

3.4 輸送容器表面線量率の計算式

内筒部に使用済核燃料が収納されると内筒部から容器壁へ放射線が入射する。その場合、壁部から内筒部へと反射した放射線が幾度も壁部と内筒部との間で反射を繰り返す、すなわち Fig.1-1に示したように、反射線流によるひとつの閉ループを形成する。閉ループをまわる放射線の一部分は各空間領域で減速する。

壁部へ入射する放射線の実効入射線流 $\vec{J}^+(k)$ に於けるエネルギー群 k への依存性は内筒部の線源に直接的に由来する最初の壁部入射線流 $\vec{J}_0^+(k)$ のエネルギー群 k への依存性とは、このような閉ループ効果が反映する結果として異なっているはずである。

ベクトル量 \vec{J}^+ とベクトル量 \vec{J}_0^+ との差を \vec{J}'^+ と表わすことにすれば、 \vec{J}'^+ は \vec{J}_0^+ に対する補正項を意味しており、上記の閉ループ効果を含んでいる。この閉ループ効果を以下のように取り扱うことにする。

$$\vec{J}^+ = \vec{J}_0^+ + \vec{J}'^+ \quad (3-17)$$

$$= \vec{J}_0^+ + (\tilde{R}_{\text{couple}})^* \vec{J}_0^+ \quad (3-18)$$

ここで行列 $\tilde{R}_{\text{couple}}$ は上記反射線流の閉ループ効果を表わす量であり、下記の (3-19) 式で与えられる。

$$\tilde{R}_{\text{couple}} = \sum_{n=1}^{\infty} (\tilde{R}_c \tilde{R}_b)^n \quad (3-19)$$

ただし、(3-19)式の右辺の n に関する無限和は実用上、以下に示す理由から、 $n=6$ までの和で近似する。

内筒部に水を含まぬ型式の容器では、低エネルギー中性子に対する \vec{J}'^+ への、 $n > 7$ の項からの寄与は全体として30%程度であるが、容器表面線量率へのその影響は非常に小さいため、容器表面線量率を計算する限りに於いては、実質的には和を $n=6$ までで打ち切った近似で十分である。この近似の妥当性についての詳細は第四章で述べることとする。

3.5 容器壁部に関する特性関数の値の決定法

3.5.1 決定法の基本方針

従来の応答関数の合成計算法のように、容器壁を構成する物質につきその基本的厚さの層に対する応答関数を求めておき、それらを用いて壁部全体の応答関数を合成することは、容器壁部が多種類の物質層から成るため基本要素となる層の数が多く、非常に多くの層の間の多重散乱効果を扱わなければならないことから、多大な計算機記憶容量が必要となることと、合成計算の精度が低下する結果となるので実用的ではない。

ところで、輸送容器の壁構造の種類は実際にはせいぜい数種類程度である。このことと容器壁構造が複雑であるということとを考え合わせれば、壁部全体をひとつの基本層とみなして、個々の特定容器に対して壁部の特性関数値を求めた方が、むしろ計算効率と計算精度の点から好ましいと云える。

線量率を求める位置を容器表面中央部に選べば、計算体系が一次元円柱体系で扱えるので、Discrete Ordinates Sn 法に基づく一次元計算コード ANISNが適用できる。 いっぽう、統計的手法である Monte Carlo法に基づく遮蔽計算コード MORSE-CG を適用した場合は、計算結果に対する信頼性の目安として、計算結果に対する標準偏差が与えられる。

ANISN コードを用いた特性関数の計算は MORSE-CG コードによる計算よりも計算時間の点で非常に有利であるが、他方、MORSE-CG では上述のように計算値の精度がわかる利点がある。

本研究では、MORSE-CG コードを用いた計算結果から、ANISNコードを用いて求めた特性関数の信頼性を確認し、計算時間が短くて済む ANISNコードを主に用いて特性関数の値を決定する方針を採った。

3.5.2 体系のモデル化と仮定

輸送容器は一次元円筒形状をしているものとし、内筒部は、容器の内側壁面に接した薄く（幅 0.01 mm の）同軸円筒状のボイド領域と、ボイド領域の内側にそれと接した黒体（Fig.3-2では Black Material と表示した）領域とから成るものとする。

黒体領域は内筒部容積のほとんど大部分を占め、中性子、ガンマ線に対する吸収断面積が無限に大きいとみなせるほどの仮想物質で満たされているものとする。この領域は容器壁部から入射した中性子、ガンマ線がふたたび容器壁部に戻ることを防止しており、黒体物質はそのための技巧として導入したものである。この黒体物質の導入により、容器壁部と平板遮蔽層との間に体系としての対応がつくことになる。

内筒部に設けたボイド領域ではその厚さの中央位置に薄膜状の単色等方線源があり、中性子、ガンマ線を等方的に放射しているものとする。

容器壁の内側表面と外側表面にはそれぞれ、0.001 mm離れて放射線検出体があるものと考え、内側表面上では反射線流のエネルギースペクトルを観測し、外側表面上では線量率を観測するも

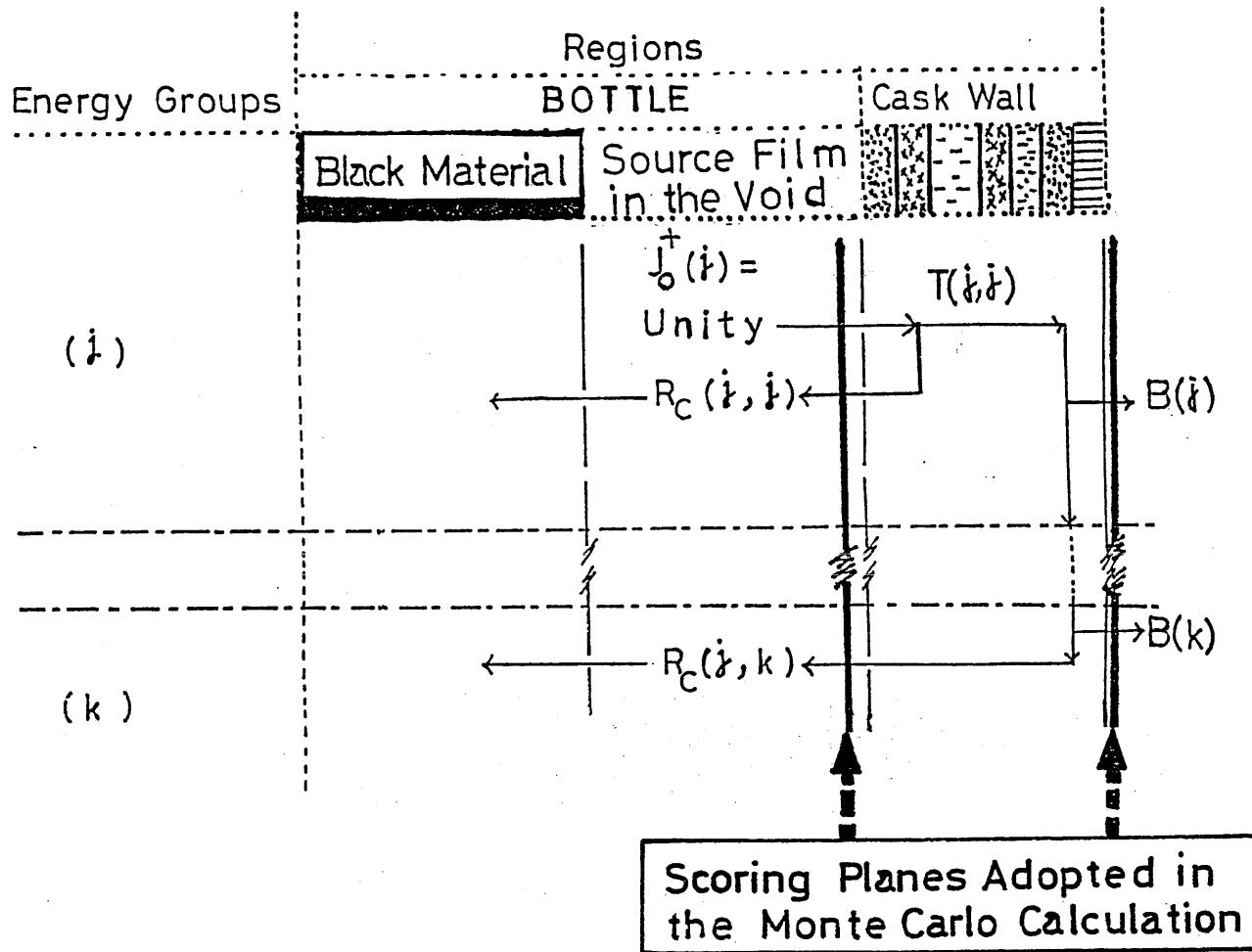


Fig.3-2 Schematic Illustration of the Model Adopted in the Calculation of Characteristic Functions of Shielding Ability B and of Reflected Current R_C .

Table 3 - 1 Energy Group Structures for Neutrons and Gamma Rays
Adopted in the Calculation Model

For Neutrons		For Gamma Rays	
Energy Group N	Upper Limit of Energy Group (eV)	Energy Group N	Upper Limit of Energy Group (eV)
1	1.4918+7	(33) 1	1.00+7 ^{a)}
2	1.2214+7	(34) 2	8.00+6
3	1.0000+7	(35) 3	6.50+6
4	8.1273+6	(36) 4	5.00+6
5	6.7032+6	(37) 5	4.00+6
6	4.4933+6	(38) 6	3.00+6
7	3.6788+6	(39) 7	2.50+6
8	3.0199+6	(40) 8	2.00+6
9	2.4660+6	(41) 9	1.66+6
10	2.0190+6	(42) 10	1.33+6
11	1.6530+6	(43) 11	1.00+6
12	1.3534+6	(44) 12	8.00+5
13	1.1080+6	(45) 13	6.00+5
14	9.0718+5	(46) 14	4.00+5
15	7.4274+5	(47) 15	3.00+5
16	6.0810+5	(48) 16	2.00+5
17	4.9787+5	(49) 17	1.00+5
18	4.0762+5	(50) 18	5.00+4
19	2.7324+5		
20	1.8316+5		
21	1.2277+5		
22	8.6517+4		
23	5.2475+4		
24	3.1828+4		
25	1.5034+4		
26	7.1017+3		
27	2.6126+3		
28	9.6112+2		
29	2.1445+2		
30	4.7851+1		
32	5.0436+0		
32	4.1400-1		

a) Read as 1.00×10^7

(H. Yamakoshi⁽¹²⁾)

のとする。

内筒部のボイド領域にある薄膜状線源からは、Table 3-1に示すエネルギー群構造に対する単色な中性子あるいはガンマ線が壁部に入射するものとする。その際、中性子とガンマ線は同時に入射することではなく、かつまた、中性子、ガンマ線のそれぞれの入射流は1個/sec/cm³に規格化されているものと仮定する。

3.5.3 計算コードと計算手順

ANISN コードならびに MORSE-CG コードによる計算では、共に共通した群定数ライブラリーのデータを用いる。このライブラリーでは評価核データファイル ENDF/B-IV の断面積データに基づいて群定数が作られており、散乱線の角度分布を記述する際の Legendre 多項式近似の精度を従来の遮蔽計算に用いられて来た P3 近似から P5 近似へと高めてある。

ANISN コードによる計算では、S16P5 近似が採られている。中性子とガンマ線とに対しては共通した空間メッシュを用いている。すなわち、空間メッシュ幅は中性子とガンマ線のそれぞれに対し、エネルギーに依存する平均自由行程のうちで最小のものを選び、その1/3の値を着目物質中の中性子、ガンマ線に共通した、原則的空間メッシュ幅とするが、物質境界付近では原則的空間メッシュ幅の更に数分の1程度にその幅を細かくする技巧を施して、空間メッシュ幅の選び方に起因する計算誤差を小さくする方法を採用している。MORSE-CGコードを用いた計算では、線源中性子あるいは線源ガンマ線がなるべく多く容器壁部へ入射するように粒子発生方向に重みを付ける、いわゆる、Direction Biasing⁽³⁾の技巧を採用し、限られた計算時間内の計算値に対する統計性を改善し計算精度を高めるようにはかった。さらに、計算効率向上と計算精度向上のため、線量率と反射線流の計算をする際は、容器長軸中央を通り長軸に垂直な平面を考え、この面を対象の中心とする幅の広い帯状検出体でスコアリングさせることとし、Next Surface Crossing⁽³⁾の技巧を採用した。また熱中性子の場合は、多数回散乱を繰り返しても散乱中性子が計算体系内に生き残る機会が大きく、多数回散乱が計算時間を長引かせる原因となるので、Russian Roulette⁽³⁾の技巧を作動させる敷居(Threshold) 確率を調整することで計算時間の短縮をはかった。

MORSE-CGコードを用いた計算では、計算結果の精度の目安である標準偏差の値によって、各エネルギー群あたりに発生させる粒子数を10,000個から40,000個まで変えて、粒子の飛跡を追跡した。

