

第26回核医学分科会報告

ミニシンポジウム (I) : SPECT 装置の新しい展開

演者	山下文明	アロカ株式会社
	庄子健一・寺岡悟見	横河メディカルシステム株式会社
	武藤昭男・宮沢正則	シーメンス旭メディテック株式会社
	高橋宗尊	(株)島津製作所
	市原隆・本村信篤	(株)東芝那須工場
座長	増田一孝	滋賀医科大学

(1)ガンマカメラおよびデータ処理の機能向上

山下文明

アロカ株式会社

1. はじめに

SPECT 装置における断層像分解能は、主に感度および距離分解能という相反する 2 つの特性により影響される。

当社アロカ(株)が輸入販売契約しているソファーマディカル(株) (フランス) では、従来のルーチン検査の機能を継承しつつ SPECT 機能を向上した 2 検出器可変型デジタルガンマカメラ DST を開発した。

本装置により可能となる新しい検査方法等について説明する。

2. 2 検出器直角配置による心筋 SPECT

本装置は、ユニークなガントリー構造をもっており、

あらゆる動作が可能になっている。

この機構を使用して 2 検出器を直角に配置する事により、心筋 SPECT 収集に主に用いられる 180 度収集において table 1 に示す様に 3 検出器の装置に比べて 33%, 2 検出器対向型に比べて 50% 収集効率を向上した。

この事により、32 ステップ/180 度、30 秒/ステップの条件で収集を行う場合、2 検出器対向型ガンマカメラで 16~20 分必要としていた検査時間を 8~12 分にすることができる。

この直角配置を使用した場合、回転中心から検出器までの回転半径が人体の半径よりも小さくなる。そこで、ホールボディー検査の機能である左右移動および患者ベッドの上下移動を同期して動作させる事により、非円軌道による近接収集を可能にした。

Table 1 180 度収集時に必要な回転角度

3 検出器型	2 検出器対向型	1 検出器型	DST
120°	180°	180°	90°
100%	150%	150%	66%
66%	100%	100%	50%
66%	100%	100%	50%
133%	200%	200%	100%

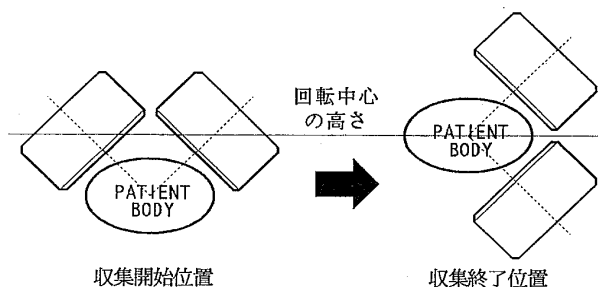


Fig. 1 180° 心筋 SPECT 収集

〔第26回核医学分科会報告〕 ミニシンポジウム (I) : SPECT 装置の新しい展開(1)ガンマカメラおよびデータ処理の機能向上 (山下)

この方法によると、Fig. 1 に示す様に検出器对被検者の相対的な位置ズレが発生するが、このズレは、収集開始時の各動作の位置と各収集位置の変位量から補足でき、補足処理を収集データの格納前に行う事により、特殊な断層像作成プログラムを必要とせず、簡略な処理操作を実現した。

