

Mesh to Mesh 計算に基づく衝突確率法の開発(8) 2D 輸送計算における IC 境界角度分布の検討

Development of collision probability method based on Mesh to Mesh computation (8)

- Angular flux distribution in IC boundary of 2D transport calculation -

*松村 哲夫

電中研

個別の領域(Mesh)から領域への衝突確率を独立して計算する衝突確率法において、数値計算では時間の掛かる衝突確率を簡易に計算する手法を開発している。長方形セルの漏洩確率のテーブルから得られる均質 XY 体系の衝突確率と境界要素法(IC法)と組み合わせる事で、汎用的な XY 体系の輸送計算手法の開発が期待できる。精度良い計算には IC 法の境界における角度分布を詳細に取り扱う必要性があり、均質 XY 体系の衝突確率から計算する手法を検討した。

キーワード: 輸送計算, 衝突確率, 漏洩確率

1. 緒言 長方形セルの漏洩確率テーブルから均質 XY 体系の衝突確率法を容易に計算する事が可能である [1]。これと境界要素法(IC法)と組み合わせる事で、汎用の XY 体系の輸送計算手法の試行を行い、IC法の境界における角度分布を詳細に取り扱う必要性が示された [2]。

2. IC法境界での漏洩・透過束の角度分布 境界での漏洩・透過束を鉛直線からの角度(α)を正方向と負方向に分離し、角度分布を $\cos \alpha$ の多項式で近似した。鉛直線から z 方向への角度(θ)は 2 次項まで考慮し、 $C1 \cos \theta \cos \alpha + C2 (\cos \theta)^2 \cos \alpha + C3 \cos \theta (\cos \alpha)^2 + C4 \cos \theta (\cos \alpha)^3$ と近似した。C1 項のみの近似を P0、C1-C3 項を P1、C1-C4 項を P2 と呼ぶ。ここで C_n は、角度分布の $(\cos \theta)^n$ 及び $(\cos \alpha)^n$ 重みの $[0 - \pi/2]$ 範囲の積分値から得られる係数である。

単純な体系の透過確率を解析解と多項式近似とで比較を行った。図 1 の単一メッシュ体系では、角度分布は P_n の次数により近似が改善されるが、図 2 のメッシュを跨る体系では、P2 近似でも、透過束の角度分布の近似が難しい事が判った。より高次の近似とともに輸送計算の計算精度への影響についても評価する必要がある。

3. 輸送計算の試行 均質 XY 体系の衝突確率と上記の角度分布を考慮した IC 法と組み合わせて、幾つかの XY 体系で輸送計算を試行し、角度分布を考慮した汎用の XY 体系の輸送計算が可能である事を確認した。今後、角度分布の近似の影響を評価する計画である。

参考文献

[1] T. MATSUMURA, Semi-Analytical Approximation and Look-up Table of Neutron Escape Probability from Rectangular Cell for Collision Probability Method, N.S.E. Vol. 183, Number 3 407-420 (July 2016)、[2] 松村哲夫, 2015 年秋の大会, 3-L-09

* Tetsuo MATSUMURA

CRIEPI

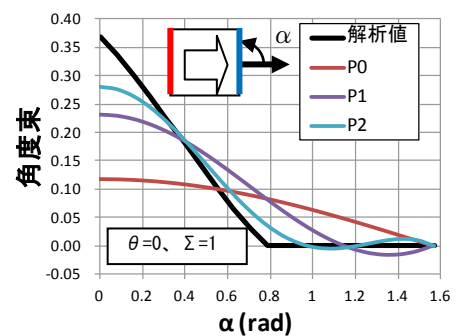


図 1 単一メッシュの透過束

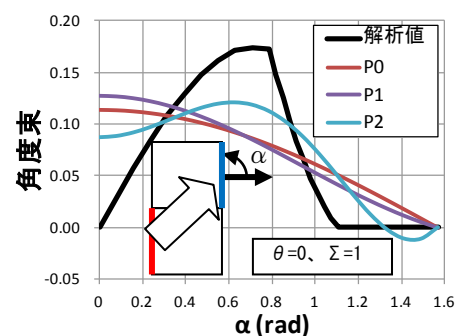


図 2 2メッシュ間の透過束