
217-	c				
218-	72	c/z	23.6	3.82	3.8
219-	73	c/z	23.6	3.82	3.32
220-	74	c/z	23.6	3.82	2.48591
221-	75	c/z	23.6	3.82	0.36
222-	c				
223-	76	c/z	-15.69	-4.6	3.8
224-	77	c/z	-15.69	-4.6	3.33
225-	78	c/z	-15.69	-4.6	2.33
226-	79	c/z	-15.69	-4.6	0.36
227-	c				
228-	80	c/z	-11.0	-11.06	3.8
229-	81	c/z	-11.0	-11.06	3.3
230-	82	c/z	-11.0	-11.06	2.33
231-	83	c/z	-11.0	-11.06	0.36
232-	c				
233-	84	c/z	-4.5	-15.72	3.8
234-	85	c/z	-4.5	-15.72	3.3
235-	86	c/z	-4.5	-15.72	2.33
236-	87	c/z	-4.5	-15.72	0.36
237-	c				
238-	88	c/z	4.5	-15.72	3.8
239-	89	c/z	4.5	-15.72	3.3
240-	90	c/z	4.5	-15.72	2.33
241-	91	c/z	4.5	-15.72	0.36
242-	c				
243-	92	c/z	11.0	-11.06	3.8
244-	93	c/z	11.0	-11.06	3.3
245-	94	c/z	11.0	-11.06	2.33
246-	95	c/z	11.0	-11.06	0.36

247-	c						
248-	96	c/z	15.69	-4.6	3.8		
249-	97	c/z	15.69	-4.6	3.33		
250-	98	c/z	15.69	-4.6	2.33		
251-	99	c/z	15.69	-4.6	0.36		
252-	c						
253-	100	c/z	15.69	4.6	3.8		
254-	101	c/z	15.69	4.6	3.33		
255-	102	c/z	15.69	4.6	2.33		
256-	103	c/z	15.69	4.6	0.36		
257-	c						
258-	104	c/z	11.0	11.06	3.8		
259-	105	c/z	11.0	11.06	3.3		
260-	106	c/z	11.0	11.06	2.33		
261-	107	c/z	11.0	11.06	0.36		
262-	c						
263-	108	c/z	4.5	15.72	3.8		
264-	109	c/z	4.5	15.72	3.3		
265-	110	c/z	4.5	15.72	2.33		
266-	111	c/z	4.5	15.72	0.36		
267-	c						
268-	112	c/z	-4.5	15.72	3.8		
269-	113	c/z	-4.5	15.72	3.3		
270-	114	c/z	-4.5	15.72	2.33		
271-	115	c/z	-4.5	15.72	0.36		
272-	c						
273-	116	c/z	-11.0	11.06	3.8		
274-	117	c/z	-11.0	11.06	3.3		
275-	118	c/z	-11.0	11.06	2.33		
276-	119	c/z	-11.0	11.06	0.36		
277-	c						
278-	120	c/z	-15.69	4.6	3.8		
279-	121	c/z	-15.69	4.6	3.33		
280-	122	c/z	-15.69	4.6	2.33		
281-	123	c/z	-15.69	4.6	0.36		
282-	c						
283-	124	cz	28.0				
284-	125	cz	30.0				
285-	126	cz	33.4				
286-	127	cz	46.0				
287-	128	cz	49.5				
288-	129	cz	53.6				
289-	130	cz	75.6				
290-	131	cz	81.6				
291-	132	cz	22.0				
292-	133	pz	0.0				
293-	134	pz	-5.0				
294-	135	pz	-15.0				
295-	136	pz	60.0				
296-	137	pz	80.0				
297-	138	pz	85.8				
298-	139	pz	108.1				
299-	140	pz	123.3				
300-	141	pz	128.3				
301-	142	pz	149.3				
302-	143	pz	170.5				
303-	144	pz	178.3				
304-	145	pz	278.3				
305-	146	pz	371.3				
306-	c						
307-							
308-	wwc:n	1.0e-6	20.0				
309-	c						
310-	wn1:n	0.5	16r	0.5	7r		
311-		0.25	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m
312-		0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m
313-		0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m
314-		0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m
315-		0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m
316-		0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m
317-		0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m	0.85m
318-		1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m
319-		1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m
320-		1.00m	-1				
321-	c						
322-	wn2:n	0.25	16r	0.25	7r		
323-		0.10	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m
324-		0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m
325-		0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m
326-		0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m
327-		0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m
328-		0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m
329-		0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m	0.750m
330-		1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m
331-		1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m
332-		1.00m	-1				

```

333- c
334- wwe:p 20.0
335- c
336- wwnl:p 0.50 16r 0.50 7r
337- 0.25 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m
338- 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m
339- 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m
340- 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m
341- 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m
342- 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m
343- 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m 0.750m
344- 1.00m 1.00m 1.00m 1.00m 1.00m 1.00m 1.00m
345- 1.00m 1.00m 1.00m 1.00m 1.00m 1.00m 1.00m
346- 1.00m -1
347- c
348- wwp:n 5 3 5 0 0
349- wwp:p 5 3 5 0 0
350- c
351- imp:n,p 1.0 16r 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0
352- 1.0 1.0 1.0
353- c 2 2 2 2 1 1 1
354- c 8 8 8 4 2 1 1
355- c 32 32 32 16 8 1 1
356- c 64 64 64 32 16 1
357- c 128 128 128 64 32 1
358- c 256 256 256 128 64 2 1
359- c 512 512 512 256 128 4 1
360- c 1024 12r 2048 0
361- c /
362- mode n p
363- phys:n 20.0 0
364- phys:p 20.0 1 0
365- sdef erg=d1 rad=d2 ext=d3 wgt=1.0
366- pos=0.0 0.0 40.0 axs=0 0 1 vec=0 0 1
367- c
368- sc1 source strength of the IVG.1M reactor n: 5.34x10**17 gamma: 1.9224x10**21
369- sp1 -3 0.988 2.249
370- c
371- si2 12.0 28.0
372- sp2 -21 1
373- c
374- si3 -40.0 40.0
375- sp3 0.0 1.0
376- c
377- c si1 h 1.50-8 4.41-7 5.23-7 6.83-7 8.76-7 1.13-6
378- c 1.44-6 1.86-6 2.38-6 3.06-6 3.93-6 5.04-6
379- c 6.48-6 8.32-6 1.07-5 1.37-5 1.76-5 2.26-5
380- c 2.90-5 3.73-5 4.79-5 6.14-5 7.89-5 1.01-4
381- c 1.30-4 1.67-4 2.14-4 2.75-4 3.54-4 4.54-4
382- c 5.83-4 7.49-4 9.61-4 1.23-3 1.58-3 2.03-3
383- c 2.61-3 3.35-3 4.31-3 5.53-3 7.10-3 9.12-3
384- c 1.17-2 1.50-2 1.93-2 2.48-2 3.18-2 4.09-2
385- c 5.25-2 0.0674 0.0865 0.111 0.123 0.136
386- c 0.150 0.166 0.183 0.202 0.224 0.247
387- c 0.273 0.302 0.334 0.369 0.408 0.450
388- c 0.497 0.550 0.608 0.672 0.743 0.821
389- c 0.907 1.000 1.11 1.22 1.35 1.50
390- c 1.65 1.83 2.02 2.23 2.47 2.73
391- c 3.01 3.33 3.68 4.07 4.49 4.97
392- c 5.49 6.07 6.70 7.41 8.19 9.04
393- c 10.0 11.05 12.2 13.5 14.9
394- c
395- c sp1 d 0.0 0.0 1900. 1565. 1350. 1250. 1170. 1100. 1060. 1035.
396- c 1035. 1035. 1035. 990. 960. 930. 900. 900. 900. 900.
397- c 900. 900. 900. 900. 900. 900. 920. 940. 960. 970.
398- c 990. 1010. 1020. 1030. 1100. 1120. 1150. 1180. 1200.
399- c 1220. 1260. 1310. 1340. 1370. 1440. 1490. 1530. 1590.
400- c 1650. 1730. 1790. 1870. 1990. 799. 798. 785. 827. 845.
401- c 926. 777. 837. 955. 1055. 1130. 1175. 1170. 1130.
402- c 1210. 1425. 1700. 1990. 2320. 2345. 2215. 2135. 2350.
403- c 2485. 3170. 4000. 4200. 5175. 5570. 6190. 6955. 7075.
404- c 6570. 5315. 4825. 4880. 4420. 3665. 3180. 2585. 2070.
405- c 1375. 846. 545. 312. 199. 83. 32. 14.
406- c
407- c si2 h 0.991888403 1.00
408- c sp2 c 0 1.00
409- c
410- f05z:n 278.3 1.0 1.0 $
411- f15z:n 278.3 3.65 1.0 $
412- f25z:n 278.3 5.9 1.0 $
413- f35z:n 278.3 10.0 1.0 $
414- f45z:n 278.3 13.5 1.0 $
415- f55z:n 278.3 17.0 1.0 $
416- f65z:n 278.3 20.0 1.0 $
417- f75z:n 278.3 25.0 1.0 $