3.5.4 結果の整合性

ANISN コードと MORSE-CG コードとでは計算原理も計算手法もまったく異なるが、代表的容器

である TN-12A 型容器につき Fig.3-3 で例示するように、相互に矛盾のない結果を与える。

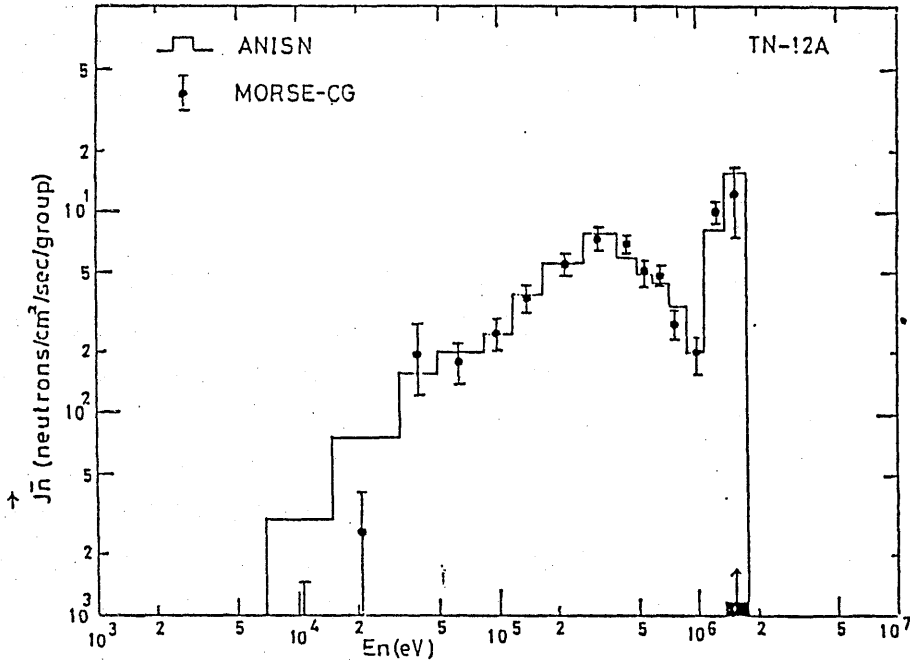


Fig.3-3 Consistency in Values of the Characteristic Function CFRN Calculated for the Cask TN-12A by the ANISN Code and the MORSE-CG Code. (H. Yamakoshi⁽¹²⁾)

MORSE-CGコードによる特性関数の計算は多大な計算時間を要するが、ANISN コードを用いた場合は比較的短時間で同様な結果が得られる。したがって、ANISN コードを用いた方が、計算時間の短さの点で特性関数決定法としては有利である。

3.6 内筒部に関する特性関数の値の決定法

3.6.1 決定法の基本方針

内筒部には使用済核燃料の輸送のたびごとに物質組成の異なる燃料集合体が収納される。内筒部反射線流特性関数の値が収納燃料の変化に応じて大きく変化することは応用上好ましくないことである。

さいわい、乾式容器、湿式容器のいずれの場合も内筒部では収納燃料を囲むようにして、それぞれ、アルミ、水が多量に存在し、内筒部反射線流特性関数の値の収納燃料依存性を小さくする作用をしている。

したがって、内筒部反射線流特性関数の値を決定する際には、内筒部に多量に存在するこれらの物質による収納燃料依存性への、いわば緩衝効果を上手に取り入れた内筒部体系のモデル化が大切である。

3.6.2 体系のモデル化と仮定

3.6.2.1 湿式容器の場合

内筒部に燃料が収納された状態を考え、内筒部構造は燃料、水の均質混合物から成る混合領域とそれを取り巻く厚さ 10 cm の水領域とから成る、2領域の構造であると仮定する。

水層の厚さは中性子全反応断面積(Fig.2-1 参照)の大きさから判断して十分厚い値である。

また、この水層の 10 cm と云う値は、多くの湿式容器について燃料の最大収納状態に於ける燃料部分の等価面積を求めた結果から経験的に決めたものである。上記の2領域から成る内筒部自身は真空中に、いわば、裸の状態で孤立しているものと仮定する。この内筒部の表面から 0.01 mm 外側に、内筒部表面を同軸円筒状に取り巻いた仮想的線源薄膜が存在し単色な中性子あるいはガンマ線を等方的に内筒部に入射させているものと仮定する。

これら内筒部と仮想線源薄膜は無限に長いものと仮定する。仮想線源薄膜の外側には 0.01 mm 離れて中性子あるいはガンマ線の帯状検出体があり、内筒部からの反射線流を測定しているものと仮定する。

反射線流の計算は一次元遮蔽計算コード ANISN を用いて行なう。計算上の手続きは、3.5.3項で述べたように行なう。第一章でも述べたように、Fig.1-2 で $\vec{J}_0^-(k) = 1$ とした場合が上記の計算体系に相当し、 $\vec{R}_b(k, k)$, $\vec{R}_b(k, k+1)$ 等が行列 \vec{R}_b の行列要素に対応する。

3.6.2.2 乾式容器の場合

内筒部の構造上の相違以外の点ではモデル化に関する考え方はすべて上記湿式容器の場合と同一のものとする。

内筒部は、燃料、構造材、アルミ等の混合した、いわゆる混合領域と、それを取り巻く、厚さ 1.4 cm のアルミを主体とする、バスケット領域とから成る、2領域構造をしているものと仮定する。バスケット領域の厚さは、第四章でも述べるように、経験的に決められた値である。この背景には、水ほどにはアルミの中性子平均自由行程が小さくないので、アルミと燃料との均質混合領域が内筒部に占める割合を大きめに選んであるという配慮がある。

3.7 実効入射線流 \vec{J}^+ の値の決定法

容器壁に内筒部から入射する放射線の実効入射線流 \vec{J}^+ は (3-17) 式中の第 1 項 \vec{J}_0^+ と 第

2項 \vec{J}^+ とから決定されるのであるが、 \vec{J}^+ は (3-18) 式からも分かるとうり、 $\tilde{R}_{\text{couple}}$ と \vec{J}_0^+ とから求められる。したがって以下に於いては、 \vec{J}_0^+ と $\tilde{R}_{\text{couple}}$ の計算手順を示すことにする。

3.7.1 \vec{J}_0^+ の計算手順

(13)

(a) 線源計算コード ORIGEN2/82 を用い、与えられた燃焼度、燃料冷却時間に対応する状態の燃料の中性子、ガンマ線線源強度を算出する。この場合、燃料燃焼度は同一冷却時間の収納燃料に対する平均燃焼度とする。

(b) 行列 \tilde{R}_b の行列要素算出のために 3.6.2 項で述べた内筒部計算モデルをふたたび採り上げる。容器表面付近の仮想的薄膜の等方単色線源は除去し、代わりに、内筒部を構成する2領域のうちの燃料混合領域中に収納燃料の線源が均質に混合し、連続エネルギースペクトルを持つ中性子、ガンマ線が放射しているものと仮定する。 \vec{J}_0^+ は、ANISN コードを用いて、内筒部表面を流出する放射線流として求められる。

3.7.2 $\tilde{R}_{\text{couple}}$ の計算手順

(3-19)式に於いて $n = 6$ までで和を打ち切った近似に於いて $\tilde{R}_{\text{couple}}$ を計算する。この計算は先ず $(\tilde{R}_c \tilde{R}_b)$ を求め、次いで高次の $(\tilde{R}_c \tilde{R}_b)$ を求めて行くが、すべての計算は通常の行列演算である。

なお、(3-19)式、(3-18)式、(3-13') 式を含む一貫した行列演算を行ない容器表面線量率を計算するコードとして SMART^(注) を開発した。

3 8 結 論

それぞれの型の輸送容器は、収納する核燃料の線源状態に関係しない一定な性質を放射線に対して持っている。この性質はそれぞれの輸送容器の壁部が放射線に対して持つ遮蔽性能特性を表わしていると考えられる。

いっぽう、容器壁の内側面に入射する放射線を反射する性質はやはり、その容器壁の個性、すなわち容器壁反射線流特性を表わし、また各容器の内筒部に入射する放射線を反射する性質もその内筒部の個性、すなわち内筒部反射線流特性を表わすものと考えられる。

数学的には、容器壁遮蔽性能特性はベクトル \vec{B} で表わされ、容器壁反射線流特性ならびに内筒

注) Synthesis for Matrix Analysis on Radiation and Transmission

部反射線流特性は2階の行列 \tilde{R}_c および \tilde{R}_b で表現される。

量 B 、 \tilde{R}_c はそれぞれ容器壁遮蔽性能特性関数、容器壁反射線流特性関数と名付けられ、その行列要素は収納燃料の変化には依らぬ一定の値をもつ。他方、 \tilde{R}_b は内筒部反射線流特性関数と名付けられ、その行列要素は燃料変化に鈍感であり、近似的には収納燃料の変化には依らぬ一定の値を持つものと考えられる。

これらの特性関数の行列要素の値は ANISNコードを用いて計算できる。ANISNコードによる特性関数の計算結果と MORSE-CG コードによる特性関数の計算結果との間の整合性は良好である。

使用済核燃料を収納した輸送容器の内筒部と容器壁部との間には反射線流の多数回にわたる交換過程、いわゆるカップリングがあり、内筒部から容器壁へ入射する放射線流の実効値には、この反射線流のカップリング効果の寄与が重なっている。

容器壁内側面に於ける実効入射線流と容器壁遮蔽性能特性関数との間の通常のベクトル内積を用いて容器表面中央部の放射線線量率 D_{out} が求められる。したがって、反射線流カップリング効果の寄与の評価が必要であるが、これは行列 \tilde{R}_c と \tilde{R}_b との内積に関する巾剰の和で表わせる。この和は、放射線の往復を6回まで考慮したことに対応する6剰までの和として近似されている。

このようにして、特性関数の値を各容器に対して一度求めておけば、容器遮蔽計算はこれらの特性関数を用いた比較的単純な行列演算に置き換えられる。

これらの特性関数を用いた行列演算式の体系は、中性子とガンマ線とを同時に包括的に扱える点、容器壁と内筒部と云うふたつの異なる領域の間の反射線流交換過程を高次まで考慮した扱いを行なっている点、行列演算子の階数を低下させて計算方法の単純化と計算に必要な基本データの量の省略、削減化を達成している点で、従来の応答行列による遮蔽計算法を発展させ、実用性を高めたものとなっている。

文 献

- (1) J. M. Hammersley and D. C. Handscomb, "Monte Carlo Methods", Wiley, New York, (1964)
- (2) G. G. Biro, "Application of the Monte Carlo Method to Shielding", Engineering Compendium of Radiation Shielding, Vol-1, P 101,

Springer-Verlag, New York (1968)

- (3) M. B. Emmett, ORNL-4972 (1975)
- (4) D. K. Trubey and B. F. Maskewitz, "A Review of the Discrete Ordinates Sn Method for Radiation Transport Calculations", ORNL/RSIC/19 (1968)
- (5) F. R. Mynett, "A User's Manual for ANISN, A One Dimensional Discrete Ordinates Transport Code with Anisotropic Scattering", K-1694, Union Carbide Corporation, Nuclear Division (1968)
- (6) W. W. Engle, Jr., "A User's Manual for ANISN, A One Dimensional Discrete Ordinates Transport Code", K-1693, Union Carbide Corporation, Nuclear Division (1967)
- (7) R. Aronson and D. L. Yarmush, J. Math. Phys., 7, 221 (1966)
- (8) R. Aronson and D. L. Yarmush, Engineering Compendium of Radiation Shielding, Vol-1, P 152, Springer-Verlag, New York (1968)
- (9) G. H. Peebles and M. S. Plesset, Phys. Rev., 81, 430 (1951)
- (10) 片岡巖、船舶技術研究所報告 第3巻 第4号 161頁 (1966)
- (11) H. Yamakoshi et al., "Handy Calculation Method of Transport Index and Radiation Spectrum Outside of Cask", Proc. 6th Int. Symp. Packaging and Transportation of Radioactive Material (PATRAM), Berlin, Nov., 1980, Vol.1 P 501, K. O. Storch and Co., Verlag and Druckerei GmbH (1980)
- (12) H. Yamahoshi, Nucl. Sci. Eng., 87, 152 (1984)
- (13) A. G. Croff, "A User's Manual for ORIGEN2 Computer Code", ORNL-TM-7175 (1980)

第四章 表面線量率実測に基づく計算法妥当性の評価

4.1 はしがき

前章に於いては容器壁遮蔽性能の概念に基づく容器表面線量率計算法の数学的表現を中心として述べた。その数学的表現に現われた容器壁遮蔽性能特性関数、容器壁反射線流特性関数、内筒部反射線流特性関数の値を本章では容器の具体例に対して求め、それらの関数を持つ性質を明らかにするとともに、湿式容器、乾式容器のそれぞれを対象として、特性関数を用いた表面線量率計算の結果を測定値と比較検討し、第三章で示した容器表面線量率計算法の妥当性を検証することとする。

なお、第三章で述べた容器壁、内筒部間の反射線流カップリング効果の取り扱い上の近似、すなわち、(3-19)式の右辺に於ける和を $N = 6$ までの有限項で打ち切る近似の妥当性の検討も本章で行なうこととする。その場合、湿式容器、乾式容器のそれぞれの例につき、(3-19)式の右辺に於ける和の収れん性の吟味をガンマ線、中性子に対して行なう方針である。

4.2 特性関数の性質

4.2.1 特性関数の表

Table 4-1^(注)に示した壁構造の現用輸送容器に対する容器壁遮蔽性能特性関数⁽¹⁾をTable 4-2に、容器壁反射線流特性関数をTable 4-3a から 4-3c にしめす。また、内筒部反射線流特性関数の例として乾式容器 TN-12A の場合をTable 4-3d に、湿式容器EXCELLOX-3の場合をTable 4-3e に示す。

