

**電子光子モンテカルロ輸送計算コード EGS5****Monte Carlo Electron and Photon transport code EGS5**

KEK<sup>1</sup>, 総研大<sup>2</sup>, ミシガン大<sup>3</sup>, SLAC<sup>4</sup>, °波戸 芳仁<sup>1,2</sup>, 平山 英夫<sup>1,2</sup>, A.F.Bielajew<sup>3</sup>, S.J.Wilderman<sup>3</sup>,  
W.R.Nelson<sup>4</sup>

KEK<sup>1</sup>, Sokendai<sup>2</sup>, U. Mich<sup>3</sup>, SLAC<sup>4</sup>, °Yoshihito Namito<sup>1,2</sup>, Hideo Hirayama<sup>1,2</sup>, A.F.Bielajew<sup>3</sup>,  
S.J.Wilderman<sup>3</sup>, W.R.Nelson<sup>4</sup>

**E-mail: yoshihito.namito@kek.jp**

EGS (Electron Gamma Shower) コードは数 keV から数 100 GeV のエネルギー範囲での電子・光子結合輸送を目的とする汎用 Monte Carlo 計算コードである。EGS コードの最初の版は SLAC(スタンフォード線形加速器センター)で高エネルギー物理のために開発され、最新版である EGS5 は、SLAC、KEK、ミシガン大学の協力で 2006 年に公開された [1]。

EGS5 コードの特徴は光子輸送と密接に関連する電子輸送を同時に扱うことであり、このため EGS5 コードは放射線検出器シミュレーションはじめとする多くの分野で利用されている。今回の発表では、放射線検出器のシミュレーションに関連することがらをなるべく取り上げる。

EGS5 で取り扱う反応は (1) 制動放射 (2) 陽電子消滅 (3) 多重散乱 (4) モラー散乱・バーバー散乱 (5) 連続エネルギー損失 (6) 全阻止能 (7) 衝突損失 (8) 電子対生成 (9) コンプトン散乱 (10) レイリー散乱 (11) 光電効果 などである。

EGS5 で扱う特徴的な事柄は次のような物である。(A) 2重ヒンジ技法による電子輸送機構 (B) コンプトン散乱における束縛効果 (C) ドップラー広がり直線偏光光子の散乱 (D) K, L 殻光電効果と特性 X 線とオージェ電子の放出 (E) 電子衝突電離 (F) 電磁場中での電子と陽電子の輸送 (G) 時間情報を含む輸送。

KEK で近年行われた EGS 関連の研究には次のような物がある。(i) EGS5 コードの電子後方散乱に関する検証 (ii) Landau-Pomeranchuk-Migdal (LPM) 効果の組み込み (iii) シンチレーション光の輸送を含めたシンチレーション検出器のシミュレーション [2]。(iii)では EGS コードを用いて NaI シンチレーターにガンマ線が入射した際の電子発生を計算する。そして EGS コードと連携して動くモンテカルロ計算コード(SPC4)に接続して電子からのシンチレーション光発生を計算し、その追跡を行っている。シンチレーターの応答関数の計算結果は測定とよく一致していた。

## 参考文献

[1] Hirayama H, Namito Y, Bielajew A F and Wilderman S J and Nelson W R, THE EGS5 CODE SYSTEM, SLAC-R-730 and KEK Report 2005-8, Stanford Linear Accelerator Center and High Energy Accelerator Research Organization, (2005).

[2] Sasaki S, Tawara H, Saito. K, Miyajima. M, Sibamura E., Jpn. J. Appl. Phys. **45**, 6420-6430 (2006).