```


418-	f85z:n	278.3	30.0	1.0	\$			
419-	f95z:n	278.3	40.0	1.0	\$			
420-	f105z:n	278.3	50.0	1.0	\$			
421-	f115z:n	278.3	55.0	1.0	\$			
422-	f125z:n	278.3	64.6	1.0	\$			
423-	f135z:n	278.3	70.0	1.0	\$			
424-	c							
425-	e0	4.14e-7	1.12e-6	3.06e-6	1.07e-5	2.9e-5	1.01e-4	5.848e-4
426-		3.35e-3	1.11e-1	0.55	1.11	1.83	2.35	2.46
427-		3.01	4.06	4.96	6.36	8.18	10	12.2
428-		15.0	17.5	20.0				
429-	c							
430-	em0	1.0	23r					
431-	c							
432-	c	fm0:n	5.34e17					
433-	c							
434-	m1	8016.50c	1.2e-5	7014.50c	4.2e-5	1001.50c	1.1e-6	
435-	material	1 is not used in the problem.						
436-	c							
437-	m2	1001.50c	0.0692	8016.50c	0.03346			
438-	c							
439-	m3	13027.50c	5.498e-2	25055.50c	2.3162e-4	26000.50c	1.1392e-4	
440-	c							
441-	m4	40000.60c	0.045258	3006.50c	2.9845e-7			
442-	c							
443-	m5	1001.50c	0.028139	8016.50c	0.01407	92235.50c	2.0554e-4	
444-		92238.50c	2.2547e-5	40000.60c	2.4427e-2	3006.50c	7.6452e-8	
445-		26000.50c	2.1989e-5	28000.50c	2.0916e-5	24000.50c	1.1808e-5	
446-	c							
447-	m6	1001.50c	0.028139	8016.50c	0.01407	92235.50c	2.0554e-4	
448-		92238.50c	1.6613e-5	40000.60c	2.4755e-2	3006.50c	8.9075e-8	
449-		26000.50c	1.9135e-5	28000.50c	1.8202e-5	24000.50c	1.0276e-5	
450-	c							
451-	m7	13027.50c	5.458e-2	25055.50c	2.3162e-4	26000.50c	1.1392e-4	
452-	c							
453-	m8	40000.60c	0.045258					
454-	c							
455-	m9	92235.50c	2.6868e-4	92238.50c	2.9477e-5	40000.60c	2.874e-2	
456-		1001.50c	0.022649	8016.50c	0.01325	6012.50c	6.4612e-5	
457-		26000.50c	2.7792e-5					
458-	c							
459-	m10	92235.50c	1.5100e-4	92238.50c	1.6566e-5	40000.60c	2.248e-2	
460-		1001.50c	0.032527	8016.50c	0.016263	6012.50c	4.3421e-5	
461-		26000.50c	1.8677e-5					
462-	c							
463-	m11	1001.50c	0.001317	8016.50c	6.585e-4	13027.50c	0.053896	
464-		25055.50c	2.2706e-4	26000.50c	1.1168e-4			
465-	c							
466-	m12	1001.50c	8.9e-3	8016.50c	4.45e-3	13027.50c	9.708e-3	
467-		4009.50c	3.93e-2	6012.50c	1.824e-4	22000.50c	3.802e-4	
468-		24000.50c	6.402e-3	26000.50c	2.347e-2	28000.50c	3.143e-3	
469-	c							
470-	m13	1001.50c	0.014046	8016.50c	0.007023	4009.50c	9.1464e-2	
471-		40000.60c	0.002263					
472-	c							
473-	m14	1001.50c	2.476e-2	8016.50c	1.238e-3	6012.50c	2.961e-4	
474-		22000.50c	6.174e-4	24000.50c	1.04e-2	26000.50c	3.812e-2	
475-		28000.50c	5.103e-3					
476-	c							
477-	m15	6012.50c	4.700e-4	22000.50c	9.800e-4	24000.50c	1.65e-2	
478-		26000.50c	6.050e-2	28000.50c	8.100e-3			
479-	c							
480-	m16	1001.50c	2.919e-2	8016.50c	1.459e-2	4009.50c	1.05e-1	
481-		40000.60c	2.2357e-3					
482-	c							
483-	m17	1001.50c	0.028139	8016.50c	0.01407			
484-		40000.60c	2.4427e-2	3006.50c	7.6452e-8			
485-		26000.50c	2.1989e-5	28000.50c	2.0916e-5	24000.50c	1.1808e-5	
486-		5010.50c	1.1358e-7					
487-	c							
488-	m18	1001.50c	0.028139	8016.50c	0.01407			
489-		40000.60c	2.4755e-2	3006.50c	8.9075e-8			
490-		26000.50c	1.9135e-5	28000.50c	1.8202e-5	24000.50c	1.0276e-5	
491-		5010.50c	9.8847e-8					
492-	c							
493-	m19	40000.60c	3.137e-4	74000.55c	1.0e-9	72000.50c	5.23e-8	
494-		26000.50c	4.593e-4	41093.50c	7.86e-6	8016.50c	4.699e-3	
495-		4009.50c	0.1047	64000.35c	2.47e-8	1001.50c	9.399e-3	
496-	c							
497-	m20	8016.50c	6.296e-3	4009.50c	0.1001e-1	22000.50c	6.62e-5	
498-		1001.50c	1.259e-2					
499-								

```

500-      c
501-      m21  8016.50c  2.722e-3  4009.50c  0.1134e-1  22000.50c  5.46e-5
502-      1001.50c  5.444e-3
503-      c
504-      m22  6012.50c  1.09e-3  26000.50c  7.625e-3  8016.50c  5.431e-3
505-      4009.50c  8.557e-2  22000.50c  8.32e-4  50120.35c  4.089e-3
506-      64000.35c  1.83e-5  1001.50c  0.01086
507-      c
508-      m23  25055.50c  5.44e-4  26000.50c  1.8219e-2  1001.50c  4.575e-2
509-      8016.50c  2.2875e-2  28000.50c  0.0025456  24000.50c  0.005174
510-      c
511-      m24  1001.50c  5.6184e-2  8016.50c  2.8092e-2  13027.50c  8.797e-3
512-      25055.50c  3.706e-5  26000.50c  1.823e-5
513-      c
514-      m25  1001.50c  5.6184e-2  8016.50c  2.8092e-2  13027.50c  8.797e-3
515-      25055.50c  3.706e-5  26000.50c  1.823e-5
516-      c
517-      m26  1001.50c  4.0131e-2  8016.50c  2.0065e-2
518-      25055.50c  6.887e-4  24000.50c  6.549e-3  26000.50c  2.3062e-2
519-      28000.50c  3.2223e-3
520-      c
521-      m27  1001.50c  4.0131e-2  8016.50c  2.1838e-2  25055.50c  5.975e-4
522-      26000.50c  2.0006e-2  28000.50c  2.795e-3  24000.50c  5.681e-3
523-      c
524-      m28  1001.50c  1.6721e-2  8016.50c  8.3600e-2  25055.50c  1.2913e-3
525-      24000.50c  1.2280e-2  26000.50c  4.3241e-2  28000.50c  6.0418e-3
526-      c
527-      m29  1001.50c  2.676e-2  8016.50c  1.34e-2  13027.50c  7.641e-3
528-      25055.50c  3.243e-5  6012.50c  5.1934e-2  26000.50c  1.595e-5
529-      c
530-      m30  13027.50c  9.708e-3  4009.50c  3.93e-2  1001.50c  3.486e-2
531-      8016.50c  1.743e-2
532-      c
533-      m31  26000.50c  5.7655e-2  25055.50c  1.7218e-3  28000.50c  8.0558e-3
534-      24000.50c  1.6373e-2
535-      c
536-      m32  13027.50c  1.3744e-2  25055.50c  5.79e-5  26000.50c  2.848e-5
537-      c
538-      c
539-      cut:n      j  1.11
warning. neutron energy cutoff >0 in this neutron-photon problem.
540-      cut:p      j  0.025
541-      c
542-      nps      100000000
543-      prdmp    100000000
544-      CTME     180
545-      DBCN     34567890123
546-      totnu
547-      nonu
warning. tallies with nonu card do not include any fission neutrons.
548-      print    110
549-      c        160  161
550-      c        162  163

```

Table 2.15-3 Radial Distribution of Fast Neutron Flux at 100cm above the IVG Reactor Cover

Distance from the reactor axis [cm]	Experiment [1/cm ² /sec]	DOT3.5	MCNP by Weight Windows		MCNP by Cell Importance					
		DLC-23	ENDF/B-V		JENDL3.2					
	Exp	DOT-100Asym.	WW ; 2M-Histries	f. s. d. [%]	Cell ; 37M-Histries	f. s. d. [%]	Cell ; 75M-Histries	f. s. d. [%]	Cell ; 118M-Histries	f. s. d. [%]
0	1.69E+08	9.77E+08	2.20E+08	3.73	3.56E+08	94.88	3.621E+08	67.41	2.319E+08	66.75
3.65		5.05E+08	2.07E+08	4.01	8.19E+06	100.00	4.038E+06	100.00	1.378E+07	55.07
5.9		5.37E+08	2.06E+08	4.83	2.67E+07	53.47	8.698E+07	53.85	9.326E+07	43.61
10	7.98E+06	1.72E+08	8.81E+07	6.20	1.48E+08	48.83	1.781E+08	32.19	1.309E+08	28.12
17		1.55E+07	6.28E+06	5.51	9.36E+06	21.39	1.065E+07	14.93	9.385E+06	11.95
20	1.74E+06	9.16E+06	3.90E+06	6.81						
25		5.02E+06	2.49E+06	7.64	3.40E+06	17.90	3.624E+06	12.10	3.548E+06	10.00
30	1.12E+06	3.18E+06	1.87E+06	7.19	2.83E+06	18.86	3.556E+06	12.44	3.375E+06	9.90
40	1.08E+06	2.27E+06	1.50E+06	7.45	2.23E+06	14.68	2.100E+06	11.03	2.159E+06	8.14
50		2.21E+06	1.24E+06	6.86	1.85E+06	18.70	1.914E+06	12.24	1.783E+06	9.84
55	7.21E+05	2.06E+06	1.12E+06	6.22						
64.6		1.61E+06	9.79E+05	6.47	1.17E+06	13.20	1.270E+06	9.80	1.523E+06	15.39
70	5.56E+05	1.37E+06	8.85E+05	5.67						