さらに、容器遮蔽実験の行なわれた電力中央研究所の湿式 50 トン容器の壁構造をTable 4-4に、容器壁遮蔽性能特性関数と容器壁反射線流特性関数をそれぞれTable 4-5 と 4-6a に示す。また内筒部反射線流特性関数として、内筒部に水のみが存在する場合を含め、Table 4-6b に示した。

これらの特性関数の表では各エネルギー群を定義する上限エネルギーが示してある。中性子エネルギー群は第 1群から第32群までであり、ガンマ線エネルギー群は第33群から第50群までである。

注) Table 4-1 中の構造数値の意味合いは、例えば TN-12A 型容器について言えば、Fig.4-9 を参照のこと。

Table 4 - 2 Calculated Values of Characteristic Functions CFSN, CFSSG and CFSPG for Typical Actual Casks
 Characteristic Function for Neutron Shielding (CFSN)

Energy Group, N	Upper Limit of Energy Group, E _N (eV)	TN-12A (mrem/h)	EXCEL- LOX-3 (mrem/h)	HZ-75T (mrem/h)
1	1.4918+7 ^a	4.562-4	6.967-3	1.267-3
2	1.2214+7	3.284-4	5.878-3	9.037-4
3	1.0000+7	2.552-4	4.576-3	6.769-4
4	8.1273+6	2.176-4	4.076-3	5.360-4
5	6.7032+6	1.619-4	3.584-3	3.027-4
6	4.4933+6	1.343-4	3.033-3	1.531-4
7	3.6788+6	1.267-4	2.905-3	1.261-4
8	3.0199+6	1.240-4	3.050-3	1.322-4
9	2.4660+6	1.247-4	3.039-3	9.564-5
10	2.0190+6	9.882-5	2.584-3	4.454-5
11	1.6530+6	8.762-5	2.326-3	2.558-5
12	1.3534+6	8.042-5	1.848-3	1.092-5
13	1.1080+6	7.562-5	1.459-3	6.099-6
14	9.0718+5	5.994-5	1.229-3	4.889-6
15	7.4274+5	4.314-5	8.631-4	2.911-6
16	6.0810+5	2.952-5	5.487-4	2.141-6
17	4.9787+5	2.188-5	2.516-4	1.966-6
18	4.0762+5	1.504-5	1.365-4	1.313-6
19	2.7324+5	7.174-6	5.013-5	1.034-6
20	1.8316+5	3.382-6	2.064-5	8.714-7
21	1.2277+5	1.342-6	1.166-5	7.499-7
22	8.6517+4	3.869-7	7.594-6	5.986-7
23	5.2475+4	1.374-7	6.210-6	5.729-7
24	3.1828+4	7.803-9	3.921-6	3.973-7
25	1.5034+4	5.769-9	3.009-6	2.773-7
26	7.1017+3	3.686-8	3.130-6	3.347-7
27	2.6126+3	4.374-8	2.412-6	3.165-7
28	9.6112+2	1.084-7	2.118-6	1.968-7
29	2.1445+2	1.594-5	2.288-6	4.967-7
30	4.7851+1	4.333-7	1.001-6	3.838-7
31	5.0436+0	7.750-9	1.697-7	2.117-7
32	4.1400-1	1.394-15	3.293-9	2.636-8

^aRead as 1.4918×10^7 .

(H. Yamakoshi (1))

Table 4 - 1 Wall Structures of Typical Actual Casks for Which the Characteristic Functions are Calculated

Region Number in the Wall	TN-12A		EXCELLOX-3		HZ-75T	
	Material	Thickness (cm)	Material	Thickness (cm)	Material	Thickness (cm)
	Cavity					
1	Steel	61.00	Steel	40.50	Steel	47.63
2	Resin		Water		Lead	1.91
3	Copper (fin)		Steel		Steel	18.41
4			Lead		Water	1.27
5			Steel:		Water	20.32
6			Water		Copper (fin)	4.2
7			Steel			15.24
8			Copper (fin)			

(H. Yamakoshi (1))

Table 4 - 2 Calculated Values of Characteristic Functions CFSN, CFSSG and CFSPG for Typical Actual Casks
 Characteristic Function for Secondary Gamma-Ray Shielding (CFSSG)

Energy Group, N	Upper Limit of Energy Group, E _N (eV)	TN-12A (mrem/h)	EXCEL-LOX-3 (mrem/h)	HZ-75T (mrem/h)
1	1.4918+7 ^a	1.397-4	8.855-5	1.195-4
2	1.2214+7	1.116-4	7.690-5	1.049-4
3	1.0000+7	1.058-4	6.367-5	8.469-5
4	8.1273+6	1.030-4	5.191-5	6.805-5
5	6.7032+6	9.652-5	4.241-5	5.940-5
6	4.4933+6	9.376-5	3.778-5	5.489-5
7	3.6788+6	9.360-5	3.614-5	5.317-5
8	3.0199+6	9.246-5	3.549-5	5.308-5
9	2.4660+6	9.752-5	3.469-5	5.371-5
10	2.0190+6	9.130-5	3.255-5	5.355-5
11	1.6530+6	8.548-5	3.261-5	5.422-5
12	1.3534+6	8.118-5	2.975-5	5.173-5
13	1.1080+6	8.326-5	2.762-5	5.151-5
14	9.0718+5	8.294-5	2.664-5	4.786-5
15	7.4274+5	7.926-5	2.554-5	4.678-5
16	6.0810+5	6.804-5	2.399-5	4.680-5
17	4.9787+5	5.746-5	2.109-5	4.652-5
18	4.0762+5	4.402-5	1.978-5	3.668-5
19	2.7324+5	2.527-5	1.689-5	3.228-5
20	1.8316+5	1.361-5	1.479-5	2.895-5
21	1.2277+5	6.295-6	1.321-5	2.689-5
22	8.6517+4	2.206-6	1.094-5	2.288-5
23	5.2475+4	1.007-6	1.022-5	2.314-5
24	3.1828+4	1.536-7	7.151-6	1.696-5
25	1.5034+4	1.128-7	5.971-6	1.290-5
26	7.1017+3	4.642-7	6.780-6	1.726-5
27	2.6126+3	4.966-7	5.813-6	1.683-5
28	9.6112+2	9.382-7	5.910-6	1.300-5
29	2.1445+2	1.154-5	7.691-6	2.509-5
30	4.7851+1	4.070-6	5.798-5	2.332-5
31	5.0436+0	4.364-7	3.569-6	1.831-5
32	4.1400-1	1.774-7	1.379-6	5.860-6

^aRead as 1.4918 × 10⁷.

(H. Yamakoshi (1))

Table 4 - 2 Calculated Values of Characteristic Functions CFSN, CFSSG and CFSPG for Typical Actual Casks
 Characteristic Function for Primary Gamma-Ray Shielding (CFSPG)

Energy Group, N	Upper Limit of Energy Group, E _N (eV)	TN-12A (mrem/h)	EXCEL-LOX-3 (mrem/h)	HZ-75T (mrem/h)
33	1.0000+7 ^a	6.460-7	1.916-8	3.956-8
34	8.0000+6	6.322-7	2.581-8	4.540-8
35	6.5000+6	5.704-7	3.011-8	1.700-8
36	5.0000+6	2.848-7	2.842-8	3.230-8
37	4.0000+6	1.576-7	2.249-8	1.913-8
38	3.0000+6	6.618-8	1.339-8	1.616-8
39	2.5000+6	2.702-8	6.393-9	8.397-9
40	2.0000+6	8.394-9	1.963-9	4.846-9
41	1.6600+6	2.334-9	4.169-10	1.642-9
42	1.3300+6	4.046-10	3.059-11	9.869-10
43	1.0000+6	3.880-11	3.771-13	2.407-10
44	8.0000+5	4.394-12	4.220-14	2.119-11
45	6.0000+5	2.200-13	2.886-15	1.892-13
46	4.0000+5	4.282-16	1.705-19	3.388-17
47	3.0000+5	1.012-18	1.820-25	3.835-20
48	2.0000+5	1.284-19	3.219-34	6.069-27
49	1.0000+5	6.000-35	3.037-50	6.769-37
50	5.0000+4	<1.0-50	<1.0-50	<1.0-50

^aRead as 1.0000 × 10⁷.

(H. Yamakoshi (1))

Table 4 - 3a Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for TN-12A Cask

N ^a	N ^a														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1.984-2 ^b	1.085-2	3.367-3	4.038-3	1.598-2	1.585-2	1.911-2	2.306-2	2.511-2	2.707-2	3.044-2	3.642-2	4.137-2	4.857-2	5.161-2
2		2.097-2	1.041-2	4.141-3	1.382-2	1.387-2	1.789-2	2.313-2	2.741-2	3.015-2	3.136-2	3.486-2	3.801-2	4.205-2	4.235-2
3			2.451-2	1.160-2	1.161-2	1.210-2	1.649-2	2.227-2	2.720-2	3.072-2	3.278-2	3.740-2	4.023-2	4.397-2	4.347-2
4				2.919-2	2.122-2	1.040-2	1.470-2	2.092-2	2.640-2	3.056-2	3.349-2	3.916-2	4.208-2	4.634-2	4.593-2
5					4.906-2	1.721-2	1.350-2	1.712-2	2.401-2	3.000-2	3.375-2	4.030-2	4.382-2	4.907-2	4.913-2
6						5.700-2	2.366-2	1.930-2	2.140-2	2.760-2	3.106-2	3.968-2	4.400-2	5.059-2	5.125-2
7							6.696-2	3.142-2	2.220-2	2.846-2	3.421-2	3.469-2	3.860-2	4.979-2	5.183-2
8								8.571-2	3.537-2	2.362-2	3.455-2	4.551-2	5.022-2	4.671-2	4.119-2
9									1.141-1	3.843-2	2.485-2	4.018-2	4.933-2	6.027-2	6.224-2
10										1.282-1	5.182-2	2.143-2	4.131-2	5.141-2	5.359-2
11											1.655-1	8.154-2	2.012-2	3.337-2	4.401-2
12												2.426-1	1.178-1	3.441-2	2.211-2
13													2.789-1	1.617-1	5.408-2
14														3.294-1	1.813-1
15															3.526-1
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	5.271-2	5.833-2	9.381-2	6.857-2	4.852-2	2.905-2	2.015-2	1.584-2	7.881-3	3.439-3	4.251-4	6.552-4	9.535-5	7.092-5	7.415-5
2	4.042-2	4.368-2	6.516-2	4.559-2	3.149-2	1.912-2	1.388-2	1.114-2	5.496-3	2.379-3	2.692-4	4.282-4	5.965-5	4.759-5	5.170-5
3	4.023-2	4.330-2	6.441-2	4.460-2	3.032-2	1.817-2	1.283-2	1.024-2	4.930-3	2.101-3	2.056-4	3.459-4	4.487-5	3.922-5	4.672-5
4	4.258-2	4.541-2	6.700-2	4.593-2	3.086-2	1.832-2	1.268-2	1.007-2	4.783-3	2.020-3	1.813-4	3.161-4	3.914-5	3.613-5	4.502-5
5	4.587-2	4.857-2	7.132-2	4.861-2	3.247-2	1.912-2	1.305-2	1.027-2	4.886-3	2.063-3	1.908-4	3.267-4	4.108-5	3.644-5	4.396-5
6	4.823-2	5.082-2	7.473-2	5.082-2	3.384-2	1.983-2	1.343-2	1.051-2	5.022-3	3.127-3	2.061-4	3.451-4	4.448-5	3.793-5	4.415-5
7	4.927-2	5.275-2	7.817-2	5.316-2	3.531-2	2.057-2	1.371-2	1.067-2	5.075-3	2.146-3	2.057-4	3.459-4	4.441-5	3.799-5	4.427-5
8	3.584-2	4.955-2	8.182-2	5.748-2	3.860-2	2.240-2	1.478-2	1.397-2	5.430-3	2.298-3	2.271-4	3.760-4	4.905-5	4.035-5	4.522-5
9	5.061-2	5.356-2	7.164-2	4.686-2	3.138-2	1.816-2	1.267-2	1.006-2	4.801-3	2.028-3	1.864-4	3.193-4	3.989-5	3.588-5	4.408-5
10	5.074-2	5.410-2	9.126-2	5.813-2	3.584-2	2.149-2	1.570-2	1.200-2	5.664-3	2.331-3	2.072-4	3.436-4	4.122-5	3.582-5	4.299-5
11	4.782-2	5.898-2	7.832-2	5.546-2	3.938-2	2.462-2	2.005-2	1.556-2	7.599-3	3.060-3	2.877-4	4.329-4	5.164-5	3.960-5	4.351-5
12	3.326-2	4.199-2	6.904-2	5.876-2	4.202-2	2.154-2	1.531-2	1.175-2	5.563-3	2.300-3	2.132-4	3.503-4	4.233-5	3.481-5	3.987-5
13	2.746-2	2.170-2	5.499-2	4.314-2	2.658-2	1.952-2	1.668-2	1.306-2	6.584-3	2.705-3	2.730-4	4.007-4	4.753-5	3.582-5	4.013-5
14	6.590-2	4.159-2	3.555-2	2.524-2	2.467-2	1.747-2	1.360-2	9.475-3	4.399-3	1.798-3	1.601-4	2.650-4	3.173-5	2.856-5	3.635-5
15	1.940-1	8.503-2	6.059-2	2.813-2	1.571-2	8.735-3	6.788-3	7.385-3	3.911-3	1.623-3	1.644-4	2.441-4	2.889-5	2.600-5	3.435-5