3. TOMOCONIC™

脳 SPECT 検査において、更なる高感度/高分解能での

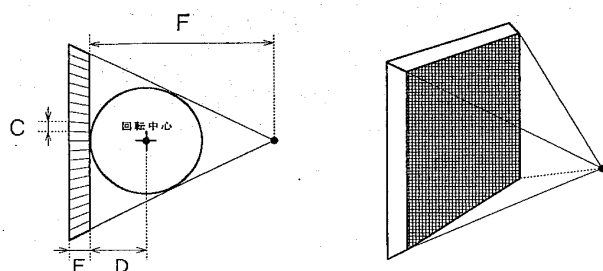


Fig. 2 コンビームコリメータ

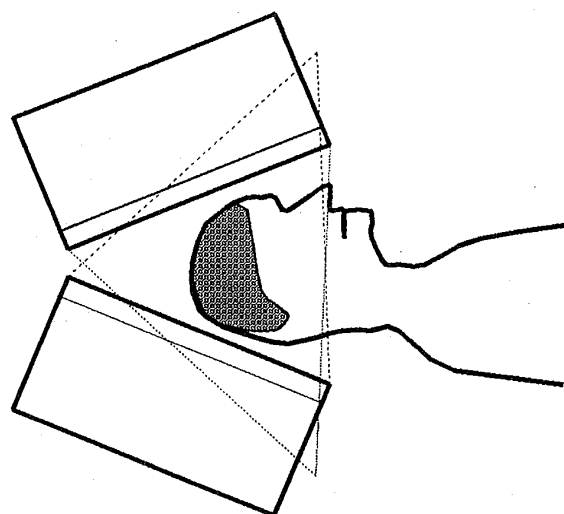


Fig. 3 TOMOCONIC 検出器配置

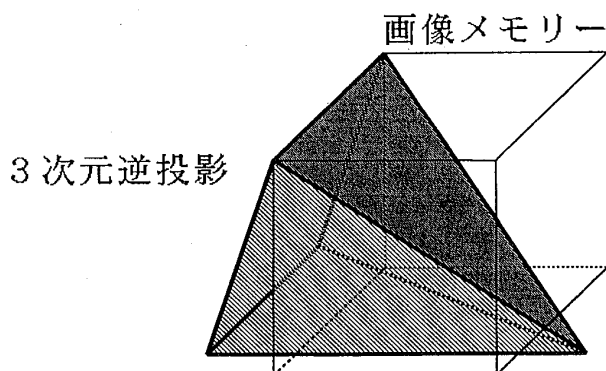


Fig. 4 3次元逆投影

SPECT 像を得る為にコンビームコリメータを使用した断層像作成方法 Tomoconic を開発した。

ファンビームコリメータではビーム方向が1つの線上に向いている為、体軸方向の分解能は平行コリメータと同等であるが、コンビームコリメータでは、ビーム方向が Fig. 2 に示す様に1点に向いている為、体軸方向の分解能および感度が更に向上する。

回転中心における分解能および感度は、次の計算式によって与えられる。

$$\text{分解能} : R_c = C \cdot \frac{D+E}{E}$$

$$\text{感 度} : S = K \cdot \frac{R_c^2}{(E+D)^2} \cdot \frac{(F+E)^2}{(F-D)^2}$$

また、実際の検査時、検出器の肩への接触を避ける為

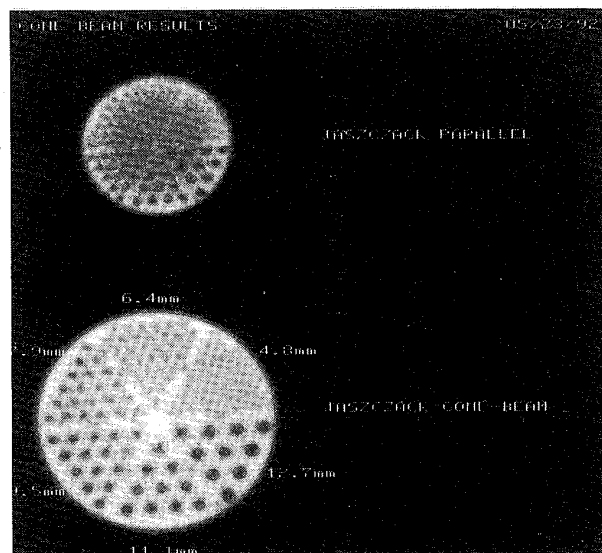


Photo 1 JASZCZACK ファントム比較

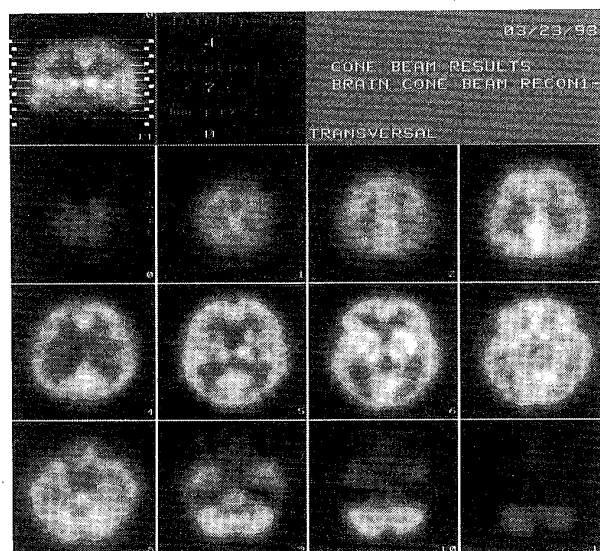


Photo 2 臨床データ (アメリカ)