Table2.15.-4 Output List of Streaming Calcu. by Case.1 (Cell Importance & F2 Tally)

ltally 242 nps =118164304
 tally type 2 particle flux averaged over a surface.
 tally for neutrons

this tally is all multiplied by 5.34000E+17

areas

surface:	144	145	146
segment			
1	3.84845E+01	3.84845E+01	3.84845E+01
2	6.88009E+00	6.88009E+00	6.88009E+00
3	1.55697E+02	1.55697E+02	1.55697E+02
4	2.00088E+02	2.00088E+02	2.00088E+02
5	6.64447E+01	6.64447E+01	6.64447E+01
6	1.05294E+03	1.05294E+03	1.05294E+03
7	9.42478E+02	9.42478E+02	9.42478E+02
8	1.04163E+03	1.04163E+03	1.04163E+03
9	3.14297E+03	3.14297E+03	3.14297E+03
10	2.37806E+03	2.37806E+03	2.37806E+03
11	8.92966E+03	8.92966E+03	8.92966E+03
12	2.96315E+03	2.96315E+03	2.96315E+03
whole	2.09185E+04	2.09185E+04	2.09185E+04

surface 145
 segment: -1111
 energy
 1.1100E+00 5.21438E+09 .1199
 1.5000E+01 2.31885E+08 .6675
 total 5.44627E+09 .1183

surface 145
 segment: 1111 -1112
 energy
 1.1100E+00 5.88886E+09 .2562

1.5000E+01 1.37769E+07 .5507
total 5.90264E+09 .2556

surface 145

segment: 1111 1112 -1
energy
1.1100E+00 5.85802E+09 .0537
1.5000E+01 9.32592E+07 .4361
total 5.95128E+09 .0533

surface 145

segment: 1111 1112 1 -2
energy
1.1100E+00 3.00544E+09 .0588
1.5000E+01 1.30943E+08 .2812
total 3.13638E+09 .0575

surface 145

segment: 1111 1112 1 2 -3
energy
1.1100E+00 6.68263E+08 .1442
1.5000E+01 2.00675E+07 .3409
total 6.88330E+08 .1403

surface 145

segment: 1111 1112 1 2 3 -132
energy
1.1100E+00 1.15404E+08 .0370
1.5000E+01 9.38536E+06 .1195
total 1.24789E+08 .0355

surface 145

segment: 1111 1112 1 2 3 132 -124
energy
1.1100E+00 4.16566E+07 .0258
1.5000E+01 3.54775E+06 .1000
total 4.52043E+07 .0252

surface 145

segment: 1111 1112 1 2 3 132 124 -126

energy
 1.1100E+00 3.40111E+07 .0647
 1.5000E+01 3.37486E+06 .0990
 total 3.73860E+07 .0597

surface 145
 segment: 1111 1112 1 2 3 132 124 126 -127
 energy
 1.1100E+00 2.60095E+07 .0259
 1.5000E+01 2.15919E+06 .0814
 total 2.81687E+07 .0252

surface 145
 segment: 1111 1112 1 2 3 132 124 126 127 -129
 energy
 1.1100E+00 2.22363E+07 .1050
 1.5000E+01 1.78260E+06 .0984
 total 2.40189E+07 .0976

surface 145
 segment: 1111 1112 1 2 3 132 124 126 127 129 -130
 energy
 1.1100E+00 1.59237E+07 .0347
 1.5000E+01 1.52331E+06 .1539
 total 1.74470E+07 .0348

surface 145
 segment: 1111 1112 1 2 3 132 124 126 127 129 130
 energy
 1.1100E+00 1.41144E+07 .1041
 1.5000E+01 8.95779E+05 .1253
 total 1.50102E+07 .0982

surface 145
 segment: whole surface
 energy
 1.1100E+00 1.10613E+08 .0310
 1.5000E+01 4.54603E+06 .1301
 total 1.15159E+08 .0302

Itally fluctuation charts

nps	tally 232					tally 242					tally 252				
	mean	error	vov	slope	fom	mean	error	vov	slope	fom	mean	error	vov	slope	fom
8192000	1.7115E+08	.0960	.0240	10.0	4.2E-02	1.7115E+08	.0960	.0240	10.0	4.2E-02	2.2909E+06	.2372	.4188	2.3	6.9E-03
16384000	1.5594E+08	.0719	.0202	10.0	3.7E-02	1.5594E+08	.0719	.0202	10.0	3.7E-02	1.9014E+06	.2058	.3328	2.1	4.5E-03
24576000	1.6922E+08	.0606	.0188	10.0	3.5E-02	1.6922E+08	.0606	.0188	10.0	3.5E-02	1.8157E+06	.1654	.2275	2.1	4.6E-03
32768000	1.6941E+08	.0547	.0226	10.0	3.2E-02	1.6941E+08	.0547	.0226	10.0	3.2E-02	2.1885E+06	.1660	.1516	2.0	3.5E-03
40960000	1.6856E+08	.0484	.0163	10.0	3.3E-02	1.6856E+08	.0484	.0163	10.0	3.3E-02	2.0021E+06	.1461	.1479	2.1	3.6E-03
49152000	1.6859E+08	.0438	.0124	10.0	3.3E-02	1.6859E+08	.0438	.0124	10.0	3.3E-02	1.9719E+06	.1291	.1276	2.1	3.8E-03
57344000	1.6859E+08	.0403	.0101	10.0	3.4E-02	1.6859E+08	.0403	.0101	10.0	3.4E-02	2.2520E+06	.1405	.1570	2.1	2.8E-03
65536000	1.6802E+08	.0375	.0083	10.0	3.4E-02	1.6802E+08	.0375	.0083	10.0	3.4E-02	2.3921E+06	.1332	.1122	1.9	2.7E-03
73728000	1.7085E+08	.0349	.0068	10.0	3.5E-02	1.7085E+08	.0349	.0068	10.0	3.5E-02	2.3578E+06	.1232	.1023	1.8	2.8E-03
81920000	1.6760E+08	.0332	.0060	10.0	3.5E-02	1.6760E+08	.0332	.0060	10.0	3.5E-02	2.2528E+06	.1165	.1008	1.8	2.8E-03
90112000	1.6302E+08	.0318	.0056	9.7	3.5E-02	1.6302E+08	.0318	.0056	9.7	3.5E-02	2.1438E+06	.1116	.0998	1.8	2.8E-03
98304000	1.6357E+08	.0305	.0051	7.7	3.4E-02	1.6357E+08	.0305	.0051	7.7	3.4E-02	2.0942E+06	.1051	.0981	1.9	2.9E-03
106496000	1.6503E+08	.0292	.0045	7.0	3.5E-02	1.6503E+08	.0292	.0045	7.0	3.5E-02	2.0758E+06	.1002	.0909	1.9	2.9E-03
114688000	1.6562E+08	.0286	.0057	4.9	3.4E-02	1.6562E+08	.0286	.0057	4.9	3.4E-02	2.0573E+06	.0950	.0872	1.9	3.0E-03
118164304	1.6516E+08	.0281	.0055	4.8	3.4E-02	1.6516E+08	.0281	.0055	4.8	3.4E-02	2.0834E+06	.0938	.0804	1.9	3.0E-03

nps	tally 262					tally 272				
	mean	error	vov	slope	fom	mean	error	vov	slope	fom
8192000	3.3202E+03	.2083	.2674	1.8	9.0E-03	6.1706E+07	.0128	.0162	5.2	2.4E+00
16384000	2.3447E+03	.1552	.2237	1.8	7.9E-03	6.1511E+07	.0092	.0062	6.0	2.3E+00
24576000	2.5245E+03	.1227	.1166	1.9	8.4E-03	6.1693E+07	.0075	.0034	6.0	2.3E+00
32768000	2.5356E+03	.1078	.0852	1.9	8.2E-03	6.1384E+07	.0064	.0023	4.6	2.3E+00
40960000	2.4183E+03	.0940	.0750	1.8	8.7E-03	6.1140E+07	.0057	.0017	3.9	2.3E+00
49152000	2.4088E+03	.0833	.0612	1.8	9.2E-03	6.0870E+07	.0052	.0013	3.3	2.4E+00
57344000	2.5684E+03	.0832	.0563	1.7	7.9E-03	6.0541E+07	.0048	.0010	3.9	2.4E+00
65536000	2.6835E+03	.0811	.0423	1.7	7.3E-03	6.0516E+07	.0045	.0009	4.2	2.4E+00
73728000	2.7536E+03	.0765	.0356	2.0	7.3E-03	6.0501E+07	.0044	.0043	3.6	2.2E+00
81920000	2.6637E+03	.0731	.0334	2.1	7.2E-03	6.0457E+07	.0041	.0036	3.6	2.3E+00
90112000	2.5606E+03	.0696	.0324	2.2	7.2E-03	6.0462E+07	.0039	.0030	3.3	2.3E+00
98304000	2.5228E+03	.0656	.0309	2.4	7.4E-03	6.0454E+07	.0037	.0026	3.1	2.3E+00
106496000	2.5111E+03	.0624	.0286	2.6	7.6E-03	6.0386E+07	.0036	.0023	3.4	2.3E+00
114688000	2.5103E+03	.0592	.0265	2.8	7.8E-03	6.0380E+07	.0034	.0020	3.2	2.3E+00
118164304	2.5330E+03	.0588	.0255	2.9	7.7E-03	6.0349E+07	.0034	.0019	3.1	2.3E+00

dump no. 16 on file LVGnr nps = 118164304 coll = 11465857953 ctm =37500.07 nrm = 193915586668

98 warning messages so far.

run terminated when it had used 3000 minutes of computer time.

computer time = 3000.06 minutes

mcnp version 4b 02/04/97

06/05/99 11:31:15

probid = 05/01/99 15:43:14

Table2.15-5 Output List of Streaming Calcu. by Case.2(Weight Window & F5a Tally)