Table 4 - 3a Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for TN-12A Cask

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
1	1.341-5	2.556-7	2.222-3	1.297-2	2.258-2	2.466-2	3.939-2	2.612-2	3.476-2	3.513-2	4.707-2	1.003-1	6.093-2	6.894-2	1.196-1
2	1.007-5	1.901-7	1.604-3	1.056-2	2.234-2	2.657-2	4.544-2	2.995-2	3.756-2	3.864-2	4.923-2	1.040-1	6.540-2	6.850-2	1.141-1
3	9.281-6	1.733-7	4.746-4	6.523-3	1.628-2	2.269-2	4.108-2	2.847-2	3.622-2	3.748-2	4.593-2	9.910-2	6.427-2	6.729-2	1.056-1
4	9.022-6	1.676-7	1.328-4	3.203-3	8.691-3	1.648-2	3.355-2	2.622-2	3.277-2	3.482-2	4.351-2	9.303-2	6.404-2	6.589-2	9.688-2
5	8.749-6	1.628-7	1.074-4	2.543-3	1.681-3	6.334-3	1.882-2	1.821-2	2.467-2	2.825-2	3.717-2	8.243-2	5.866-2	6.124-2	8.193-2
6	8.724-6	1.628-7	1.107-4	2.627-3	8.704-4	1.026-3	7.017-3	1.030-2	1.687-2	2.085-2	2.885-2	6.872-2	5.031-2	5.494-2	6.911-2
7	8.747-6	1.632-7	1.154-4	2.695-3	9.181-4	7.386-4	1.503-3	5.278-3	1.054-2	1.444-2	2.403-2	5.761-2	4.233-2	4.978-2	6.070-2
8	8.857-6	1.656-7	1.284-4	2.752-3	1.008-3	7.536-4	9.210-4	1.309-3	4.981-3	9.968-3	1.923-2	4.321-2	3.257-2	4.498-2	5.383-2
9	8.811-6	1.639-7	1.584-4	2.624-3	1.004-3	7.372-4	8.674-4	5.369-4	1.559-3	5.037-3	1.175-2	3.024-2	2.688-2	3.943-2	4.541-2
10	8.542-6	1.581-7	1.869-4	2.932-3	1.119-3	8.867-4	1.025-3	5.516-4	7.362-4	1.794-3	5.476-3	2.337-2	2.534-2	3.320-2	3.633-2
11	8.491-6	1.567-7	2.007-4	3.245-3	1.242-3	1.061-3	1.184-3	6.671-4	7.347-4	6.811-4	2.024-3	1.892-2	2.305-2	2.659-2	2.728-2
12	7.845-6	1.451-7	5.349-5	3.234-3	9.559-4	7.312-4	6.795-4	3.911-4	4.210-4	3.824-4	7.499-4	4.485-3	1.516-2	2.176-2	1.531-2
13	7.878-6	1.469-7	5.54-11	3.475-3	9.089-4	6.509-4	5.230-4	3.061-4	3.218-4	2.882-4	3.026-4	3.918-4	4.418-3	1.562-2	8.370-3
14	7.328-6	1.361-7	5.54-11	3.208-3	8.356-4	5.979-4	4.782-4	2.797-4	2.934-4	2.632-4	2.759-4	3.575-4	2.927-4	7.973-3	4.906-3
15	6.984-6	1.297-7	5.28-11	3.092-3	8.029-4	5.741-4	4.575-4	2.675-4	2.802-4	2.517-4	2.634-4	3.415-4	2.800-4	1.679-3	2.822-3
	N^a							N^a							
	46	47	48	49	50		N^a	46	47	48	49	50			
1	7.386-2	9.514-2	6.206-2	2.545-3	8.698-5	16	1.248-3	1.369-3	8.078-4	1.852-5	1.772-7				
2	6.983-2	8.629-2	4.971-2	1.218-3	1.732-5	17	1.350-3	1.481-3	8.735-4	2.000-5	1.928-7				
3	6.541-2	8.009-2	4.449-2	8.632-4	9.902-7	18	1.499-3	1.645-3	9.706-4	2.222-5	2.186-7				
4	6.158-2	7.562-2	4.189-2	8.143-4	1.024-6	19	1.774-3	1.948-3	1.150-3	2.640-5	2.689-7				
5	5.350-2	6.610-2	3.659-2	7.259-4	1.809-6	20	2.145-3	2.357-3	1.392-3	3.202-5	3.331-7				
6	4.573-2	5.634-2	3.112-2	6.108-4	1.070-6	21	2.629-3	2.891-3	1.708-3	3.933-5	4.115-7				
7	4.008-2	4.914-2	2.721-2	5.368-4	1.087-6	22	3.004-3	3.306-3	1.963-3	4.570-5	5.058-7				
8	3.513-2	4.249-2	2.366-2	4.693-4	1.054-6	23	4.045-3	4.460-3	2.654-3	6.174-5	6.678-7				
9	2.974-2	3.555-2	1.985-2	3.942-4	8.783-7	24	4.847-3	5.340-3	3.240-3	7.994-5	1.110-6				
10	2.481-2	2.973-2	1.679-2	3.701-4	3.088-6	25	6.953-3	7.634-3	4.700-3	1.233-4	2.116-6				
11	1.998-2	2.416-2	1.395-2	3.656-4	6.267-6	26	1.268-2	1.393-2	8.501-3	2.171-4	3.447-6				
12	1.012-2	1.293-2	7.298-3	1.679-4	1.746-6	27	1.218-2	1.340-2	8.150-3	2.047-4	3.072-6				
13	4.847-3	6.403-3	3.585-3	7.233-5	1.798-7	28	3.714-2	4.056-2	2.527-2	7.048-4	1.436-5				
14	2.701-3	3.409-3	1.949-3	4.064-5	1.706-7	29	5.458-3	6.002-3	3.556-3	8.237-5	8.917-7				
15	1.440-3	1.649-3	9.621-4	2.141-5	1.671-7	30	1.015-2	1.117-2	6.708-3	1.613-4	2.055-6				

(Continued)

Table 4 - 3a Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for TN-12A Cask

N ^a	N ^a														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	3.568-1	2.190-1	1.043-1	4.146-2	2.137-2	1.140-2	7.571-3	6.030-3	2.771-3	1.176-3	9.602-5	1.804-4	2.205-5	2.315-5	3.102-5
17		4.049-1	2.324-1	6.650-2	3.005-2	1.504-2	9.649-3	7.470-3	3.393-3	1.428-3	1.160-4	2.155-4	2.624-5	2.469-5	2.974-5
18			5.204-1	1.523-1	4.971-2	2.192-2	1.317-2	9.706-3	4.321-3	1.792-3	1.443-4	2.636-4	3.189-5	2.649-5	2.768-5
19				5.237-1	1.543-1	4.666-2	2.384-2	1.569-2	6.678-3	2.683-3	2.122-4	3.738-4	4.464-5	3.121-5	2.569-5
20					5.177-1	1.493-1	5.242-2	2.825-2	1.115-2	4.258-3	3.277-4	5.492-4	6.439-5	3.932-5	2.678-5
21						4.835-1	1.727-1	6.049-2	2.074-2	7.270-3	5.355-4	8.365-4	9.588-5	5.167-5	3.056-5
22							5.459-1	1.616-1	3.879-2	1.151-2	7.850-4	1.106-3	1.223-4	5.806-5	3.101-5
23								5.515-1	1.316-1	2.699-2	1.608-3	1.958-3	2.053-4	8.497-5	4.168-5
24									6.302-1	8.513-2	3.323-3	2.944-3	2.734-4	9.041-5	3.898-5
25										6.207-1	1.804-2	9.066-3	7.073-4	1.814-4	6.937-5
26											4.230-1	1.913-1	1.046-2	1.966-3	6.565-4
27												7.084-1	3.158-2	3.564-3	1.003-3
28													3.541-1	3.292-2	5.337-3
29														6.882-1	1.122-1
30															6.994-1
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
16	6.293-6	1.167-7	4.50-11	3.169-3	8.224-4	5.880-4	4.684-4	2.738-4	2.867-4	2.577-4	2.696-4	3.495-4	2.867-4	5.384-4	2.520-3
17	5.886-6	1.089-7	3.77-11	3.427-3	8.889-4	6.355-4	5.059-4	2.957-4	3.096-4	2.783-4	2.912-4	3.775-4	3.097-4	5.818-4	2.725-3
18	5.278-6	9.731-8	2.86-11	3.802-3	9.828-4	7.021-4	5.566-4	3.251-4	3.398-4	3.059-4	3.196-4	4.147-4	3.408-4	6.436-4	3.024-3
19	4.531-6	8.294-8	1.60-11	4.495-3	1.156-3	8.247-4	6.494-4	3.790-4	3.950-4	3.565-4	3.715-4	4.829-4	3.979-4	7.577-4	3.576-3
20	4.370-6	7.937-8	8.61-12	5.429-3	1.388-3	9.891-4	7.732-4	4.508-4	4.683-4	4.239-4	4.407-4	5.736-4	4.740-4	9.108-4	4.319-3
21	4.679-6	8.438-8	4.19-12	6.644-3	1.687-3	1.201-3	9.313-4	5.423-4	5.615-4	5.098-4	5.285-4	6.891-4	5.713-4	1.109-3	5.288-3
22	4.543-6	8.150-8	1.98-12	7.568-3	1.891-3	1.341-3	1.018-3	5.913-4	6.066-4	5.555-4	5.709-4	7.475-4	6.253-4	1.249-3	6.018-3
23	5.904-6	1.055-7	1.49-12	1.016-2	2.511-3	1.776-3	1.329-3	7.696-4	7.840-4	7.225-4	7.380-4	9.695-4	8.163-4	1.663-3	8.091-3
24	5.260-6	9.346-8	1.39-12	1.214-2	2.877-3	2.017-3	1.424-3	8.184-4	8.099-4	7.669-4	7.609-4	1.012-3	8.745-4	1.944-3	9.576-3
25	8.992-6	1.590-7	1.74-12	1.741-2	4.014-3	2.796-3	1.892-3	1.081-3	1.045-3	1.012-3	9.801-4	1.316-3	1.161-3	2.758-3	1.360-2
26	8.147-5	1.433-6	2.83-12	3.176-2	7.439-3	5.201-3	3.608-3	2.069-3	2.028-3	1.938-3	1.904-3	2.541-3	2.215-3	5.065-3	2.493-2
27	1.187-4	2.076-6	4.61-12	3.049-2	7.170-3	5.017-3	3.501-3	2.009-3	1.976-3	1.882-3	1.855-3	2.473-3	2.150-3	4.866-3	2.399-2
28	5.427-4	9.298-6	7.11-12	9.306-2	2.095-2	1.452-2	9.455-3	5.374-3	5.080-3	5.029-3	4.751-3	6.440-3	5.798-3	1.464-2	7.201-2
29	9.812-3	1.653-4	2.50-11	1.378-2	3.478-3	2.472-3	1.903-3	1.107-3	1.142-3	1.040-3	1.075-3	1.403-3	1.167-3	2.291-3	1.096-2
30	4.171-2	5.921-4	4.82-11	2.551-2	6.211-3	4.380-3	3.215-3	1.858-3	1.875-3	1.743-3	1.763-3	2.325-3	1.974-3	4.148-3	2.019-2

Table 4 - 3a Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for TN-12A Cask

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
31	5.541-1	9.469-3	1.35-10	5.523-2	1.290-2	9.015-3	6.231-3	3.571-3	3.493-3	3.345-3	3.279-3	4.380-3	3.825-3	8.793-3	4.333-2
32		2.769-1	6.87-10	1.542-1	3.360-2	2.317-2	1.456-2	8.236-3	7.610-3	7.705-3	7.099-3	9.714-3	8.923-3	2.386-2	1.166-1
33			1.020-4	2.631-4	4.710-4	5.371-4	9.574-4	7.861-4	1.199-3	1.238-3	1.821-3	3.078-3	3.144-3	5.487-3	1.656-1
34				1.701-4	4.801-4	5.841-4	1.072-4	8.911-4	1.373-3	1.422-3	2.098-3	3.558-3	3.650-3	6.394-3	1.451-1
35					2.159-4	5.701-4	1.164-3	1.026-3	1.608-3	1.687-3	2.510-3	4.280-3	4.426-3	7.807-3	1.192-1
36						1.940-3	1.075-3	1.218-3	1.780-3	1.921-3	2.899-3	4.973-3	5.179-3	9.207-3	9.589-2
37							4.661-4	9.391-4	1.785-3	2.049-3	3.168-3	5.532-3	5.801-3	1.039-2	7.627-2
38								3.320-4	1.474-3	2.010-3	3.329-3	5.982-3	6.344-3	1.145-2	5.863-2
39									5.562-4	1.609-3	3.200-3	6.176-3	6.665-3	1.213-2	4.737-2
40										5.364-4	2.512-3	6.022-3	6.822-3	1.257-2	3.895-2
41											8.678-4	4.992-3	6.684-3	1.270-2	3.325-2
42												1.758-3	5.424-3	1.220-2	3.059-2
43													1.581-3	9.953-3	2.918-2
44														3.378-3	2.530-2
45															1.030-2
	N^a						N^a								
	46	47	48	49	50	N^a	46	47	48	49	50				
31	2.205-2	2.425-2	1.481-2	3.775-4	5.903-6	41	3.630-2	7.461-2	2.923-2	5.572-4	2.088-7				
32	6.072-2	6.589-2	4.167-2	1.242-3	2.971-5	42	3.641-2	8.718-2	3.390-2	6.320-4	2.353-7				
33	4.284-2	5.469-2	3.164-2	6.267-4	2.483-7	43	3.556-2	9.883-2	4.096-2	7.448-4	2.761-7				
34	4.067-2	5.231-2	2.931-2	5.797-4	2.289-7	44	3.320-2	9.599-2	5.782-2	9.683-4	3.503-7				
35	3.844-2	5.055-2	2.677-2	5.283-4	2.105-7	45	2.787-2	8.313-2	8.873-2	1.399-3	3.365-7				
36	3.691-2	5.038-2	2.494-2	4.909-4	1.946-7	46	8.684-3	6.042-2	1.268-1	1.945-3	4.777-7				
37	3.592-2	5.168-2	2.384-2	4.679-4	1.850-7	47		2.212-2	1.635-1	2.835-3	7.151-7				
38	3.547-2	5.482-2	2.357-2	4.600-4	1.799-7	48			1.052-1	2.235-2	3.688-6				
39	3.559-2	5.952-2	2.427-2	4.792-4	1.845-7	49				2.930-2	2.732-4				
40	3.597-2	6.619-2	2.583-2	5.106-4	1.938-7	50					3.308-3				

(H. Yamakoshi (1))

^aThe terms N and N' are, respectively, the energy group for the incident radiation and the transmitted or reflected radiation.