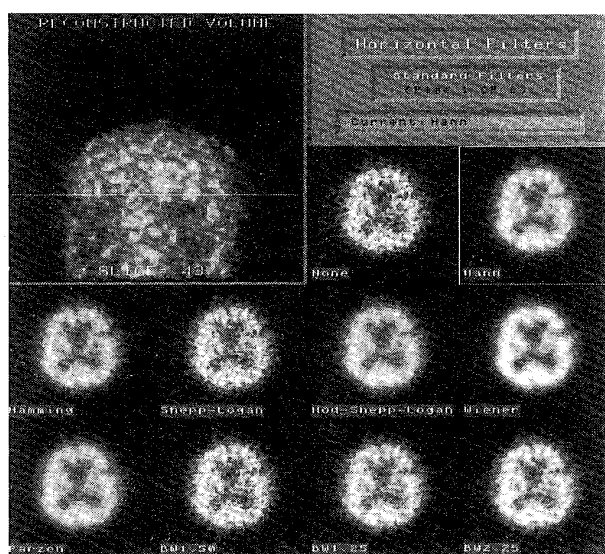


Photo 3 リアルタイム・フィルター選択

に Fig. 3 に示す様な従来スラントホールコリメータで用いられていた検出器配置を採用した。

ファンビームコリメータを使用した断層像作成では、直接扇状に逆投影する方法やデータを並べ変えた後に通常の逆投影する方法がある。

しかし、コンビームコリメータを使用する場合は、それらの 2 次元逆投影ではなく、Fig. 4 に示す様な 3 次元逆投影を行う必要がある。

この方法により得たデータを photo 1 および photo 2 に示す。

Photo 1 は、本装置を使用し、JASZCZACK ファントムを比較したものである。(上段：パラレルコリメータ/下段：コンビームコリメータ)

Photo 2 は、Tomoconic を用いて収集作成したデータである。

4. FLASH—LOGIC™

ソフト・ワイアド・アーキテクチャを使用した演算ハードウェアの開発により最大で 155 MIPS/54 MFLOPS の処理速度を可能にした。

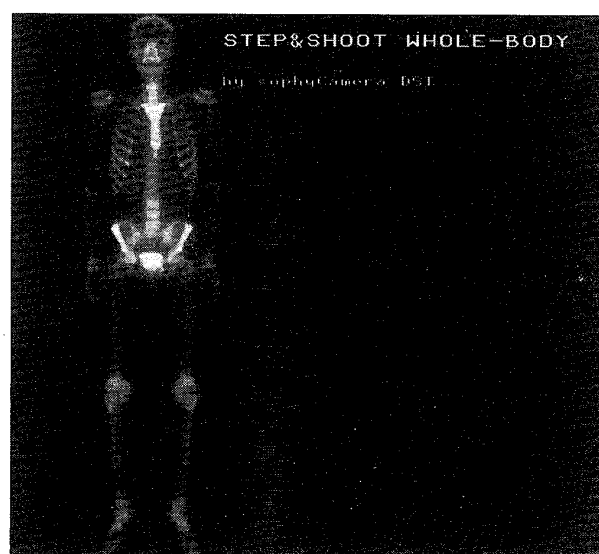


Photo 4 STEP & SHOOT ホールボディー

このハードウェアにより、64×64マトリックスの64スライスを約 4 秒での作成ができる。また、photo 3 に示す様に使用するフィルターの画像に及ぼす影響をリアルタイムで表示し、採用するフィルターを選択することが可能となった。

5. STEP & SHOOT ホールボディー

ダイバージングまたはパラレルコリメータを使用した STEP & SHOOT ホールボディー収集のソフトウェアを開発し、プラナー収集と同一分解能での全身収集が可能となった。

photo 4 は、このソフトウェアにより収集したデータである。

6. 結 語

御紹介致しました新型ガンマカメラ DST による新しい検査手法とコリメート技術およびデジタル技術により、検査時間の短縮ならびに画像解析の向上が期待できるものと思います。