tally fluctuation charts															
nps	0cm			3.65cm			15.2,07x10 ⁸			5.9cm			2,06x10 ⁸		
	mean	error	vov	mean	error	vov	mean	error	vov	mean	error	vov	mean	error	vov
	slope	fom		slope	fom		slope	fom		slope	fom		slope	fom	
256000	3.5153E-10	0.1414	0.1768	3.4337E-10	0.1229	0.0526	2.7	3.6E+00	3.8478E-10	0.1662	0.1441	2.3	2.0E+00		
512000	3.7637E-10	0.0824	0.0764	3.7923E-10	0.0918	0.0662	3.2	3.3E+00	4.0216E-10	0.1069	0.0674	3.0	2.4E+00		
768000	4.4349E-10	0.0681	0.0304	4.3510E-10	0.0747	0.0384	4.2	3.3E+00	3.9016E-10	0.0941	0.0792	3.5	2.1E+00		
1024000	4.3691E-10	0.0600	0.0305	4.2246E-10	0.0637	0.0280	5.6	3.4E+00	3.9113E-10	0.0816	0.0522	3.2	2.1E+00		
1280000	4.3185E-10	0.0533	0.0231	4.0319E-10	0.0571	0.0231	4.5	3.4E+00	3.9291E-10	0.0738	0.0435	2.9	2.0E+00		
1536000	4.3305E-10	0.0481	0.0193	3.9206E-10	0.0516	0.0191	6.0	3.5E+00	3.8695E-10	0.0657	0.0362	3.3	2.1E+00		
1792000	4.3013E-10	0.0451	0.0164	3.9099E-10	0.0486	0.0167	5.9	3.4E+00	3.8918E-10	0.0599	0.0292	3.6	2.2E+00		
2048000	4.1947E-10	0.0423	0.0145	3.7956E-10	0.0458	0.0147	5.2	3.3E+00	3.7920E-10	0.0554	0.0262	3.9	2.3E+00		
2304000	4.2203E-10	0.0397	0.0121	3.8401E-10	0.0425	0.0124	6.1	3.4E+00	3.8375E-10	0.0514	0.0219	4.1	2.3E+00		
2560000	4.1770E-10	0.0374	0.0109	3.8649E-10	0.0402	0.0107	8.0	3.4E+00	3.8641E-10	0.0484	0.0190	3.8	2.4E+00		
2569717	4.1682E-10	0.0373	0.0109	3.8717E-10	0.0401	0.0106	7.5	3.5E+00	3.8555E-10	0.0483	0.0190	3.8	2.4E+00		
10cm															
nps	8.81x10 ⁷			45			2.15x10 ⁷			17cm			6.28x10 ⁶		
	mean	error	vov	mean	error	vov	mean	error	vov	mean	error	vov	mean	error	vov
	slope	fom		slope	fom		slope	fom		slope	fom		slope	fom	
256000	1.9289E-10	0.1860	0.3522	5.1253E-11	0.1978	0.2680	2.0	1.4E+00	1.4468E-11	0.1856	0.2163	1.9	1.6E+00		
512000	1.7518E-10	0.1325	0.1549	4.5517E-11	0.1302	0.1559	2.4	1.6E+00	1.2820E-11	0.1155	0.1484	2.4	2.1E+00		
768000	1.7565E-10	0.1171	0.1229	4.4902E-11	0.0988	0.1007	2.6	1.9E+00	1.2021E-11	0.0882	0.1123	3.5	2.4E+00		
1024000	1.6031E-10	0.0988	0.1106	4.2805E-11	0.0828	0.0795	3.2	2.0E+00	1.2039E-11	0.0816	0.0748	3.2	2.1E+00		
1280000	1.4939E-10	0.0871	0.0997	4.3076E-11	0.0727	0.0563	3.8	2.1E+00	1.2628E-11	0.0840	0.0989	2.9	1.6E+00		
1536000	1.4899E-10	0.0774	0.0805	4.2389E-11	0.0661	0.0467	4.0	2.1E+00	1.2230E-11	0.0763	0.0816	2.6	1.6E+00		
1792000	1.5241E-10	0.0735	0.0688	4.0824E-11	0.0608	0.0413	4.4	2.2E+00	1.1855E-11	0.0702	0.0713	2.6	1.6E+00		
2048000	1.5463E-10	0.0677	0.0547	4.0795E-11	0.0579	0.0392	4.5	2.1E+00	1.1791E-11	0.0649	0.0607	2.8	1.7E+00		
2304000	1.6167E-10	0.0653	0.0436	4.0651E-11	0.0538	0.0341	4.3	2.1E+00	1.1732E-11	0.0596	0.0549	2.9	1.7E+00		
2560000	1.6528E-10	0.0621	0.0371	4.0395E-11	0.0507	0.0299	4.3	2.2E+00	1.1783E-11	0.0552	0.0483	3.1	1.8E+00		
2569717	1.6500E-10	0.0620	0.0371	4.0312E-11	0.0506	0.0299	4.3	2.2E+00	1.1764E-11	0.0551	0.0483	3.1	1.8E+00		
20cm															
nps	3.90x10 ⁶			25cm			75			30cm			1.87x10 ⁶		
	mean	error	vov	mean	error	vov	mean	error	vov	mean	error	vov	mean	error	vov
	slope	fom		slope	fom		slope	fom		slope	fom		slope	fom	
256000	1.0273E-11	0.2451	0.3039	7.1921E-12	0.2386	0.2175	2.0	9.6E-01	4.5101E-12	0.2125	0.3670	2.2	1.2E+00		
512000	8.3296E-12	0.1581	0.2545	5.5639E-12	0.1626	0.1798	2.2	1.0E+00	3.8136E-12	0.1414	0.2490	2.2	1.4E+00		
768000	7.6331E-12	0.1203	0.2131	5.0455E-12	0.1246	0.1536	2.4	1.2E+00	3.6090E-12	0.1069	0.1898	2.6	1.6E+00		
1024000	7.3147E-12	0.1125	0.1786	4.9071E-12	0.1185	0.1866	2.3	9.3E-01	3.6434E-12	0.1185	0.3096	2.6	9.8E-01		
1280000	7.6760E-12	0.1013	0.1123	5.0570E-12	0.1148	0.1200	2.1	8.4E-01	3.8673E-12	0.1168	0.1805	2.3	8.1E-01		
1536000	7.4193E-12	0.0905	0.0990	4.8600E-12	0.1029	0.1069	2.2	8.7E-01	3.7444E-12	0.1036	0.1615	2.3	8.6E-01		
1792000	7.4802E-12	0.0837	0.0840	4.8189E-12	0.0983	0.0988	2.2	8.2E-01	3.6454E-12	0.0939	0.1449	2.4	9.0E-01		
2048000	7.4676E-12	0.0786	0.0727	4.7074E-12	0.0907	0.0895	2.1	8.5E-01	3.5742E-12	0.0858	0.1325	2.5	9.5E-01		
2304000	7.2971E-12	0.0723	0.0696	4.6150E-12	0.0831	0.0860	2.1	9.0E-01	3.5165E-12	0.0782	0.1275	2.5	1.0E+00		
2560000	7.3103E-12	0.0682	0.0607	4.6765E-12	0.0765	0.0754	2.2	9.5E-01	3.5104E-12	0.0722	0.1171	2.5	1.1E+00		
2569717	7.2962E-12	0.0681	0.0607	4.6699E-12	0.0764	0.0754	2.2	9.5E-01	3.5094E-12	0.0719	0.1169	2.5	1.1E+00		

tally fluctuation charts

40cm tally 95 1.50×10^6

nps	mean	error	vov	slope	fom
256000	3.9233E-12	0.2368	0.4646	2.2	9.7E-01
512000	3.1628E-12	0.1537	0.3882	2.4	1.2E+00
768000	2.9664E-12	0.1158	0.3088	2.6	1.4E+00
1024000	2.9672E-12	0.1187	0.2767	2.7	9.8E-01
1280000	3.1830E-12	0.1185	0.1765	2.5	7.9E-01
1536000	3.1263E-12	0.1064	0.1462	2.2	8.2E-01
1792000	2.9810E-12	0.0967	0.1403	2.2	8.5E-01
2048000	2.8832E-12	0.0885	0.1337	2.4	8.9E-01
2304000	2.8288E-12	0.0808	0.1298	2.6	9.5E-01
2560000	2.8170E-12	0.0748	0.1186	2.5	1.0E+00
2569717	2.8172E-12	0.0745	0.1184	2.5	1.0E+00

50cm tally 105 1.24×10^6

mean	error	vov	slope	fom
2.8165E-12	0.1593	0.1894	2.3	2.1E+00
2.4120E-12	0.1049	0.1223	2.6	2.5E+00
2.3482E-12	0.0825	0.0766	2.9	2.7E+00
2.3872E-12	0.1003	0.3488	3.1	1.4E+00
2.5203E-12	0.1000	0.1673	2.7	1.1E+00
2.5405E-12	0.0980	0.1480	2.5	9.7E-01
2.4345E-12	0.0887	0.1410	2.4	1.0E+00
2.3608E-12	0.0812	0.1336	2.4	1.1E+00
2.3288E-12	0.0739	0.1283	2.6	1.1E+00
2.3235E-12	0.0688	0.1148	2.6	1.2E+00
2.3245E-12	0.0686	0.1144	2.6	1.2E+00

55cm tally 115 1.12×10^6

mean	error	vov	slope	fom
2.5936E-12	0.1509	0.1636	2.2	2.4E+00
2.2724E-12	0.1001	0.0981	2.6	2.7E+00
2.1990E-12	0.0796	0.0621	3.0	2.9E+00
2.2321E-12	0.0967	0.3409	3.2	1.5E+00
2.2720E-12	0.0908	0.1974	2.7	1.3E+00
2.2614E-12	0.0882	0.1628	2.6	1.2E+00
2.1715E-12	0.0798	0.1538	2.6	1.2E+00
2.1068E-12	0.0732	0.1440	2.6	1.3E+00
2.0967E-12	0.0665	0.1349	2.7	1.4E+00
2.1025E-12	0.0624	0.1158	2.7	1.4E+00
2.1046E-12	0.0622	0.1152	2.8	1.4E+00

64.6cm tally 125 9.79×10^5

nps	mean	error	vov	slope	fom
256000	2.2361E-12	0.1473	0.1423	2.3	2.5E+00
512000	1.9045E-12	0.0969	0.0923	2.6	2.9E+00
768000	1.8776E-12	0.0771	0.0567	3.2	3.1E+00
1024000	1.9195E-12	0.0934	0.3322	3.4	1.6E+00
1280000	1.9977E-12	0.0934	0.1819	2.9	1.3E+00
1536000	1.9941E-12	0.0928	0.1658	2.7	1.1E+00
1792000	1.9029E-12	0.0842	0.1594	2.6	1.1E+00
2048000	1.8506E-12	0.0770	0.1499	2.7	1.2E+00
2304000	1.8391E-12	0.0698	0.1420	2.7	1.3E+00
2560000	1.8317E-12	0.0649	0.1279	2.7	1.3E+00
2569717	1.8335E-12	0.0647	0.1273	2.7	1.3E+00

70cm tally 135 8.85×10^5

mean	error	vov	slope	fom
2.0262E-12	0.1401	0.1345	2.3	2.8E+00
1.7680E-12	0.0927	0.0795	2.7	3.2E+00
1.7290E-12	0.0752	0.0503	3.1	3.2E+00
1.7571E-12	0.0890	0.2955	3.6	1.7E+00
1.7898E-12	0.0874	0.1828	3.0	1.5E+00
1.7727E-12	0.0807	0.1405	2.9	1.4E+00
1.7009E-12	0.0732	0.1323	2.7	1.5E+00
1.6583E-12	0.0670	0.1220	2.8	1.6E+00
1.6610E-12	0.0609	0.1112	2.9	1.7E+00
1.6550E-12	0.0569	0.0989	2.8	1.7E+00
1.6571E-12	0.0567	0.0981	2.8	1.7E+00

 dump no. 13 on file runtpe nps = 2569717 coll = 40526038 ctm = 180.00 nrn = 851728732