^bRead as 1.984×10^{-2} .

Table 4 - 3b Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for EXCELLOX-3 Cask.

N ^a	N ^a														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1.070-2 ^b	1.209-2	4.774-3	4.894-3	1.611-2	1.451-2	1.777-2	2.467-2	2.776-2	2.952-2	3.326-2	3.461-2	3.365-2	3.945-2	3.712-2
2		1.303-2	1.478-2	5.471-3	1.342-2	1.223-2	1.709-2	2.261-2	2.877-2	3.036-2	3.254-2	3.340-2	3.119-2	3.481-2	3.266-2
3			1.631-2	1.549-2	1.318-2	1.087-2	1.426-2	2.105-2	2.461-2	2.834-2	2.917-2	2.983-2	2.837-2	3.100-2	2.835-2
4				1.978-2	2.619-2	1.066-2	1.485-2	2.123-2	2.500-2	2.566-2	2.890-2	2.913-2	2.754-2	3.061-2	2.703-2
5					3.968-2	1.982-2	1.424-2	1.817-2	2.431-2	2.772-2	3.009-2	3.164-2	3.005-2	3.246-2	2.933-2
6						4.579-2	3.403-2	2.251-2	2.193-2	2.500-2	2.753-2	3.253-2	2.911-2	3.383-2	3.001-2
7							5.819-2	4.834-2	2.597-2	2.696-2	2.922-2	2.663-2	2.781-2	3.287-2	3.185-2
8								7.654-2	4.276-2	2.672-2	3.089-2	3.409-2	3.119-2	3.237-2	2.478-2
9									9.383-2	4.256-2	2.858-2	3.281-2	3.183-2	3.601-2	3.562-2
10										9.538-2	5.461-2	2.559-2	3.069-2	3.528-2	3.006-2
11											1.111-1	6.673-2	2.103-2	2.966-2	3.050-2
12												1.417-1	7.808-2	3.043-2	2.207-2
13													1.447-1	1.144-1	3.098-2
14														1.760-1	9.295-2
15															1.841-1
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	3.575-2	2.852-2	5.021-2	3.754-2	2.750-2	1.844-2	1.815-2	1.540-2	1.439-2	1.144-2	1.284-2	1.313-2	1.585-2	1.758-2	2.457-2
2	3.015-2	2.342-2	4.014-2	2.966-2	2.169-2	1.507-2	1.536-2	1.308-2	1.226-2	9.772-3	1.099-2	1.123-2	1.393-2	1.564-2	1.848-2
3	2.689-2	2.083-2	3.605-2	2.695-2	1.946-2	1.357-2	1.374-2	1.174-2	1.103-2	8.825-3	9.956-3	1.049-2	1.231-2	1.393-2	1.909-2
4	2.424-2	1.949-2	3.213-2	2.377-2	1.716-2	1.173-2	1.195-2	1.018-2	9.593-3	7.689-3	8.686-3	9.130-3	1.079-2	1.217-2	1.457-2
5	2.614-2	2.026-2	3.421-2	2.425-2	1.776-2	1.189-2	1.189-2	1.021-2	9.565-3	7.046-3	8.687-3	8.921-3	1.103-2	1.220-2	1.740-2
6	2.734-2	2.218-2	3.627-2	2.649-2	1.892-2	1.293-2	1.255-2	1.097-2	1.019-2	8.220-3	9.255-3	9.556-3	1.162-2	1.435-2	1.577-2
7	2.785-2	2.278-2	3.785-2	2.746-2	1.917-2	1.334-2	1.283-2	1.120-2	1.046-2	8.434-3	9.516-3	1.002-2	1.183-2	1.310-2	1.530-2
8	2.322-2	2.190-2	3.952-2	2.805-2	2.067-2	1.363-2	1.357-2	1.144-2	1.097-2	8.756-3	9.942-3	1.037-2	1.284-2	1.568-2	1.732-2
9	2.646-2	2.368-2	3.565-2	2.561-2	1.966-2	1.280-2	1.368-2	1.155-2	1.115-2	8.892-3	1.015-2	1.050-2	1.265-2	1.543-2	1.981-2
10	2.939-2	2.235-2	4.320-2	3.030-2	2.054-2	1.502-2	1.522-2	1.295-2	1.223-2	9.724-3	1.110-2	1.134-2	1.385-2	1.642-2	1.939-2
11	2.786-2	2.649-2	3.989-2	2.918-2	2.249-2	1.649-2	1.653-2	1.452-2	1.318-2	1.041-2	1.177-2	1.228-2	1.471-2	1.671-2	1.960-2
12	2.516-2	2.102-2	3.837-2	3.244-2	2.472-2	1.483-2	1.645-2	1.428-2	1.321-2	1.093-2	1.234-2	1.278-2	1.567-2	1.927-2	2.435-2
13	2.023-2	1.582-2	3.759-2	3.036-2	2.122-2	1.672-2	1.801-2	1.485-2	1.437-2	1.157-2	1.290-2	1.343-2	1.630-2	1.919-2	2.431-2
14	2.850-2	1.739-2	2.931-2	2.624-2	2.385-2	1.801-2	1.827-2	1.543-2	1.514-2	1.236-2	1.396-2	1.466-2	1.773-2	2.055-2	2.396-2
15	9.269-2	2.452-2	3.419-2	2.682-2	2.198-2	1.540-2	1.786-2	1.614-2	1.628-2	1.304-2	1.499-2	1.565-2	1.895-2	2.228-2	2.837-2

Table 4 - 3b Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for EXCELLOX-3 Cask

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
1	1.876-2	2.396-2	1.704-3	2.901-2	2.277-2	2.226-2	3.420-2	2.315-2	2.997-2	3.015-2	3.865-2	8.212-2	5.038-2	5.613-2	1.078-1
2	1.795-2	2.168-2	1.227-3	2.487-2	2.196-2	2.275-2	3.808-2	2.510-2	3.106-2	3.193-2	3.931-2	8.410-2	5.315-2	5.435-2	9.978-2
3	1.457-2	2.056-2	3.519-4	1.989-2	1.763-2	1.998-2	3.419-2	2.478-2	3.050-2	3.073-2	3.687-2	7.957-2	5.189-2	5.276-2	9.175-2
4	1.402-2	1.889-2	9.393-5	1.520-2	1.077-2	1.528-2	2.779-2	2.473-2	2.847-2	2.945-2	3.590-2	7.568-2	5.219-2	5.224-2	8.493-2
5	1.272-2	1.744-2	7.708-5	1.388-2	4.100-3	7.225-3	1.586-2	1.822-2	2.146-2	2.392-2	3.068-2	6.701-2	4.799-2	4.891-2	7.199-2
6	1.495-2	1.915-2	8.034-5	1.466-2	3.485-3	2.751-3	6.590-3	1.092-2	1.517-2	1.785-2	2.380-2	5.593-2	4.131-2	4.429-2	6.252-2
7	1.479-2	1.944-2	8.426-5	1.518-2	3.634-3	2.583-3	2.451-3	5.887-3	1.013-2	1.264-2	1.992-2	4.692-2	3.479-2	4.057-2	5.639-2
8	1.604-2	2.052-2	9.372-5	1.573-2	3.806-3	2.667-3	2.040-3	2.074-3	5.732-3	8.823-3	1.585-2	3.494-2	2.675-2	3.677-2	5.131-2
9	1.493-2	2.005-2	1.132-4	1.602-2	3.899-3	2.726-3	2.055-3	1.196-3	3.061-3	4.764-3	9.739-3	2.426-2	2.207-2	2.207-2	4.452-2
10	1.557-2	2.117-2	1.278-4	1.723-2	4.196-3	2.978-3	2.253-3	1.255-3	2.569-3	2.242-3	4.912-3	1.862-2	2.054-2	2.698-2	3.766-2
11	1.847-2	2.353-2	1.278-4	1.855-2	4.504-3	3.243-3	2.432-3	1.375-3	2.722-3	1.436-3	2.342-3	1.466-2	1.780-2	2.111-2	3.075-2
12	2.004-2	2.495-2	3.153-5	1.981-2	4.617-3	3.237-3	2.257-3	2.283-3	2.695-3	1.329-3	1.531-3	4.352-3	1.167-2	1.710-2	2.299-2
13	1.871-2	2.433-2	7.04-11	2.037-2	4.690-3	3.262-3	2.219-3	1.269-3	2.650-3	1.305-3	1.280-3	1.694-3	4.247-3	1.292-2	1.904-2
14	2.251-2	2.747-2	7.80-11	2.177-2	5.005-3	3.479-3	2.356-3	1.346-3	2.884-3	1.391-3	1.361-3	1.801-3	1.584-3	8.338-3	1.861-2
15	2.302-2	2.867-2	8.12-11	2.353-2	5.417-2	3.768-3	2.561-3	1.464-3	3.089-3	1.509-3	1.479-3	1.958-3	1.701-3	4.554-3	1.905-3
	N^a							N^a							
	46	47	48	49	50	N^a	46	47	48	49	50				
1	6.478-2	8.402-2	7.758-2	2.404-3	8.519-5	16	1.022-2	1.144-2	7.212-3	1.597-4	1.568-6				
2	5.966-2	7.440-2	4.473-2	1.171-3	1.562-5	17	1.049-2	1.174-2	7.420-3	1.653-4	1.399-6				
3	5.537-2	6.835-2	3.950-2	7.860-3	1.907-6	18	1.166-2	1.305-2	8.316-3	1.816-4	1.765-6				
4	5.242-2	6.483-2	3.737-2	7.445-4	1.846-6	19	1.269-2	1.420-2	8.950-3	1.982-4	1.679-6				
5	4.579-2	5.693-2	3.287-2	6.701-4	2.563-6	20	1.382-2	1.547-2	9.751-3	2.163-4	1.847-6				
6	4.006-2	4.960-2	2.864-2	5.823-4	1.892-6	21	1.468-2	1.642-2	1.036-2	2.301-4	1.985-6				
7	3.587-2	4.415-2	2.561-2	5.245-4	1.910-6	22	1.425-2	1.594-2	1.006-2	2.258-4	1.664-6				
8	3.208-2	3.885-2	2.279-4	4.706-4	1.915-6	23	1.540-2	1.721-2	1.087-2	2.453-4	1.420-6				
9	2.766-2	3.304-2	1.951-2	4.088-4	1.754-6	24	1.323-2	1.474-2	9.335-3	2.185-4	1.351-6				
10	2.391-2	2.851-2	1.708-2	4.021-4	2.717-6	25	1.391-2	1.540-2	9.771-3	2.424-4	2.289-6				
11	2.011-2	2.407-2	1.476-2	3.927-4	5.930-6	26	1.842-2	2.035-2	1.295-2	3.321-4	3.444-6				
12	1.325-2	1.616-2	9.901-3	2.356-4	1.729-6	27	1.679-2	1.857-2	1.180-2	2.995-4	2.879-6				
13	1.002-2	1.199-2	7.402-3	1.608-4	1.387-6	28	3.598-2	3.899-2	2.519-2	6.947-4	1.408-5				
14	9.585-3	1.106-2	6.927-3	1.529-4	1.378-6	29	2.063-2	2.309-2	1.459-2	3.299-4	2.411-6				
15	9.674-3	1.087-2	6.839-3	1.508-4	1.441-6	30	2.388-2	2.666-2	1.689-2	3.926-4	2.197-6				

(Continued)

Table 4 - 3b Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for EXCELLOX-3 Cask

