

ガンマ線画像スペクトル分光法による高放射線場環境の画像化による定量的放射能分布解析法

1. 課題目標

ガンマ(γ)線の到来方向を完全に決定して光学原理に基づくスペクトル分光(カラー化)が可能なETCCカメラを福島1F廃炉へ利用可能にするための高放射線対応、小型軽量化を実施する。廃炉に係る解決すべき6つの重点課題の放射線計測に関係する課題に革新的な進歩をもたらす。

2. 研究実施体制・事業計画

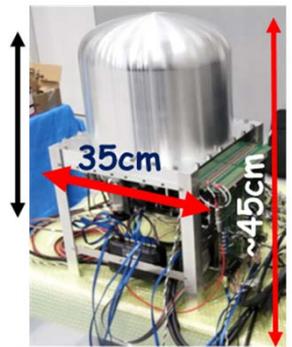
京都大学理学研究科、 JAEA原子力科学研究部門 株式会社京都Space Gamma(KSGは30年度のみ参加)

H30-31年度 京大とKSGで重量約25Kg可搬型20cm径ETCCを開発、mSV/hに近い高放射線場で遮蔽無でのイメージング分光測定を実現。

H31-32年 このETCCを1F敷地内に導入、JAEAが開発した3次元放射線場作成手法、および動的拡散予想手法を取り入れ、1F原子力建屋外のスカイシャインの画像化を初め、原子力建屋内外の3次元放射線マップ製作をめざし、試験測定を実施していく。

3. 研究内容

γ 線の到来方向を決定し幾何光学に基づく画像処理が可能ならば光学カメラと同様な定量性が担保された画像解析(イメージング分光)が実現できる。我々はコンプトン散乱電子の方向が測定可能な電子飛跡検出型コンプトンカメラ(ETCC)を2000年から開発、気球実験により銀河中心ガンマ線等の観測を実施した。ETCCは世界で唯一ガンマ線到来方向の決定、雑音放射線除去が同時に可能で



2017年型ETCC

あり、宇宙や粒子線治療などガンマ線計測が困難な高放射線場において遮蔽無で計測を実現してきた。本プログラムでは京大-KSG共同で昨年開発された小型20cm径ETCCを基に、さらなる軽量化と高線量場対応を行う。ガス容器の軽量化、半導体MPPCの導入により約25kg ETCCを開発。同時に信号回路の高速化と低雑音ガスの採用により現在より2-3倍耐放射線性を改善し、mSv/hに近い状況で遮蔽無の動作を実現。この軽量ETCCを2台制作、H31年後半から1F敷地内で3次元放射線計測マップ作製のためステレオ計測を実施。JAEAが開発した3次元放射線場作成手法、および動的拡散予想手法を取り入れ、オンラインの3次元マップ作製を目指す。特に飛散した汚染物のオンタイム3次元計測、さらにその拡散予想の試験を行い、今後の廃炉解体工事での具体的な有効性を提示していく。