**Table2.15-6 Input List of Skyshine Calcu.
by Cell Importance**

```

IVG1.M reactor (neutron and secondary photon transport)
c      no fission
c      cell importance air=2,4,8,16,
c      cell importance ground = air * 1.5
c      ground -20 to 0 cm
c      ring detector r0= 1cm
c      response = h11.2.10 fax from JAERI
c      fast flux cal      n=2.15e12 at 400,500,600m
1      1 6.313-2          1 -2 -200 -51
2      1 6.313-2          1 -2 -200 -52 51
3      1 6.313-2          1 -2 -200 -53 52
4      1 6.313-2          1 -2 -200 -54 53
5      1 6.313-2          1 -2 -200 -55 54
6      1 6.313-2          1 -2 -200 -56 55
7      1 6.313-2          1 -2 -200 -57 56
8      1 6.313-2          1 -2 -200 -58 57
9      1 6.313-2          1 -2 -200 -59 58
10     1 6.313-2          1 -2 -200 59
11     2 5.2623-5         2 -3 -200 -51
12     2 5.2623-5         2 -3 -200 -52 51
13     2 5.2623-5         2 -3 -200 -53 52
14     2 5.2623-5         2 -3 -200 -54 53
15     2 5.2623-5         2 -3 -200 -55 54
16     2 5.2623-5         2 -3 -200 -56 55
17     2 5.2623-5         2 -3 -200 -57 56
18     2 5.2623-5         2 -3 -200 -58 57
19     2 5.2623-5         2 -3 -200 -59 58
20     2 5.2623-5         2 -3 -200 59
21     2 5.2623-5         3 -101 -200 -51
22     2 5.2623-5         3 -101 -200 -52 51
23     2 5.2623-5         3 -101 -200 -53 52
24     2 5.2623-5         3 -101 -200 -54 53
25     2 5.2623-5         3 -101 -200 -55 54
26     2 5.2623-5         3 -101 -200 -56 55
27     2 5.2623-5         3 -101 -200 -57 56
28     2 5.2623-5         3 -101 -200 -58 57
29     2 5.2623-5         3 -101 -200 -59 58
30     2 5.2623-5         3 -101 -200 59
c
100    0      (200:#1:#2:#3:#4:#5:#6:#7:#8:#9:#10):
          (200:#11:#12:#13:#14:#15:#16:#17:#18:#19:#20):
          (200:#21:#22:#23:#24:#25:#26:#27:#28:#29:#30)

200    cz 120000.0
1      pz -20.0
2      pz 0.0
3      pz 1000.0
100    pz -1000.0
101    pz 120000.0
51     cz 35000.0
52     cz 45000.0
53     cz 55000.0
54     cz 65000.0
55     cz 75000.0
56     cz 85000.0
57     cz 95000.0
58     cz 105000.0
59     cz 115000.0

c      imp:n,p      1 29r
    
```

```

imp:n,p      1.5 3 6 12 24 48 96 192 192 192
             1 2 4 8 16 32 64 128 128 128
             1.5 3 6 12 24 48 96 192 192 192
             0
mode n p
sdef pos 0 0 10 erg=d1 axs=0 0 1 rad=d4 ext=d5 wgt=1.0
      vec 0 0 1 dir d7
sil h 1.0-8
      4.14e-7 1.12e-6 3.06e-6 1.07e-5 2.90e-5 1.01e-4 5.83e-4
      3.35e-3 1.11e-1 5.50e-1 1.11 1.83 2.35 2.46
      3.01 4.06 4.96 6.36 8.18 10 12.2
      15
spl d 0.0
      5.80-1 1.75-2 1.86-2 2.35-2 1.76-2 2.63-2 2.62-2
      3.16-3 9.80-2 8.29-2 7.00-2 1.55-2 4.28-3 1.43-3
      3.05-3 2.94-3 2.46-3 3.16-3 1.68-3 1.14-3 8.06-4
      6.24-5
si4 0.0 0.1
sp4 0 1
si5 -0.1 0.1
sp5 0 1
c si7 a 0.0 1.0
si7 a 0.95106 1.0
sp7 1.0 1.0
c ground
m1 1001.37c 9.60-3
      8016.37c 3.69-2
      13027.37c 4.93-3
      14000.37c 1.17-2
c 14000.37c 1.18-2
c air(96.10.30 3deg)
m2 1001.37c 2.992-7
      7014.37c 4.106-5
      8016.37c 1.102-5
      18040.37c 2.440-7
c m2 1001.37c 1.10-6
c 7014.37c 4.20-5
c 8016.37c 1.20-5
c
c ring detector
f55z:n 110.0 40000.0 1.0
fc55 flux -ring
e55 4.14e-7 1.12e-6 3.06e-6 1.07e-5 2.90e-5 1.01e-4 5.83e-4
      3.35e-3 1.11e-1 5.50e-1 1.11 1.83 2.35 2.46
      3.01 4.06 4.96 6.36 8.18 10 12.2
      15
em55 0.0 10r 1.0 10r
fm55:n 2.15e+12
c
c ring detector
f65z:n 110.0 50000.0 1.0
fc65 flux -ring
e65 4.14e-7 1.12e-6 3.06e-6 1.07e-5 2.90e-5 1.01e-4 5.83e-4
      3.35e-3 1.11e-1 5.50e-1 1.11 1.83 2.35 2.46
      3.01 4.06 4.96 6.36 8.18 10 12.2
      15
em65 0.0 10r 1.0 10r
fm65:n 2.15e+12
c
c ring detector
f75z:n 110.0 60000.0 1.0
fc75 flux -ring
e75 4.14e-7 1.12e-6 3.06e-6 1.07e-5 2.90e-5 1.01e-4 5.83e-4
      3.35e-3 1.11e-1 5.50e-1 1.11 1.83 2.35 2.46

```

```

          3.01   4.06   4.96   6.36   8.18   10   12.2
          15
em75     0.0 10r 1.0 10r
fm75:n   2.15e+12
c
c       cut:n   1.e20 1.0e-9 0 0 0
nonu
c       nps     300000000
nps      50000000
wwg      65 11 0.5 0 0 -1.0e6
c       ptrac   buffer=1200
ctme     900.0
lost     50 5
c       prdmp   j j j 1 j
prdmp    10000000 10000000
c       print   -72 -85 -100 -130 -140 -160 -161 -162
print    -72 -85 -100 -130 -160 -161 -162

```

**Table2.15.-7 Input List of Skyshine Calcu.
by Weight Window**

```

IVG1.M reactor (neutron and secondary photon transport)
c      no fission
c      weight window 1st
c      ground -20 to 0 cm
c      ring detector r0= 1cm
c      responce = h11.2.10 fax from JAERI
c      fast flux cal      n=2.15e12 at 400,500,600m
1      1 6.313-2      1 -2 -200 -51
2      1 6.313-2      1 -2 -200 -52 51
3      1 6.313-2      1 -2 -200 -53 52
4      1 6.313-2      1 -2 -200 -54 53
5      1 6.313-2      1 -2 -200 -55 54
6      1 6.313-2      1 -2 -200 -56 55
7      1 6.313-2      1 -2 -200 -57 56
8      1 6.313-2      1 -2 -200 -58 57
9      1 6.313-2      1 -2 -200 -59 58
10     1 6.313-2      1 -2 -200 59
11     2 5.2623-5     2 -3 -200 -51
12     2 5.2623-5     2 -3 -200 -52 51
13     2 5.2623-5     2 -3 -200 -53 52
14     2 5.2623-5     2 -3 -200 -54 53
15     2 5.2623-5     2 -3 -200 -55 54
16     2 5.2623-5     2 -3 -200 -56 55
17     2 5.2623-5     2 -3 -200 -57 56
18     2 5.2623-5     2 -3 -200 -58 57
19     2 5.2623-5     2 -3 -200 -59 58
20     2 5.2623-5     2 -3 -200 59
21     2 5.2623-5     3 -101 -200 -51
22     2 5.2623-5     3 -101 -200 -52 51
23     2 5.2623-5     3 -101 -200 -53 52
24     2 5.2623-5     3 -101 -200 -54 53
25     2 5.2623-5     3 -101 -200 -55 54
26     2 5.2623-5     3 -101 -200 -56 55
27     2 5.2623-5     3 -101 -200 -57 56
28     2 5.2623-5     3 -101 -200 -58 57
29     2 5.2623-5     3 -101 -200 -59 58
30     2 5.2623-5     3 -101 -200 59
c
100    0      (200:#1:#2:#3:#4:#5:#6:#7:#8:#9:#10):
          (200:#11:#12:#13:#14:#15:#16:#17:#18:#19:#20):
          (200:#21:#22:#23:#24:#25:#26:#27:#28:#29:#30)

200    cz 120000.0
1      pz -20.0
2      pz 0.0
3      pz 1000.0
100    pz -1000.0
101    pz 120000.0
51     cz 35000.0
52     cz 45000.0
53     cz 55000.0
54     cz 65000.0
55     cz 75000.0
56     cz 85000.0
57     cz 95000.0
58     cz 105000.0
59     cz 115000.0

imp:n,p      1 29r
              0

```

```

mode n p
sdef pos 0 0 10 erg=d1 axs=0 0 1 rad=d4 ext=d5 wgt=1.0
    vec 0 0 1 dir d7
sil h 1.0-8
    4.14e-7 1.12e-6 3.06e-6 1.07e-5 2.90e-5 1.01e-4 5.83e-4
    3.35e-3 1.11e-1 5.50e-1 1.11 1.83 2.35 2.46
    3.01 4.06 4.96 6.36 8.18 10 12.2
    15
spl d 0.0
    5.80-1 1.75-2 1.86-2 2.35-2 1.76-2 2.63-2 2.62-2
    3.16-3 9.80-2 8.29-2 7.00-2 1.55-2 4.28-3 1.43-3
    3.05-3 2.94-3 2.46-3 3.16-3 1.68-3 1.14-3 8.06-4
    6.24-5
si4 0.0 0.1
sp4 0 1
si5 -0.1 0.1
sp5 0 1
c si7 a 0.0 1.0
si7 a 0.95106 1.0
sp7 1.0 1.0
c ground
m1 1001.37c 9.60-3
    8016.37c 3.69-2
    13027.37c 4.93-3
    14000.37c 1.17-2
c 14000.37c 1.18-2
c air(96.10.30 3deg)
m2 1001.37c 2.992-7
    7014.37c 4.106-5
    8016.37c 1.102-5
    18040.37c 2.440-7
c m2 1001.37c 1.10-6
c 7014.37c 4.20-5
c 8016.37c 1.20-5
c
c ring detector
f55z:n 110.0 40000.0 1.0
fc55 flux -ring
e55 4.14e-7 1.12e-6 3.06e-6 1.07e-5 2.90e-5 1.01e-4 5.83e-4
    3.35e-3 1.11e-1 5.50e-1 1.11 1.83 2.35 2.46
    3.01 4.06 4.96 6.36 8.18 10 12.2
    15
em55 0.0 10r 1.0 10r
fm55:n 2.15e+12
c
c ring detector
f65z:n 110.0 50000.0 1.0
fc65 flux -ring
e65 4.14e-7 1.12e-6 3.06e-6 1.07e-5 2.90e-5 1.01e-4 5.83e-4
    3.35e-3 1.11e-1 5.50e-1 1.11 1.83 2.35 2.46
    3.01 4.06 4.96 6.36 8.18 10 12.2
    15
em65 0.0 10r 1.0 10r
fm65:n 2.15e+12
c
c ring detector
f75z:n 110.0 60000.0 1.0
fc75 flux -ring
e75 4.14e-7 1.12e-6 3.06e-6 1.07e-5 2.90e-5 1.01e-4 5.83e-4
    3.35e-3 1.11e-1 5.50e-1 1.11 1.83 2.35 2.46
    3.01 4.06 4.96 6.36 8.18 10 12.2
    15
em75 0.0 10r 1.0 10r
fm75:n 2.15e+12

