

## アルベド法による合理的な迷路の線量評価手法の策定

### (4)アルベド法による多重散乱の検討

Study on reasonable dose estimation by Albedo method for radiation streaming through an entranceway

#### (4) Streaming component analysis by albedo method

\*和田亜由美<sup>1</sup>, 延原 文祥<sup>2</sup>, 松田 規宏<sup>3</sup>, 平尾 好弘<sup>4</sup>

<sup>1</sup>東芝 ESS, <sup>2</sup>東京ニュークリア・サービス, <sup>3</sup> JAEA, <sup>4</sup>海上・港湾・航空技研

迷路構造における線量評価手法として、アルベド法、モンテカルロ法、“DUCT-III”コード（開発元：高エネルギー加速器研究機構）が広く使われているが、この中でもアルベド法は使用が簡便で、さらに手法の説明が容易である。一方でアルベド法の短所として、散乱距離、入射角や反射角、アルベド係数を設定する際に、過度に保守的となる場合がある。そこで本シリーズ発表では、簡便でかつ説明が容易なアルベド法を詳細化し、迷路の線量率を合理的に評価する手法の策定を進めている。

**キーワード：**遮蔽解析, 迷路, アルベド法, モンテカルロ法, “DUCT-III”コード

#### 1. はじめに

本シリーズ発表(1)、(2)、(3)では、表1に示すように原子力学会遮蔽ハンドブックに掲載されている参考文献[1]のZ字型のダクトモデルを用いたアルベド法および各計算コードによる評価結果を報告した。表1の①～⑥のように、ストリーミング線の線量の寄与成分は全6つに分類できる。前回のシリーズ発表(3)では「①1回散乱」および「③線源周囲壁による散乱影響」に着目し、モンテカルロ法による結果と比較してアルベド法において過度な保守性を持っていないことを確認した。このように、①～⑥の寄与成分の内訳を他の計算コードだけでなくアルベド法によっても明確にできれば、アルベド法による計算の過度な保守性を排除でき、計算精度の向上に繋がる手がかりとなる。

そこで、本発表のシリーズ(4)では、様々な散乱パスを考慮する必要がある「②多重散乱」に着目して、アルベド法による評価結果が過度な保守性を持っていないかを検討する。

#### 2. 「②多重散乱」の解析条件

図1に、2回散乱を評価する際の散乱パスの一例を示す。このように、様々な散乱パスについて「②多重散乱」のストリーミング線量をアルベド法により計算する。

#### 3. 結論

表1の「②多重散乱」をアルベド法で計算した結果、他の計算コードの評価結果に比べてアルベド法による評価結果と比較して、妥当であった。

表1 Z字型のダクトモデル[1]の評価結果  
(2019年秋の年会での発表内容)

寄与成分	“PHITS”	アルベド法
①1回散乱	6.9	~ 8.5
②多重散乱(2回~10回散乱)	11.4	?
③線源周囲壁による散乱影響	1.4	~ 1.4
④空気散乱	0.2	—
⑤コーナーリップ散乱効果	0.13	—
⑥コーナーリップ透過効果	0.77	—

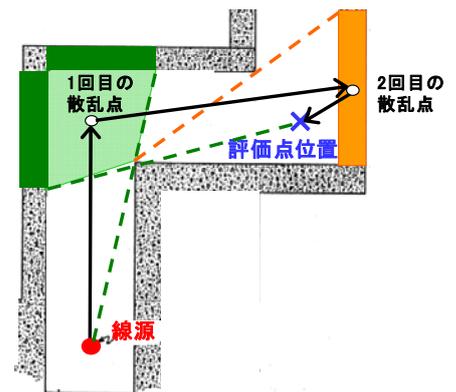


図1 アルベド法による「②多重散乱」の評価のモデル図（一例）

**参考文献** [1] C.W.Terrell, et al, Radiation Streaming in Ducts and Shelter Entrance Way, Final Report 1158A02-7

\*Ayumi Wada<sup>1</sup>, Fumiyoshi Nobuhara<sup>2</sup>, Norihiro Matsuda<sup>3</sup>, Yoshihiro Hirao<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Toshiba Energy Systems & Solutions Co. LTD, <sup>2</sup>Tokyo Nuclear Services Co.LTD., <sup>3</sup>Japan Atomic Energy Agency, <sup>4</sup>National Maritime Research Institute