N ^a	N ^a														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	1.886-1	8.621-2	4.228-2	2.666-2	2.182-2	1.757-2	1.919-2	1.743-2	1.702-2	1.384-2	1.630-2	1.694-2	2.055-2	2.423-2	3.005-2
17		1.955-1	1.138-1	3.364-2	2.459-2	1.830-2	2.034-2	1.793-2	1.792-2	1.519-2	1.746-2	1.814-2	2.207-2	2.504-2	3.269-2
18			2.532-1	6.615-2	2.483-2	1.834-2	2.065-2	1.940-2	1.930-2	1.639-2	1.903-2	1.979-2	2.432-2	2.827-2	3.286-2
19				2.615-1	5.969-2	1.870-2	2.015-2	1.916-2	2.019-2	1.731-2	2.053-2	2.181-2	2.684-2	3.120-2	3.794-2
20					2.652-1	5.609-2	2.072-2	1.863-2	2.026-2	1.793-2	2.171-2	2.335-2	2.886-2	3.361-2	4.101-2
21						2.605-1	6.616-2	1.946-2	1.877-2	1.785-2	2.252-2	2.437-2	3.047-2	3.569-2	4.357-2
22							3.253-1	5.989-2	1.782-2	1.574-2	2.015-2	2.282-2	2.911-2	4.451-2	4.215-2
23								3.221-1	5.461-2	1.566-2	2.000-2	2.367-2	3.064-2	3.673-2	4.508-2
24									4.543-1	4.037-2	1.384-2	1.742-2	2.409-2	2.929-2	3.648-2
25										4.733-1	1.783-2	1.491-2	2.140-2	2.709-2	3.441-2
26											3.343-1	9.269-2	2.426-2	3.300-2	4.361-2
27												5.094-1	3.033-2	2.955-2	4.143-2
28													2.791-1	3.830-2	4.572-2
29														3.686-1	7.747-2
30															4.034-1
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
16	2.515-2	3.169-2	8.85-11	2.512-2	5.778-3	4.017-3	2.723-3	1.555-3	3.347-3	1.608-3	1.574-3	2.083-3	1.813-3	4.081-3	2.015-2
17	2.595-2	3.186-2	8.95-11	2.581-2	5.930-3	4.123-3	2.795-3	1.596-3	3.400-3	1.648-3	1.613-3	2.135-3	1.858-3	4.185-3	2.068-2
18	2.796-2	3.482-2	9.57-11	2.871-2	6.606-3	4.594-3	3.122-3	1.784-3	3.763-3	1.839-3	1.802-3	2.385-3	2.073-3	4.653-3	2.301-2
19	3.033-2	3.836-2	1.04-10	3.122-2	7.178-3	4.990-3	3.384-3	1.932-3	4.116-3	1.996-3	1.954-3	2.587-3	2.251-3	5.064-3	2.503-2
20	3.364-2	4.205-2	1.13-10	3.400-2	7.816-3	5.433-3	3.681-3	2.102-3	4.494-3	2.173-3	2.127-3	2.816-3	2.450-3	5.517-3	2.726-2
21	3.581-2	4.469-2	1.20-10	3.611-2	8.295-3	5.765-3	3.903-3	2.228-3	4.771-3	2.305-3	2.255-3	2.985-3	2.598-3	5.858-3	2.894-2
22	3.466-2	4.325-2	1.16-10	3.507-2	8.050-3	5.594-3	3.782-3	2.158-3	4.617-3	2.233-3	2.183-3	2.891-3	2.517-3	5.689-3	2.809-2
23	3.712-2	4.633-2	1.24-10	3.789-2	8.689-3	6.037-3	4.075-3	2.324-3	4.957-3	2.404-3	2.378-3	3.111-3	2.711-3	6.145-3	3.033-2
24	3.014-2	3.764-2	1.03-10	3.259-2	7.436-3	5.161-3	3.455-3	1.969-3	4.097-3	2.029-3	1.972-3	2.619-3	2.292-3	5.276-3	2.597-2
25	2.858-2	3.574-2	9.96-11	3.443-2	7.790-3	5.398-3	3.564-3	2.028-3	4.027-3	2.075-3	2.000-3	2.666-3	2.351-3	5.555-3	2.723-2
26	3.663-2	4.601-2	1.29-10	4.561-2	1.028-2	7.120-3	4.672-3	2.656-3	5.219-3	2.715-3	2.605-3	3.479-3	3.078-3	7.353-3	3.597-2
27	3.562-2	4.505-2	1.34-10	4.152-2	9.377-3	6.495-3	4.275-3	2.431-3	4.955-3	2.500-3	2.405-3	3.206-3	2.830-3	6.709-3	3.282-2
28	4.168-2	4.364-2	1.66-10	9.010-2	1.975-2	1.359-2	8.487-3	4.797-3	7.564-3	4.761-3	4.406-3	5.986-3	5.464-3	1.435-2	6.935-2
29	6.379-2	8.596-2	2.83-10	5.039-2	1.153-2	8.008-3	5.397-3	3.077-3	8.034-3	3.310-3	3.236-3	4.265-3	3.698-3	8.296-3	4.057-2
30	6.889-2	9.332-2	4.08-10	5.841-2	1.331-2	9.234-3	6.176-3	3.517-3	8.958-3	3.766-3	3.664-3	4.840-3	4.215-3	9.595-3	4.684-2

Table 4 - 3b Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for EXCELLOX-3 Cask

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
31	3.764-1	1.050-1	8.12-10	7.772-2	1.749-2	1.211-2	7.933-3	4.508-3	1.067-2	4.764-3	4.574-3	6.080-3	5.357-3	1.268-2	6.160-2
32		2,983-1	3.459-9	1.456-1	3.158-2	2.169-2	1.327-2	7.482-3	1.208-2	7.458-3	6.803-3	9.283-3	8.561-3	2.322-2	1.106-1
33			8.801-5	2.442-4	4.614-4	5.370-4	9.567-4	7.860-4	1.199-3	1.237-3	1.821-3	3.075-3	3.140-3	5.442-3	1.612-1
34				1.484-4	4.600-4	5.820-4	1.067-4	8.900-4	1.368-3	1.418-3	2.096-3	3.554-3	3.642-3	6.336-3	1.412-1
35					1.980-4	5.493-4	1.158-4	1.020-3	1.603-3	1.681-3	2.504-3	4.277-3	4.413-3	7.735-3	1.162-1
36						1.720-4	1.047-3	1.069-3	1.775-3	1.911-3	2.883-3	4.969-3	5.166-3	9.131-3	9.370-2
37							4.320-4	9.221-4	1.780-3	2.041-3	3.162-3	5.525-3	5.790-3	1.032-2	7.467-2
38								3.019-4	1.451-3	2.004-3	3.324-3	5.980-3	6.336-3	1.139-2	5.758-2
39									5.183-4	1.594-3	3.193-3	6.166-3	6.659-3	1.207-2	4.665-2
40										4.986-4	2.502-3	6.006-3	6.819-3	1.253-2	3.848-2
41											8.244-4	4.984-3	6.672-3	1.268-2	3.294-2
42												1.718-3	5.408-3	1.219-2	3.041-2
43													1.554-3	9.904-3	2.907-2
44														3.362-3	2.524-2
45															1.029-2
	N'^a							N'^a							
	46	47	48	49	50	N^a	46	47	48	49	50				
31	3.158-2	3.493-2	2.224-2	5.578-4	5.587-6	41	3.578-2	7.341-2	2.822-2	5.435-4	1.674-7				
32	5.805-2	6.233-2	4.041-2	1.189-3	2.775-5	42	3.607-2	8.628-2	3.252-2	6.215-4	1.884-7				
33	4.081-2	5.178-2	3.132-2	6.184-4	1.915-7	43	3.530-2	9.834-2	3.975-2	7.353-4	2.188-7				
34	3.881-2	4.958-2	2.902-2	5.722-4	1.075-7	44	3.304-2	9.576-2	5.691-2	9.453-4	2.411-7				
35	3.685-2	4.811-2	2.656-2	5.228-4	1.623-7	45	2.709-2	8.252-2	8.765-2	1.342-3	3.321-7				
36	3.557-2	4.822-2	2.483-2	4.875-4	1.511-7	46	8.220-3	5.942-2	1.255-1	1.942-3	4.216-7				
37	3.481-2	4.974-2	2.382-2	4.662-4	1.443-7	47		2.212-2	1.531-1	2.830-3	5.151-7				
38	3.453-2	5.309-2	2.355-2	4.592-4	1.415-7	48			1.007-1	1.810-2	2.310-6				
39	3.480-2	5.796-2	2.425-2	4.712-4	1.445-7	49				2.724-2	9.444-6				
40	3.532-2	6.481-2	2.582-2	4.997-4	1.522-7	50					7.780-4				

(H. Yamakoshi (1))

^aThe terms N and N' are, respectively, the energy group for the incident radiation and the transmitted or reflected radiation.

^bRead as 1.070×10^{-2} .

Table 4 - 3c Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for HZ-75T Cask

N ^a	N ^a														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2.352-2 ^b	9.641-3	4.211-3	5.061-3	1.579-2	1.610-2	2.308-2	3.289-2	4.114-2	4.721-2	5.609-2	6.200-2	6.789-2	7.361-2	7.112-2
2		2.732-2	9.433-3	4.466-3	1.383-2	1.319-2	1.921-2	2.962-2	4.115-2	4.869-2	5.617-2	5.930-2	6.291-2	6.602-2	6.230-2
3			3.208-2	1.028-2	1.188-2	1.234-2	1.692-2	2.508-2	3.283-2	3.840-2	4.387-2	4.779-2	5.082-2	5.416-2	5.193-2
4				3.644-2	1.915-2	1.143-2	1.894-2	2.908-2	3.201-2	3.647-2	4.103-2	4.474-2	4.639-2	4.800-2	4.409-2
5					5.932-2	1.715-2	1.467-2	2.176-2	3.435-2	4.065-2	4.522-2	5.008-2	5.144-2	5.233-2	4.734-2
6						8.317-2	3.017-2	2.315-2	2.576-2	3.288-2	4.217-2	5.051-2	5.015-2	5.105-2	4.864-2
7							1.135-1	4.770-2	3.240-2	3.491-2	3.917-2	3.614-2	4.245-2	5.315-2	5.087-2
8								1.540-1	5.517-2	3.921-2	4.225-2	4.942-2	4.932-2	4.379-2	3.463-2
9									1.945-1	5.450-2	4.349-2	4.788-2	4.801-2	5.456-2	5.262-2
10										2.066-1	6.760-2	3.361-2	5.103-2	5.309-2	4.377-2
11												2.458-1	8.349-2	2.522-2	4.045-2
12													3.063-1	1.122-1	2.502-2
13														3.417-1	1.437-1
14															4.043-1
15															4.210-1
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	7.233-2	6.242-2	9.094-2	6.211-2	3.618-2	2.084-2	1.495-2	1.014-2	6.369-3	3.311-3	1.358-3	2.207-3	1.185-3	2.197-3	3.116-3
2	6.233-2	5.306-2	7.373-2	4.911-2	2.760-2	1.622-2	1.241-2	8.590-3	5.405-3	2.828-3	1.166-3	1.940-3	1.054-3	1.971-3	2.800-3
3	5.338-2	4.622-2	6.826-2	4.612-2	2.615-2	1.551-2	1.189-2	8.356-3	5.270-3	2.757-3	1.110-3	1.772-3	9.155-4	1.646-3	2.315-3
4	4.217-2	3.574-2	5.115-2	3.397-2	2.038-2	1.209-2	8.958-3	6.192-3	3.848-3	1.999-3	8.646-4	1.321-3	7.000-3	1.286-3	1.818-3
5	4.370-2	3.547-2	4.936-2	3.096-2	1.736-2	9.567-3	6.322-3	4.083-3	2.437-3	1.251-3	5.289-4	9.771-4	5.783-4	1.147-3	1.653-3
6	4.706-2	4.030-2	5.595-2	3.551-2	1.961-2	1.052-2	6.515-3	3.941-3	2.194-3	1.074-3	4.511-4	8.829-4	5.504-4	1.128-3	1.638-3
7	4.912-2	4.335-2	5.496-2	3.264-2	1.836-2	9.904-3	6.028-3	3.692-3	2.086-3	1.027-3	4.326-4	8.461-4	5.272-4	1.080-3	1.570-3
8	3.078-2	3.434-2	5.759-2	3.760-2	2.177-2	1.164-2	6.866-3	4.057-3	2.225-3	1.071-3	4.397-4	8.386-4	5.169-4	1.054-3	1.531-3
9	4.257-2	3.545-2	4.323-2	2.537-2	1.416-2	7.321-3	4.727-3	2.952-3	1.715-3	8.733-4	3.876-4	7.927-4	5.059-4	1.050-3	1.530-3
10	4.188-2	3.655-2	6.001-2	3.481-2	1.748-2	9.816-3	6.882-3	4.063-3	2.211-3	1.034-3	4.219-4	8.422-4	5.346-4	1.108-3	1.614-3
11	4.914-2	4.195-2	4.622-2	3.134-2	1.975-2	1.193-2	9.985-3	6.286-3	3.435-3	1.448-3	5.022-4	9.135-4	5.589-4	1.148-3	1.672-3
12	3.433-2	3.611-2	5.859-2	3.921-2	2.228-2	9.146-3	5.953-3	3.582-3	2.019-3	9.888-4	4.319-4	8.745-4	5.569-4	1.153-3	1.679-3
13	1.399-2	1.402-2	4.082-2	3.468-2	1.971-2	1.360-2	1.038-2	6.296-3	3.477-3	1.512-3	5.342-4	9.570-4	5.787-4	1.179-3	1.713-3
14	4.446-2	1.386-2	1.161-2	1.834-2	1.558-2	1.053-2	8.480-3	4.513-3	2.315-3	1.064-3	4.213-4	8.266-4	5.162-4	1.063-3	1.549-3
15	1.897-1	4.916-2	1.736-2	4.485-3	5.084-3	4.265-3	4.298-3	4.258-3	2.470-3	1.116-3	4.316-4	8.245-4	5.129-4	1.055-3	1.535-3