```

```
c
c      cut:n  1.e20 1.0e-9 0 0 0
nonu
c      nps      300000000
nps      50000000
wwp:n 5 3 5
wwe:n 1.0000E+02
wwnl:n 1.6167E+00 2.3922E-02 1.8215E-02 2.3812E-01 7.4356E-01
        1.5106E+00 7.3976E+00 .0000E+00 .0000E+00 .0000E+00
        5.0000E-01 1.5271E-02 9.9725E-03 4.2940E-02 3.0042E-01
        3.0659E-01 3.1972E+00 .0000E+00 .0000E+00 .0000E+00
        5.1638E-01 9.6132E-02 7.4021E-02 1.7559E-01 4.0067E-01
        1.8231E+00 4.2289E+00 5.0729E+00 5.1494E+00 .0000E+00
        -1.0000E+00
wwg      55 11 0.5 0 0 -1.0e6
c      ptrac  buffer=1200
ctme      300.0
lost      50 5
c      prdmp  j j j 1 j
prdmp      10000000 10000000
c      print  -72 -85 -100 -130 -140 -160 -161 -162
print      -72 -85 -100 -130 -160 -161 -162
```


Table2.15-8 Results of Skyshine Calcu.

Total Neutron Flux

[Unit;n/cm2/sec]

Distance from Core Axis [m]	Exp. ('96.10.30)	Calculation Code							
		MCNP by Rassia	DORT by JAERI	MCNP by JAERI		MCNP-1 by JRI		MCNP-2 by JRI	
100.0	1.84E+03	2.58E+03	2.80E+03	3.18E+03	0.011	2.95E+03	0.009	3.13E+03	0.006
200.0	2.98E+02	3.92E+02	4.24E+02	4.59E+02	0.019	4.29E+02	0.035	4.67E+02	0.011
400.0	2.37E+01	3.18E+01	3.64E+01	4.10E+01	0.011	2.83E+01	0.044	4.15E+01	0.019
500.0	6.05E+00	1.04E+01	1.29E+01	1.49E+01	0.013	9.70E+00	0.083	1.42E+01	0.015
600.0	2.26E+00	3.62E+00	4.79E+00	5.43E+00	0.017	2.96E+00	0.092	5.37E+00	0.014
800.0	4.30E-01	5.24E-01	7.66E-01	8.57E-01	0.026	4.42E-01	0.188	8.39E-01	0.014
Variance Reduction	-	Cell Importance	-	Weight Windows		Weight Windows		Weight Windows	
H in Air [atom/cm3]	-	1.10-6	2.992-7	2.992-7		1.10-6		2.992-7	

Table2.15-9 Comparison of Variance Reduction Methods

Fast Neutron Flux

Distance from Core Axis [m]	Weight Window			Cell Importance					
	1.8m-History			0.6m-History			1.8m-History		
	Fast Flux	f.s.d.	FOM	Fast Flux	f.s.d.	FOM	Fast Flux	f.s.d.	FOM
400.0	7.87E-01	0.030	3.70	7.35E-01	0.046	1.60	7.31E-01	0.028	1.40
500.0	2.96E-01	0.029	4.00	3.09E-01	0.050	1.40	3.34E-01	0.042	0.62
600.0	1.29E-01	0.072	0.64	1.44E-01	0.063	0.85	1.38E-01	0.044	0.57
Calcu. Time	300min.			300min.			900min.		

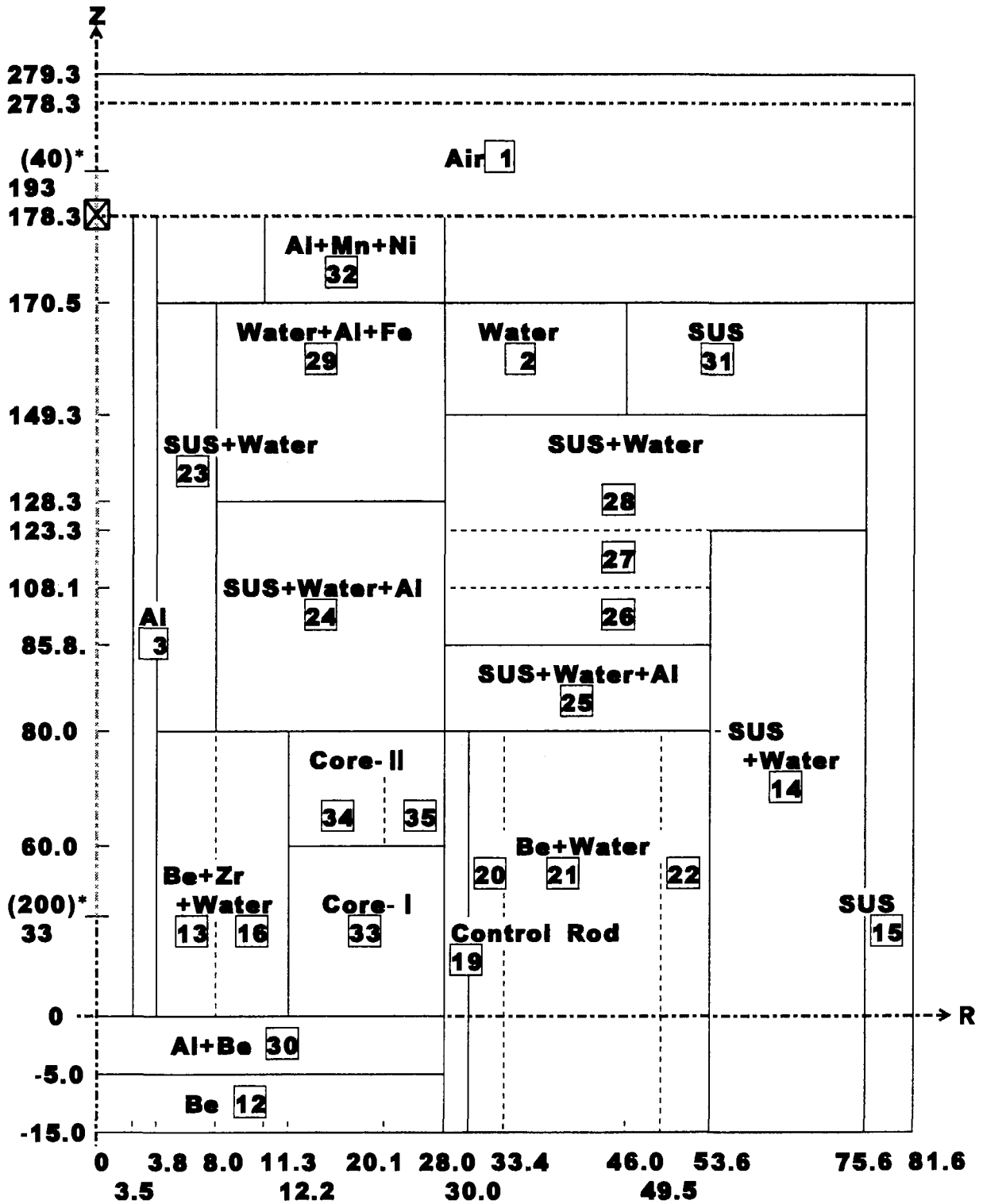
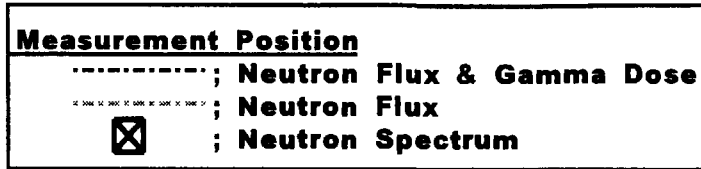
Table2.15-10 Output List of Skyshine Calcu. by Cell Importance

