

285 同時多層ハイブリッド型ECT装置HEADTOME-IIの基本設計.

菅野 巖、上村和夫、三浦修一、三浦佑子(秋田脳研、放) 広瀬佳治、古賀健一郎、服部博幸(島津製作所)

我々が開発したハイブリッド型ECT装置HEADTOMEは既に本学会でも報告したように優れた性能を示し大きな臨床的成果を上げている。さらに今回我々はこれを発展させ頭部全体を同時に測定できる多層スライスハイブリッド型ECT装置HEADTOME-IIの開発に着手したのでその概要を報告する。検出器はリング間隔35mmの多リング方式とし、1リングの構成は64個の16×28×50mmのNaI検出器を直径42cmの円周上に並べたものとした。シングルホトン測定用コリメータは現在の振角式コリメータの思想を発展させ微小角度ずつ連続して変位した羽根をドラム状に配列し、これを連続回転させるようにした。羽根を密に並べた高分解能と粗に並べた高感度用を用意した。ポジトロン測定は現在同様リング回転とゆすり運動を組み合わせるスキャンを行い、クロススライス測定が可能なコリメータとそうでないものと2種類備えた。このように各々いくつかのコリメータを用意することにより感度や分解能を目的に応じて選べる自由度があり、現在の装置と比べた場合、より高性能が得られると期待している。

286 ポジトロンCT用4連結BGO検出器

野原功全、田中栄一、村山秀雄(放医研)
石松健二(日立メディコ)

BGO結晶は消滅放射線に対する検出効率が高く、ポジトロンCT装置の検出器として有効である。しかし、この種のCT装置では感度を上げるために検出器を密に配列し、高解像力を得るために結晶幅を小さくする必要がある。そして、通常、光電子増倍管は結晶幅によって決められるが、寸法上の制約から光学系の最適化が困難である。

ここでは、この問題を解決するための一法として4連結BGO検出器を提案する。本検出器は4個の角型結晶と2本の光電子増倍管から成り、4個の連結された結晶のうち、内側2個の結晶は光学的に結合されており、両外側の結晶は光学的に独立している。各光電子増倍管はそれぞれ2個の結晶を見込んでいて、外側の結晶の発光はそれぞれ単一の光電子増倍管出力として取り出されるが、内側2個の結晶の発光については両方の光電子増倍管に分かれて出力され、それらの大小によって結晶が判別される。このような構成の検出器の物理的特性について述べる。

287 ポジトロンCT用4連結BGO検出器の時間特性

村山秀雄、田中栄一、野原功全(放医研、物理) 仲瀬重樹(浜松テレビ)

ポジトロンCT用4連結BGO検出器は、4つのBGO($\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$)結晶と2つの光電子増倍管(PMT)を接合し、これらの出力からタイミング信号および位置信号を取り出す。BGOは発光量が少なく、減衰時定数が300 nsと長いので、良好な高計数率特性を得るためには波形処理および位置演算等に特別な注意が必要である。タイミング信号は、2つのPMTのアノード出力を加えて1回路から取り出されるが、2つのPMTの遅延時間差を1 ns以内にできるので、これによる時間分解能の劣化は実用上無視できる。位置信号に対しては、時間信号とは別に各PMTの最終ダイノードから信号を取り出して波形整形のち位置演算を行なう。4結晶の信号を1回路で処理するために位置演算回路はタイミング信号検出回路と同様に高計数率特性のよいことが要求され、数100 kcpsの高計数率においても正常な時間・位置検出を行なうことができるようにした。

288 頭部用ポジトロンCT「POSITOLOGICA」の高計数率特性と、偶発同時計数の分解時間幅依存性

富谷武浩、村山秀雄、山本幹男、野原功全、田中栄一、須田善雄(放医研)

ポジトロンCTは、陽電子消滅に伴って放射される0.51 MeVの対ガンマ線を同時計数測定している。同時計数の確率が低いため、同時計数事象に比べ、単一事象の方が30~100倍も多く、有限の同時計数時間幅内に単一事象が偶然に同時検出されるいわゆる偶発同時計数の低減がポジトロンCTの1つの課題である。偶発同時計数は、同時計数時間幅に比例し、単一事象の計数率の二乗に比例する。検出器にゲルマニウム酸ビスマスを用いている本装置の時間分解能は、5.2 ns(FWHM)である。本装置では、検出器のばらつき、回路時間遅延のばらつきを考慮して、単一の直流電圧で、全体の同時計数時間幅を可変し得るように設計されている。これを利用して、同時計数時間幅に対する、偶発同時計数率、同時検出回路の効率の関係を調べたので報告する。また、計数率特性の同時計数時間幅への依存性を報告する。