Table 4 - 3c Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for HZ-75T Cask

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
1	2.467-3	2.564-3	1.713-3	1.072-2	1.752-2	2.014-2	3.235-2	2.303-2	2.888-2	3.127-2	3.973-2	8.523-2	5.370-2	5.745-2	9.682-2
2	2.219-3	2.310-3	1.261-3	9.282-3	1.766-2	2.112-2	3.594-2	2.503-2	2.993-2	3.297-2	4.016-2	8.742-2	5.663-2	5.569-2	9.018-2
3	1.828-3	1.886-3	3.749-4	5.914-3	1.342-2	1.896-2	3.372-2	2.635-2	3.035-2	3.187-2	3.813-2	8.259-2	5.521-2	5.381-2	8.338-2
4	1.441-3	1.503-3	1.006-4	2.806-3	7.952-3	1.484-2	2.880-2	2.863-2	2.957-2	3.180-2	3.849-2	8.014-2	5.630-2	5.448-2	7.968-2
5	1.317-3	1.392-3	8.398-5	1.904-3	1.561-3	6.299-3	1.615-2	2.224-2	2.197-2	2.606-2	3.320-2	7.174-2	5.263-2	5.182-2	6.847-2
6	1.303-3	1.363-3	8.751-5	1.926-3	5.596-4	7.953-4	5.965-3	1.400-2	1.528-2	1.986-2	2.598-2	6.108-2	4.632-2	4.748-2	5.846-2
7	1.251-3	1.319-3	9.319-5	1.896-3	5.803-4	4.687-4	1.139-3	7.268-3	9.699-3	1.421-2	2.209-2	5.246-2	3.978-2	4.413-2	5.202-2
8	1.221-3	1.297-3	1.083-4	1.860-3	6.419-4	4.715-4	5.899-4	1.825-3	4.459-3	9.785-3	1.789-2	3.994-2	3.146-2	4.107-2	4.711-2
9	1.226-3	1.320-3	1.356-4	1.801-3	6.563-4	4.730-4	5.601-4	3.471-4	1.230-3	4.887-3	1.087-2	2.804-2	2.646-2	3.643-2	3.993-2
10	1.289-3	1.369-3	1.572-4	2.023-3	7.338-4	5.839-4	6.720-4	3.446-4	4.789-4	1.608-3	4.965-3	2.145-2	2.476-2	3.057-2	3.135-2
11	1.334-3	1.411-3	1.654-4	2.235-4	8.128-4	7.105-4	7.799-4	4.269-4	4.541-4	4.476-4	1.664-3	1.705-2	2.185-2	2.363-2	2.239-2
12	1.336-3	1.391-3	4.277-5	2.352-3	6.111-4	4.629-4	3.876-4	2.171-4	2.174-4	2.121-4	5.146-4	3.800-3	1.436-2	1.905-2	1.178-2
13	1.358-3	1.401-3	7.66-13	2.640-3	5.958-4	4.144-4	2.749-4	1.574-4	1.478-4	1.447-4	1.378-4	1.848-4	4.381-3	1.392-2	6.332-3
14	1.234-3	1.292-3	7.37-13	2.482-3	5.593-4	3.888-4	2.571-4	1.470-4	1.382-4	1.355-4	1.288-4	1.729-4	2.273-4	7.275-3	3.833-3
15	1.221-3	1.275-3	7.25-13	2.449-4	5.526-4	3.846-4	2.552-4	1.464-4	1.369-4	1.341-4	1.276-4	1.711-4	1.530-4	1.443-3	2.264-3
	N^a						N^a								
	46	47	48	49	50	N^a	46	47	48	49	50				
1	5.840-2	7.466-2	5.042-3	2.401-3	7.755-5	16	9.594-4	1.023-3	6.207-4	1.612-5	2.100-7				
2	5.397-2	6.574-2	3.803-2	1.055-3	1.536-5	17	1.014-3	1.082-3	6.565-4	1.708-5	2.236-7				
3	5.015-2	6.010-2	3.324-4	6.982-4	9.389-7	18	1.045-3	1.114-3	6.771-4	1.783-5	2.436-7				
4	4.876-2	5.833-2	3.226-2	6.777-4	8.144-7	19	1.187-3	1.264-3	7.693-4	2.045-5	2.852-7				
5	4.317-2	5.197-2	2.873-2	6.182-4	1.458-6	20	1.414-3	1.505-3	9.167-4	2.449-5	3.468-7				
6	3.763-2	4.522-2	2.492-2	5.289-4	1.009-6	21	1.728-3	1.841-3	1.122-3	2.993-5	4.306-7				
7	3.368-2	4.039-2	2.231-2	4.754-4	1.001-6	22	2.069-3	2.203-3	1.344-3	3.611-5	5.311-7				
8	3.031-2	3.592-2	1.993-2	4.274-4	1.041-6	23	2.948-3	3.142-3	1.916-3	5.127-5	7.411-7				
9	2.587-2	3.028-2	1.687-2	3.630-4	9.600-7	24	4.006-3	4.251-3	2.605-3	7.250-5	1.162-7				
10	2.140-2	2.512-2	1.420-2	3.443-4	3.191-6	25	6.249-3	6.596-3	4.058-3	1.181-4	2.057-6				
11	1.675-2	1.982-2	1.160-2	3.426-4	6.349-6	26	1.070-2	1.132-2	5.960-3	1.996-4	3.535-6				
12	7.877-3	1.005-2	5.750-3	1.477-4	1.817-6	27	1.023-2	1.085-2	6.653-3	1.864-4	3.042-6				
13	3.610-3	4.829-3	2.755-3	6.069-5	2.230-7	28	3.532-2	3.708-2	2.293-2	7.000-4	1.411-5				
14	2.065-3	2.609-3	1.517-3	3.490-5	2.106-7	29	3.268-3	3.477-3	2.123-3	5.753-5	8.633-7				
15	1.134-3	1.269-3	7.575-4	1.894-5	2.067-7	30	7.332-3	7.788-3	4.768-3	1.319-4	2.099-6				

(Continued)

Table 4 - 3c Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for HZ-75T Cask

N ^a	N ^a														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	4.406-1	1.880-1	5.313-2	1.186-2	3.403-3	1.437-3	9.751-4	8.839-4	9.970-4	6.831-4	3.683-4	8.123-4	5.286-4	1.094-3	1.589-3
17		4.506-1	1.980-1	3.624-2	9.121-3	3.242-3	1.746-3	1.155-3	8.630-4	6.157-4	3.696-4	8.602-4	5.703-4	1.175-3	1.695-3
18			5.842-1	1.335-1	2.679-2	8.063-3	3.498-3	1.753-3	9.600-4	5.735-4	3.133-4	7.162-4	4.711-4	9.636-4	1.384-3
19				5.902-1	1.393-1	3.249-2	1.204-2	4.961-3	1.950-3	8.378-4	3.449-4	7.304-4	4.634-4	9.290-4	1.319-3
20					5.763-1	1.530-1	4.402-2	1.580-2	5.209-3	1.733-3	4.736-4	8.230-4	4.728-4	9.151-4	1.281-3
21						5.535-1	1.801-1	4.930-2	1.418-2	4.091-3	8.124-4	1.080-3	5.128-4	9.275-4	1.278-3
22							6.040-1	1.644-1	3.581-2	9.051-3	1.449-3	1.508-3	5.404-4	8.513-4	1.444-3
23								6.125-1	1.411-1	2.705-2	3.560-3	3.081-3	7.924-4	9.517-4	1.215-3
24									6.554-1	9.285-2	7.721-3	5.714-3	1.082-3	8.319-4	9.351-4
25										6.429-1	2.930-2	1.575-2	2.260-3	9.796-4	7.877-4
26											4.577-1	1.982-1	1.612-2	3.853-3	1.589-3
27												7.218-1	4.334-2	7.148-3	2.221-3
28													4.024-1	4.305-2	6.514-3
29														7.310-1	9.337-2
30															7.449-1
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
16	1.258-3	1.296-3	7.16-13	2.485-3	5.649-4	3.953-4	2.662-4	1.548-4	1.417-4	1.384-4	1.324-4	1.767-4	1.584-4	3.812-4	1.958-3
17	1.326-3	1.319-3	7.03-13	2.633-3	5.994-4	4.199-4	2.834-4	1.653-4	1.506-4	1.470-4	1.407-4	1.877-4	1.684-4	4.042-4	2.067-3
18	1.075-3	1.535-3	6.04-13	2.713-3	6.168-4	4.317-4	2.899-4	1.689-4	1.534-4	1.503-4	1.433-4	1.914-4	1.723-4	4.171-3	2.126-3
19	1.008-3	9.451-4	5.01-13	3.078-3	6.991-4	4.890-4	3.272-4	1.906-4	1.727-4	1.695-4	1.613-4	2.157-4	1.945-4	4.736-4	2.409-3
20	9.573-4	8.554-4	4.69-13	3.669-3	8.341-4	5.839-4	3.908-4	2.281-4	2.055-4	2.019-4	1.920-4	2.567-4	2.320-4	5.651-4	2.871-3
21	9.392-4	8.056-4	4.56-13	4.470-3	1.011-3	7.049-4	4.662-4	2.693-4	2.463-4	2.427-4	2.298-4	3.084-4	2.783-4	6.875-4	3.498-3
22	8.277-4	6.879-4	4.36-13	5.356-3	1.209-3	8.416-4	5.535-4	3.188-4	2.921-4	2.885-4	2.723-4	3.662-4	3.308-4	8.235-4	4.181-3
23	8.628-4	6.916-4	4.74-13	7.622-3	1.722-3	1.198-3	7.877-4	4.534-4	4.157-4	4.106-4	3.876-4	5.213-4	4.709-4	1.172-3	5.957-3
24	6.449-4	4.968-4	5.04-13	1.036-2	2.319-3	1.608-3	1.038-3	5.932-4	5.449-4	5.430-4	5.073-4	6.859-4	6.229-4	1.593-3	8.039-3
25	5.042-4	3.686-4	5.93-13	1.620-2	3.589-3	2.479-3	1.571-3	8.906-4	8.198-4	8.247-4	7.620-4	1.036-3	9.459-4	2.488-3	1.246-2
26	7.421-4	4.812-4	9.10-13	2.768-2	6.145-3	4.245-3	2.698-3	1.529-3	1.413-3	1.418-3	1.314-3	1.785-3	1.626-3	4.251-3	2.135-2
27	7.960-4	4.610-4	1.45-12	2.642-2	5.880-3	4.062-3	2.590-3	1.466-3	1.363-3	1.364-3	1.267-3	1.720-3	1.562-3	4.055-3	2.046-2
28	1.019-3	3.411-4	2.16-12	9.159-2	2.012-2	1.386-2	8.646-3	4.879-3	4.478-3	4.546-3	4.156-3	5.678-3	5.218-3	1.407-2	6.989-2
29	8.019-3	1.079-3	5.92-12	8.494-3	1.888-3	1.306-3	8.441-4	4.785-4	4.490-4	4.454-4	4.177-4	5.649-4	5.086-4	1.294-3	6.585-3
30	4.515-2	1.735-3	1.50-11	1.905-2	4.222-3	2.918-3	1.873-3	1.061-3	9.916-4	9.880-4	9.223-4	1.250-3	1.130-3	2.905-3	1.473-2

Table 4 - 3c Elements of Matrices CFRN, CFRSG and CFRPG for HZ-75T Cask

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
31	6.301-1	1.292-2	4.24-11	5.000-2	1.105-2	7.623-3	4.852-3	2.744-3	2.551-3	2.556-3	2.372-3	2.221-3	2.926-3	7.635-3	3.847-2
32		2.966-1	2.08-10	1.523-1	3.309-2	2.275-2	1.398-2	7.871-3	7.152-3	7.336-3	6.624-3	9.082-3	8.414-3	2.332-2	1.135-1
33			8.800-5	2.443-4	4.602-4	5.342-4	9.494-4	7.786-4	1.186-3	1.220-3	1.790-3	3.009-3	3.055-3	5.249-3	1.655-1
34				1.484-4	4.595-4	5.797-4	1.060-3	8.832-4	1.355-3	1.402-3	2.065-3	3.486-3	3.553-3	6.128-3	1.451-1
35					1.980-4	5.485-4	1.154-3	1.015-3	1.593-3	1.668-3	2.477-3	4.213-3	4.324-3	7.513-3	1.194-1
36						1.720-4	1.046-3	1.067-3	1.769-3	1.902-3	2.863-3	4.914-3	5.084-3	8.911-3	9.620-2
37							4.298-4	9.222-4	1.778-3	2.036-3	3.150-3	5.484-3	5.720-3	1.011-2	7.638-2
38								3.000-4	1.451-3	2.002-3	3.318-3	5.955-3	6.285-3	1.122-2	5.851-2
39									5.156-4	1.595-3	3.191-3	6.153-3	6.624-3	1.194-2	4.701-2
40										4.979-4	2.502-3	6.001-3	6.799-3	1.243-2	3.840-2
41											8.144-4	4.982-3	6.665-3	1.261-2	3.257-2
42												1.718-3	5.407-3	1.216-2	3.004-2
43													1.552-3	9.897-3	2.888-2
44														3.362-3	2.516-2
45															1.028-2
	N'^a						N'^a								
	46	47	48	49	50	N'^a	46	47	48	49	50				
31	1.924-2	2.037-2	1.252-2	3.566-4	6.116-6	41	3.471-2	6.976-2	2.564-2	5.033-4	6.765-8				
32	5.828-2	6.062-2	3.772-2	1.226-3	2.812-5	42	3.517-2	8.268-2	2.983-2	5.802-4	7.856-8				
33	4.043-2	4.960-2	2.912-2	5.880-4	1.031-7	43	3.468-2	9.511-2	3.699-2	6.940-4	9.553-8				
34	3.835-2	4.735-2	2.689-2	5.424-4	9.507-8	44	3.267-2	9.331-2	5.412-2	9.053-4	1.303-7				
35	3.629-2	4.574-2	2.449-2	4.931-4	8.646-8	45	2.698-2	8.115-2	8.493-2	1.305-3	1.661-7				
36	3.487-2	4.563-2	2.274-2	4.569-4	8.018-8	46	8.224-3	5.896-2	1.232-1	1.910-3	2.498-7				
37	3.396-2	4.690-2	2.168-2	4.341-4	7.629-8	47		2.204-2	1.514-1	2.808-3	3.593-7				
38	3.354-2	4.998-2	2.132-2	4.250-4	7.483-8	48			1.003-1	1.811-2	2.223-6				
39	3.372-2	5.462-2	2.192-2	4.350-4	7.673-8	49				2.724-2	9.461-5				
40	3.422-2	6.127-2	2.336-2	4.613-4	6.164-8	50					7.780-4				

(H. Yamakoshi⁽¹⁾)

^aThe terms N and N' are, respectively, the energy group for the incident radiation and the transmitted or reflected radiation.