1tally fluctuation charts

nps	tally 55					tally 65					tally 75				
	mean	error	vov	slope	fom	mean	error	vov	slope	fom	mean	error	vov	slope	fom
128000	6.8935E-01	.0636	.1582	3.2	3.9E+00	3.8573E-01	.1466	.2385	2.1	7.3E-01	1.5510E-01	.1778	.4362	2.3	5.0E-01
256000	6.6335E-01	.0425	.0668	3.6	4.4E+00	3.5368E-01	.0902	.1527	2.1	9.7E-01	1.5202E-01	.1251	.2507	2.2	5.1E-01
384000	6.7122E-01	.0362	.0359	3.2	4.0E+00	3.3386E-01	.0680	.1196	2.0	1.1E+00	1.4675E-01	.0943	.1838	2.0	5.9E-01
512000	6.8739E-01	.0317	.0220	4.1	3.9E+00	3.3596E-01	.0554	.0866	2.3	1.3E+00	1.4906E-01	.0768	.1319	2.1	6.7E-01
640000	7.0778E-01	.0336	.0391	3.0	2.8E+00	3.3948E-01	.0541	.0949	2.3	1.1E+00	1.4288E-01	.0651	.1235	2.2	7.5E-01
768000	7.3985E-01	.0384	.0718	2.8	1.8E+00	3.5279E-01	.0699	.3600	2.2	5.4E-01	1.4483E-01	.0588	.0997	2.2	7.6E-01
896000	7.7065E-01	.0423	.1087	2.5	1.3E+00	3.4299E-01	.0623	.3444	2.2	5.8E-01	1.4811E-01	.0546	.0736	2.2	7.6E-01
1024000	7.6668E-01	.0395	.0925	2.4	1.3E+00	3.3451E-01	.0571	.3166	2.2	6.1E-01	1.4296E-01	.0499	.0714	2.2	8.0E-01
1152000	7.5674E-01	.0362	.0859	2.6	1.3E+00	3.3581E-01	.0563	.2376	2.2	5.6E-01	1.3921E-01	.0459	.0694	2.2	8.4E-01
1280000	7.5035E-01	.0337	.0784	2.6	1.4E+00	3.4196E-01	.0540	.1825	2.2	5.5E-01	1.3694E-01	.0426	.0656	2.2	8.7E-01
1408000	7.5743E-01	.0335	.0664	2.6	1.3E+00	3.3601E-01	.0505	.1744	2.3	5.7E-01	1.3650E-01	.0397	.0603	2.3	9.1E-01
1536000	7.5424E-01	.0321	.0586	2.6	1.3E+00	3.2977E-01	.0474	.1711	2.4	5.9E-01	1.3579E-01	.0374	.0558	2.4	9.5E-01
1664000	7.4065E-01	.0303	.0576	2.5	1.3E+00	3.3667E-01	.0455	.1376	2.4	5.9E-01	1.3527E-01	.0353	.0518	2.5	9.8E-01
1792000	7.3352E-01	.0288	.0547	2.6	1.4E+00	3.3490E-01	.0430	.1313	2.5	6.1E-01	1.3779E-01	.0448	.2394	2.4	5.6E-01
1824835	7.3079E-01	.0284	.0545	2.6	1.4E+00	3.3412E-01	.0424	.1304	2.5	6.2E-01	1.3818E-01	.0441	.2353	2.4	5.7E-01

Table2.15-11 Output List of Skyshine Calcu. by Weight Window

1tally fluctuation charts		tally 55				tally 65				tally 75					
nps	mean	error	vov	slope	fom	mean	error	vov	slope	fom	mean	error	vov	slope	fom
128000	6.5403E-01	.0914	.3690	2.9	5.7E+00	2.7693E-01	.1087	.1547	2.3	4.1E+00	1.1091E-01	.1363	.3045	2.2	2.6E+00
256000	7.0385E-01	.0804	.2284	2.5	3.7E+00	2.9418E-01	.0757	.1039	2.5	4.2E+00	1.7283E-01	.3217	.8072	2.0	2.3E-01
384000	7.3934E-01	.0597	.1287	2.6	4.5E+00	2.9916E-01	.0704	.1645	2.3	3.2E+00	1.6661E-01	.2388	.6202	2.2	2.8E-01
512000	7.5604E-01	.0541	.0787	2.4	4.1E+00	2.9894E-01	.0622	.1181	2.6	3.1E+00	1.6417E-01	.1888	.5358	2.3	3.4E-01
640000	7.3289E-01	.0467	.0666	2.4	4.4E+00	3.0256E-01	.0564	.0839	2.7	3.0E+00	1.5819E-01	.1623	.4698	2.1	3.7E-01
768000	7.5406E-01	.0425	.0462	2.5	4.4E+00	3.0085E-01	.0493	.0718	3.1	3.3E+00	1.5346E-01	.1405	.4553	2.1	4.1E-01
896000	7.6434E-01	.0414	.0419	2.5	4.0E+00	3.0027E-01	.0450	.0616	2.8	3.4E+00	1.4869E-01	.1251	.4434	2.1	4.4E-01
1024000	7.6458E-01	.0386	.0378	2.5	4.0E+00	2.9820E-01	.0410	.0543	2.8	3.6E+00	1.4530E-01	.1128	.4317	2.1	4.7E-01
1152000	7.7662E-01	.0363	.0308	2.7	4.1E+00	2.9688E-01	.0389	.0493	2.7	3.5E+00	1.3988E-01	.1044	.4279	2.2	4.9E-01
1280000	7.9004E-01	.0357	.0319	2.5	3.8E+00	2.9985E-01	.0370	.0405	2.8	3.5E+00	1.3797E-01	.0957	.4194	2.3	5.3E-01
1408000	7.8686E-01	.0335	.0289	2.7	3.9E+00	2.9734E-01	.0346	.0374	2.9	3.6E+00	1.3562E-01	.0892	.4078	2.2	5.5E-01
1536000	7.9049E-01	.0321	.0259	3.1	3.9E+00	2.9597E-01	.0325	.0348	2.6	3.8E+00	1.3404E-01	.0830	.4010	2.3	5.8E-01
1664000	7.8767E-01	.0312	.0250	3.0	3.8E+00	2.9745E-01	.0310	.0305	2.7	3.9E+00	1.3155E-01	.0783	.3977	2.4	6.1E-01
1792000	7.8978E-01	.0306	.0250	3.1	3.7E+00	2.9668E-01	.0294	.0282	2.7	4.0E+00	1.3057E-01	.0735	.3909	2.4	6.4E-01
1847386	7.8731E-01	.0301	.0242	3.1	3.7E+00	2.9594E-01	.0289	.0272	2.9	4.0E+00	1.2934E-01	.0721	.3899	2.4	6.4E-01



(*) : Distance from the FKE upper butt

[Unit: cm]

Fig. 2.15-1 IVG.1M Calculation Model

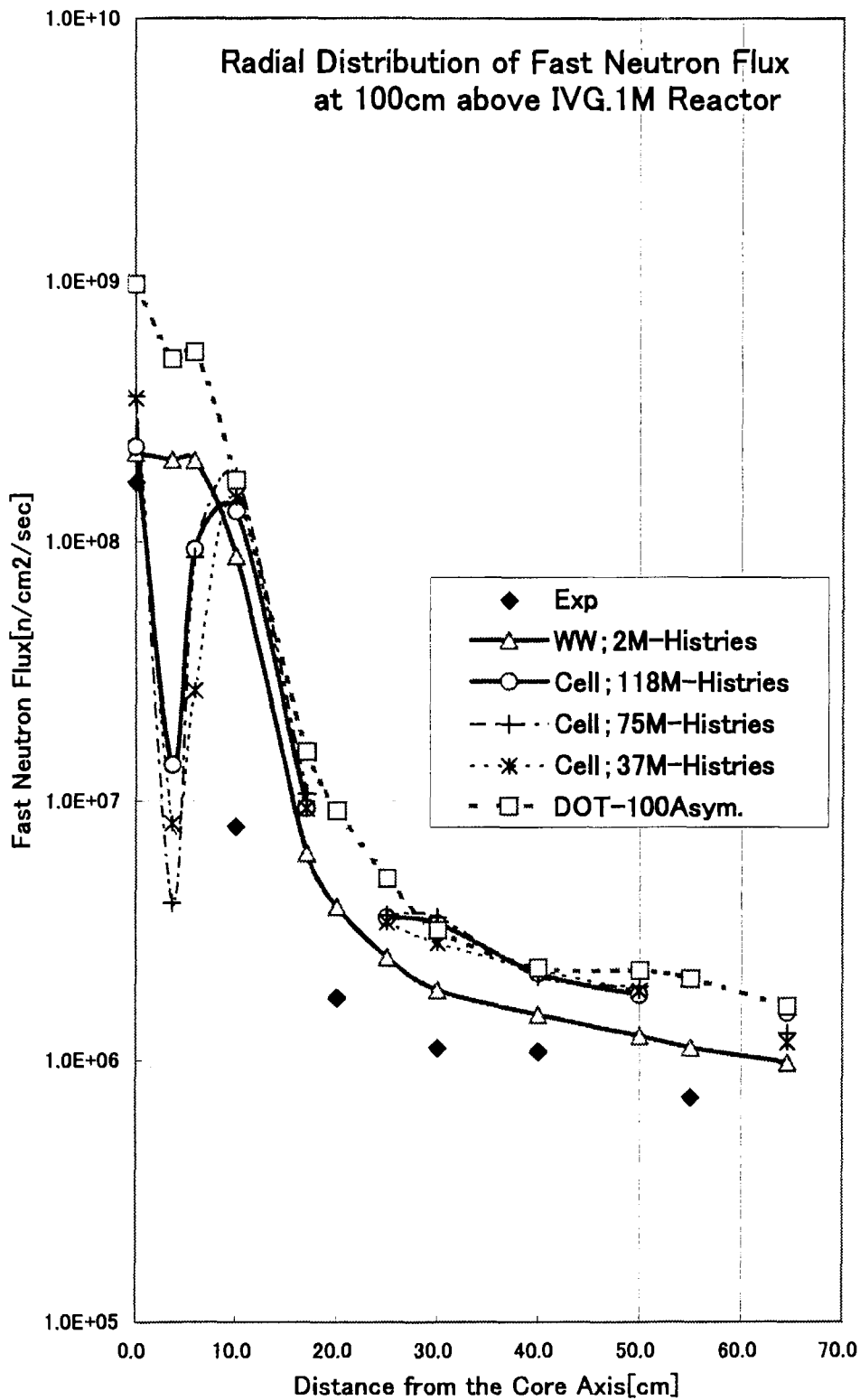


Fig. 2.15-2 Radial Distribution of Fast Neutron Flux at 100cm above IVG.1M Reactor

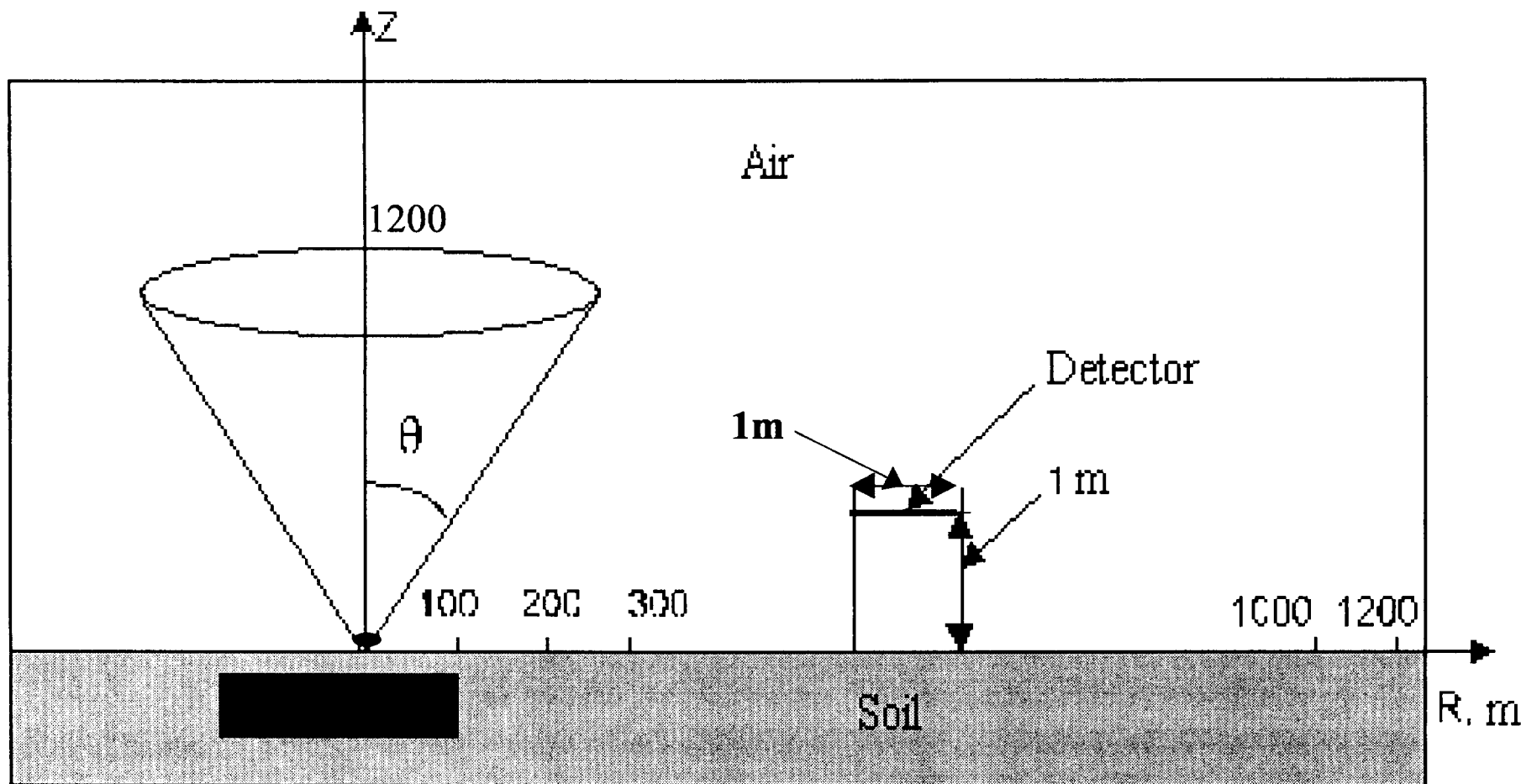


Fig.2.15-3 Calculation Model of Skyshine by the Equivalent Source Method

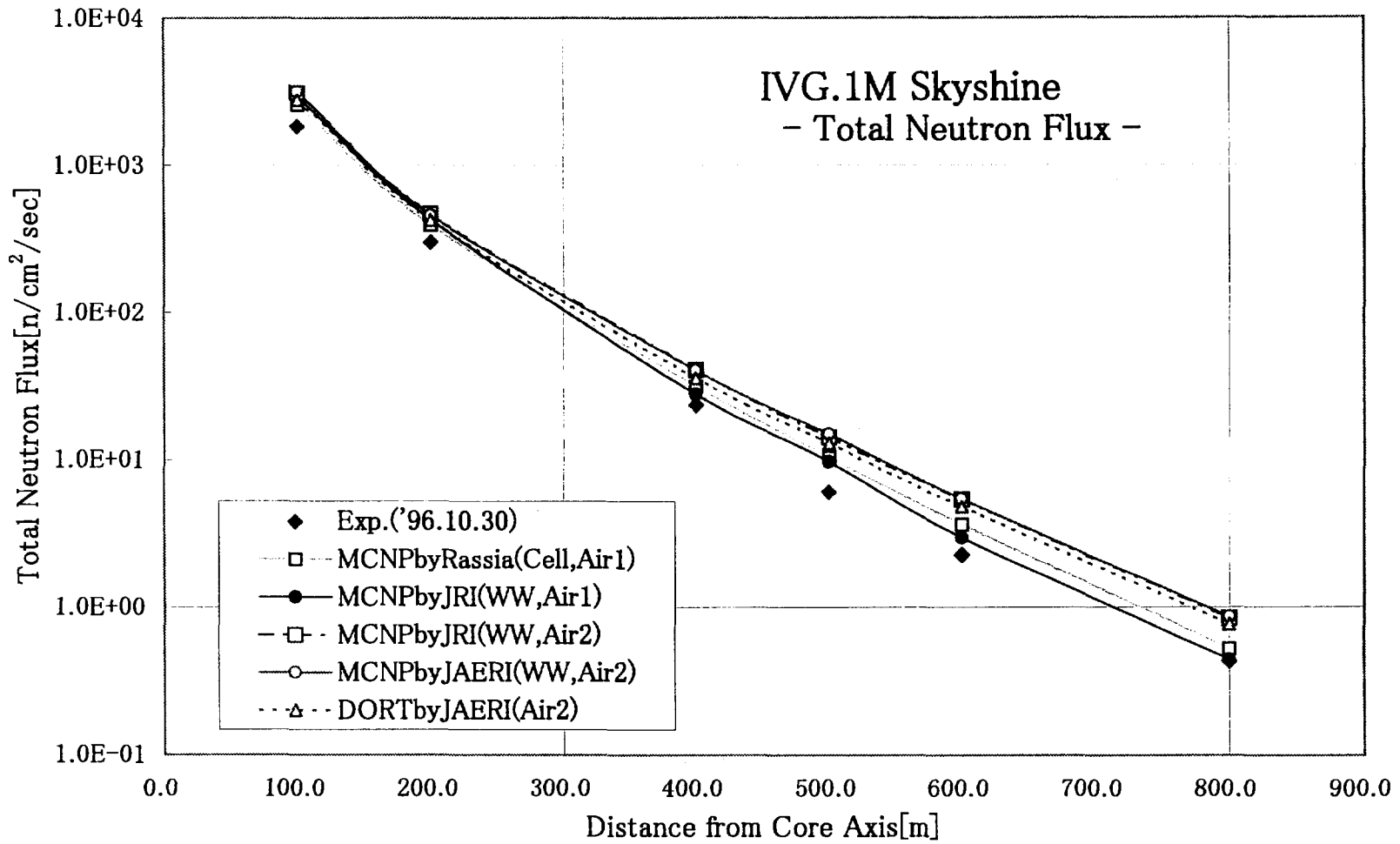


Fig.2.15-4 Results of Skyshine Calculation - Total Neutron Flux-

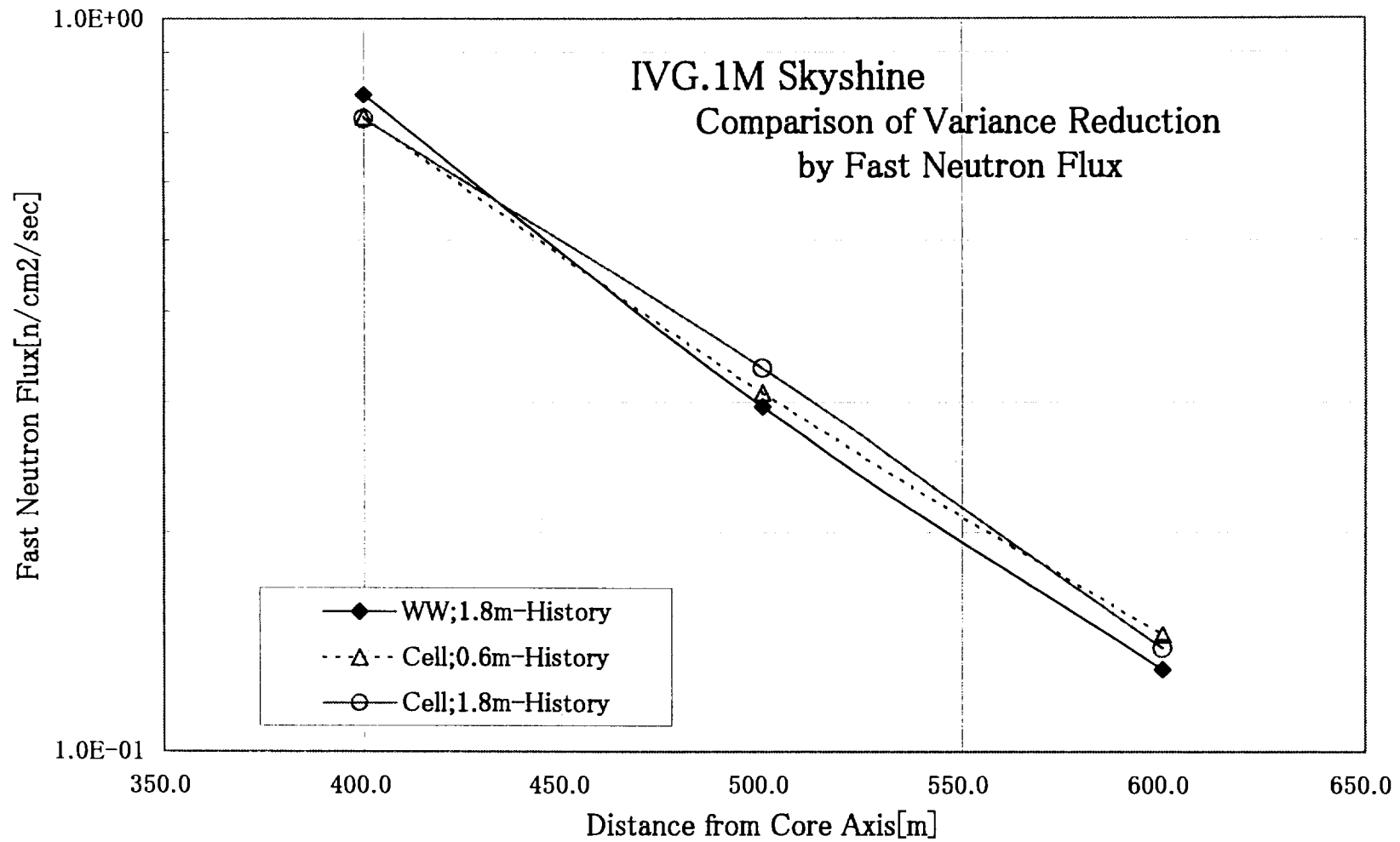


Fig.2.15-5 Comparison of Variance Reduction Methods