^bRead as 2.352×10^{-2} .

Table 4 - 3d Matrix Elements for the Current of Neutrons Reflected from
the Fuel- Basket Region in the TN-12A Cask

N	N'														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4.489-2	2.804-2	1.258-2	1.067-2	2.901-2	1.648-2	1.813-2	2.184-2	2.606-2	2.811-2	3.008-2	3.133-2	3.173-2	3.506-2	4.103-2
2		4.459-2	3.612-2	1.580-2	2.540-2	1.646-2	1.888-2	2.200-2	2.549-2	2.755-2	2.972-2	3.100-2	3.113-2	3.450-2	3.980-2
3			4.978-2	4.355-2	3.510-2	1.531-2	1.843-2	2.036-2	2.492-2	2.812-2	3.089-2	3.157-2	3.151-2	3.444-2	4.033-2
4				5.710-2	8.158-2	2.591-2	2.122-2	2.122-2	2.547-2	2.672-2	2.783-2	2.905-2	2.935-2	3.282-2	3.806-2
5					1.013-1	5.801-2	3.481-2	3.010-2	3.307-2	3.215-2	3.354-2	3.186-2	3.032-2	3.318-2	3.401-2
6						8.870-2	8.351-2	4.968-2	3.113-2	3.132-2	3.445-2	3.673-2	3.777-2	4.051-2	4.384-2
7							1.055-1	1.061-1	5.866-2	4.142-2	3.276-2	3.495-2	3.610-2	3.832-2	4.231-2
8								1.323-1	1.181-1	5.522-2	4.759-2	3.772-2	3.309-2	3.330-2	3.936-2
9									1.497-1	1.341-1	5.122-2	4.541-2	4.439-2	4.108-2	4.233-2
10										1.703-1	1.512-1	5.240-2	3.456-2	4.436-2	5.100-2
11											1.856-1	1.652-1	6.242-2	3.760-2	3.946-2
12												1.933-1	1.900-1	8.697-2	5.708-2
13													2.004-1	2.215-1	1.159-1
14														2.310-1	2.452-1
15															2.323-1

Table 4 - 3d Matrix Elements for the Current of Neutrons Reflected from
the Fuel- Basket Region in the TN-12A Cask

N	N'														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	3.753-2	2.542-2	6.060-2	5.146-2	4.679-2	1.164-2	4.282-2	7.889-3	3.119-2	1.607-2	6.579-3	1.978-3	3.383-4	1.323-5	3.024-7
2	3.597-2	2.416-2	5.664-2	4.699-2	4.223-2	1.035-2	3.844-2	7.053-3	2.820-2	1.457-2	5.978-3	1.799-3	3.086-4	1.228-5	3.593-7
3	3.620-2	2.392-2	5.616-2	4.691-2	4.210-2	1.026-2	3.815-2	6.971-3	2.801-2	1.449-2	5.946-3	1.790-3	3.067-4	1.216-5	3.448-7
4	3.410-2	2.294-2	5.419-2	4.519-2	4.047-2	9.839-3	3.679-2	6.727-3	2.699-2	1.394-2	5.712-3	1.718-3	2.938-4	1.146-5	2.675-7
5	3.415-2	2.262-2	5.204-2	4.247-2	3.770-2	9.103-3	3.401-2	6.197-3	2.508-2	1.300-2	5.347-3	1.611-3	2.755-4	1.065-5	2.194-7
6	3.748-2	3.385-2	5.292-2	4.310-2	3.801-2	9.138-3	3.387-2	6.149-3	2.478-2	1.282-2	5.259-3	1.582-3	2.693-4	1.016-5	1.538-7
7	3.541-2	2.392-2	5.443-2	4.390-2	3.802-2	9.084-3	3.312-2	6.023-3	2.403-2	1.241-2	5.084-3	1.528-3	2.603-4	9.880-6	1.675-7
8	3.641-2	2.427-2	5.402-2	4.294-2	3.744-2	8.929-3	3.280-2	5.990-3	2.400-2	1.242-2	5.098-3	1.534-3	2.615-4	9.937-6	1.722-7
9	3.581-2	2.233-2	5.005-2	4.165-2	3.730-2	9.203-3	3.358-2	6.164-3	2.442-2	1.261-2	5.168-3	1.554-3	2.648-4	1.008-5	1.798-7
10	4.273-2	2.636-2	5.689-2	4.378-2	3.742-2	8.914-3	3.296-2	5.994-3	2.410-2	1.246-2	5.105-3	1.534-3	2.610-4	9.797-6	1.389-7
11	3.986-2	3.085-2	6.546-2	4.947-2	4.239-2	1.015-2	3.655-2	6.611-3	2.596-2	1.332-2	5.429-3	1.626-3	2.761-4	1.035-5	1.403-7
12	3.716-2	2.137-2	5.424-2	5.040-2	4.391-2	1.081-2	3.764-2	6.746-3	2.586-2	1.319-2	5.344-3	1.596-3	2.705-4	1.013-5	1.357-7
13	6.206-2	2.930-2	5.175-2	3.949-2	3.541-2	8.562-3	3.196-2	6.046-3	2.369-2	1.216-2	4.942-3	1.475-3	2.506-4	9.519-6	1.610-7
14	1.045-1	4.466-2	6.412-2	4.179-2	3.475-2	8.011-3	3.002-2	5.384-3	2.193-2	1.145-2	4.692-3	1.407-3	2.390-4	8.973-6	1.258-7
15	2.259-1	8.379-2	9.922-2	5.787-2	4.281-2	9.196-3	3.335-2	5.935-3	2.423-2	1.253-2	5.142-3	1.546-3	2.628-4	9.803-6	1.245-7

Table 4 - 3d Matrix Elements for the Current of Neutrons Reflected from
the Fuel- Basket Region in the TN-12A Cask

N'															
N	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	2.372-1	1.995-1	1.630-1	8.017-2	5.391-2	1.117-2	3.794-2	6.544-3	2.570-2	1.311-2	5.323-3	1.593-3	2.701-4	1.007-5	1.278-7
17		2.085-1	3.405-1	1.193-1	6.864-2	1.342-2	4.163-2	7.046-3	2.611-2	1.303-2	5.202-3	1.542-3	2.602-4	9.698-6	1.231-7
18			3.808-1	2.216-1	9.697-2	1.780-2	5.151-2	8.595-3	3.072-2	1.513-2	5.984-3	1.764-3	2.969-4	1.106-5	1.404-7
19				3.908-1	2.371-1	3.288-2	7.767-2	1.238-2	3.972-2	1.879-2	7.199-3	2.084-3	3.476-4	1.295-5	1.644-7
20					5.110-1	8.950-2	1.264-1	1.828-2	4.918-2	2.183-2	7.960-3	2.239-3	3.604-4	1.372-5	1.742-7
21						2.118-1	4.372-1	4.460-2	8.386-2	3.299-2	1.096-2	2.928-3	3.702-4	1.748-5	2.221-7
22							5.146-1	8.797-2	1.243-1	4.622-2	1.475-2	3.863-3	6.146-4	2.283-5	2.902-7
23								3.057-1	3.705-1	7.967-2	1.909-2	4.314-3	6.425-4	2.375-5	3.026-7
24									4.692-1	7.765-1	3.456-2	7.439-3	1.087-3	4.006-5	5.097-7
25										4.831-1	1.180-1	1.879-2	2.463-3	8.982-5	1.145-6
26											4.866-1	7.951-2	7.420-3	2.604-4	3.333-6
27												4.162-1	5.342-2	1.538-3	1.977-5
28													3.180-1	1.888-2	2.055-4
29														2.052-1	8.336-3
30															9.568-2

N	N'		N	N'		N	N'	
	31	32		31	32		31	32
1	1.245-8	5.14-11	16	4.04-10	3.05-13	31	3.109-2	5.319-4
2	2.036-8	3.92-11	17	3.89-10	2.94-13	32		7.207-3
3	2.801-8	3.50-11	18	4.44-10	3.35-13			
4	1.366-8	3.50-11	19	5.20-10	3.93-13			
5	9.678-9	3.24-11	20	5.50-10	3.15-13			
6	3.482-9	8.67-12	21	7.02-10	5.30-13			
7	5.429-9	8.83-12	22	9.17-10	6.93-13			
8	5.386-9	8.86-12	23	9.56-10	7.22-13			
9	8.136-9	9.80-12	24	1.600-9	1.22-12			
10	2.406-9	5.11-12	25	3.582-9	2.73-12			
11	1.349-9	6.18-12	26	1.034-8	7.91-12			
12	9.81-10	1.92-11	27	6.034-8	4.68-11			
13	4.724-9	2.76-10	28	6.227-7	4.90-10			
14	1.598-9	9.08-11	29	1.989-5	1.671-8			
15	4.00-10	5.90-13	30	1.959-3	1.259-6			

Matrix M_b for the Current of Gamma Rays Reflected from the Fuel-Basket Region of TN-12A Cask

N (Ng)	N' (N'g)														
	33(1)	34(2)	35(3)	36(4)	37(5)	38(6)	39(7)	40(8)	41(9)	42(10)	43(11)	44(12)	45(13)	46(14)	47(15)
33(1)	2.323-1	2.259-1	8.379-2	9.922-2	5.787-2	4.281-2	9.196-3	3.335-2	5.935-3	2.423-2	1.253-2	5.142-3	1.546-3	2.628-4	9.803-6
34(2)		2.372-1	1.995-1	1.630-1	8.017-2	5.391-2	1.117-2	3.794-2	6.544-3	2.569-2	1.311-2	5.322-3	1.593-3	2.701-4	1.007-5
35(3)			2.085-1	3.405-1	1.193-1	6.864-2	1.342-2	4.163-2	7.046-3	2.611-2	1.303-2	5.202-3	1.542-3	2.602-4	9.698-6
36(4)				3.808-1	2.216-1	9.697-2	1.780-2	5.151-2	8.595-3	3.072-2	1.513-2	5.984-3	1.764-3	2.969-4	1.106-5
37(5)					3.908-1	2.371-1	3.288-2	7.767-2	1.238-2	3.972-2	1.879-2	7.200-3	2.084-3	3.476-4	1.295-5
38(6)						5.110-1	8.950-2	1.264-1	1.828-2	4.918-2	2.183-2	7.960-3	2.239-3	3.685-4	1.372-5
39(7)							2.118-1	4.372-1	4.460-2	8.386-2	3.299-2	1.096-2	2.928-3	4.702-4	1.748-5
40(8)								5.146-1	8.797-2	1.243-1	4.622-2	1.475-2	3.862-3	6.146-4	2.283-5
41(9)									3.057-1	3.705-1	7.967-2	1.909-2	4.314-3	6.425-4	2.375-5
42(10)										4.692-1	1.765-1	3.456-2	7.439-3	1.087-3	4.006-5
43(11)											4.831-1	1.180-1	1.879-2	2.463-3	8.982-5
44(12)												4.866-1	7.951-2	7.420-3	2.604-4
45(13)													4.162-1	5.342-2	1.538-3
46(14)														3.180-1	1.888-2
47(15)															2.052-1

- 77 -

N (Ng)	N' (N'g)			N (Ng)	N' (N'g)		
	48(16)	49(17)	50(18)		48(16)	49(17)	50(18)
33(1)	1.245-7	4.00-10	5.90-13	48(16)	9.568-2	1.950-3	1.259-6
34(2)	1.278-7	4.04-10	3.05-13	49(17)		3.109-2	5.319-4
35(3)	1.231-7	3.89-10	2.94-13	50(18)			7.207-3
36(4)	1.404-7	4.44-10	3.35-13				
37(5)	1.644-7	5.19-10	3.93-13				
38(6)	1.742-7	5.50-10	3.15-13				
39(7)	2.221-7	7.02-10	5.30-13				
40(8)	2.902-7	9.17-10	6.93-13				
41(9)	3.026-7	9.56-10	7.22-13				
42(10)	5.097-7	1.600-9	1.22-15				
43(11)	1.145-6	3.582-9	2.73-12				
44(12)	3.333-6	1.034-8	7.91-12				
45(13)	1.977-5	6.035-8	4.68-11				
46(14)	2.055-4	6.227-7	4.90-10				
47(15)	8.336-3	1.981-5	1.671-4				