

核医学診療の実態と画像の収集・処理・表示・出力の基準化に関するアンケート調査

東芝回答

回答者 : 東芝メディカルシステムズ株式会社
CT・核医学開発担当
本村信篤

非公開レベル

何らかの理由で公開できないものについては、下記の非公開レベルとその理由が書かれています

- 非公開レベル1:ワーキンググループ及び現ユーザーも含め公開できない
- 非公開レベル2:ワーキンググループのみに公開する
- 非公開レベル3:現ユーザーのみに公開する(している)
- 非公開レベル4:ワーキンググループ及び現ユーザーのみに公開する

アンケート項目

1. 現時点での国内稼働実績
2. 収集関連
3. 再構成処理
4. ユーザーに対する取扱説明
5. イメージャー調整
6. 保守・サービス
7. **DICOM** 環境
8. 脳血流 **SPECT**
9. 心筋 **SPECT**
10. 骨・腫瘍核医学検査
11. 核医学画像の定量化・基準化、その他

アンケート 東芝回答

1. 現時点での国内稼働実績

1-1. ガンマカメラシステム(ガンマカメラと処理装置)の種類別の現時点での稼働台数、施設数

注意:

- ガンマカメラには検出器数を明記してください
- 同一名称のガンマカメラで検出器数が異なる場合には分けて記入してください
- 同一名称のガンマカメラでクリスタル厚が違う場合には分けて記入してください
- 同一名称のガンマカメラで同時計数回路が装備されている場合には分けて記入してください
- ガンマカメラと処理装置の組み合わせが違う場合には分けて記入してください

当社が出荷した装置には以下の種類があります。

稼働台数および施設数は非公開レベル1です。御了承ください。

また、GCA-901A, GCA-602A, GCA-901A/W2 については生産終了後長期間が経過し、稼働台数も減少してきていますので以降の回答からは除外しています。

ガンマカメラ

GCA-901A	検出器: 1
データ処理装置: GMS-550U, GMS-5500A/HG	
GCA-602A	検出器: 1
データ処理装置: GMS-550U	
GCA-901A/W2	検出器: 2
データ処理装置: GMS-550U	
GCA-9300A	検出器: 3
データ処理装置: GMS-550U, GMS-5500A/HG, DI, UI, PI	
GCA-7200A	検出器: 2
データ処理装置: GMS-5500A/HG, DI, UI, PI	
GCA-7100A	検出器: 1
データ処理装置: GMS-5500A/HG, DI, UI, PI	
E.CAM (3/8インチ)	検出器: 2
E.CAM (5/8インチ)	検出器: 2
E.CAM (1インチ)	検出器: 2
データ処理装置: ICON, GMS-5500A/PI, e.soft	

処理装置

GMS-5500A

2. 収集関連

2-1. 各々のガンマカメラにおける使用コリメータの種類と仕様(名称、フォールの形状や長さ、フォールや隔壁の径、5%貫通エネルギーなど:仕様書に書かれているもの)

注意:

アンケート 東芝回答

仕様書自体を添付して頂いても結構です
特殊な名称のコリメータには概要・特徴を記入してください

それぞれの機種ごとにコリメータが用意されています。

GCA-9300A, GCA-7000A シリーズ, E.CAM の仕様書を添付します。コリメータ形状(穴径, 高さ, セプタ厚)以外の情報であれば公開可能です。また、添付した書類に加えて、下記に 5%貫通エネルギーを示します。

GCA-9300/GCA-7200

LESHR	:	180keV
LSHR	:	180keV
LEGP	:	210keV

e.cam

LEUHR	:	180keV
LEHR	:	170keV
LEAP	:	160keV
LMEGP	:	210keV

尚、e.cam のLMEGPは GCA-9300/7200 の LEGP と同じ仕様です(中エネルギーにも対応できることを明示するために、名称を LE から LME に変えました)。また、これ以外のコリメータはファンビームになり、計算が単純ではないので、今回は割愛させて頂きます。

2-2. ファンビームコリメータ使用時の感度補正機構の有無とアルゴリズム

注意:

収集時に補正されるのか処理時に補正されるのかを記入してください

補正機構がある場合でユーザーがこの補正の使用を選択できる場合は、Default と具体的な変更手順を記入してください

感度補正機構は有ります。ファンビームデータをパラレルビームデータに変換する処理の際に行います。ユーザーがこの補正の使用を選択できます。Default は「補正あり」。変更手順は「補正あり／なし」の設定をオプションのボタン設定で行います。

アルゴリズムに関しては「非公開レベル1」です。御了承ください。

2-3. ピクセルサイズの定義式

注意:

基準視野の定義方法も記入してください

ピクセルサイズは、検出器設計時に有効視野の大きさや検出器や収集基板の回路などから決定します。基準視野も製品の仕様を検討する際に、市場の要求やコストパフォーマンスなどから決定します。

ピクセルサイズの計算方法

$$= (512 \text{ マトリクスでのピクセル長}) \times (512/\text{マトリクス}) / \text{拡大率}$$

有効視野とピクセルサイズ

装置名	有効視野	ピクセル長
E.CAM	533 x 387 mm	1.2 mm @ 512 matrix
GCA-9300	380 x 210 mm	0.8 mm@ 512 matrix
GCA-7200	550 x 400 mm	1.075 mm@ 512 matrix

ファンビーム

装置名	ピクセルサイズ	スライス厚
E.CAM(SMS ファン)	1.952 mm	1.952 mm/pixel
E.CAM(東芝 LMEGP ファン)	1.719 mm	1.719 mm/pixel
GCA-9300	1.719 mm	1.719 mm/pixel
GCA-7200	1.719 mm	1.719 mm/pixel

E.CAM(SMS ファン)以外の計算式

有効視野 220mm / マトリクス 128 = 1.71875 mm/pixel

2-4. SPECTにおける下記のサンプリング条件(範囲・制限など)

- 収集マトリクス
収集マトリクスは **64 × 64, 128 × 128, 256 × 256, 512 × 512** から選択できます。
- 角度サンプリング
E.CAM 以外: **1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 15°, 30°** 等から選択できます。
E.CAM: 上記サンプリング角度のほかに、任意のサンプリング数も指定できます。
- 回転軌道
GCA-9300A: 円軌道または橜円軌道
GCA-7000A シリーズ, E.CAM: 円軌道または自動近接軌道
- 2 検出器における 90 度/鋭角収集
E.CAM: **90°** または **76°** から選択可能
- 収集モード(**Step/Continuous**)
Step または **Continuous** から選択可能

2-5. 多検出器システムでの感度相互調整(均一化)機構の有無とアルゴリズム・許容範囲

注意:

収集時に補正されるのか処理時に補正されるのかを記入してください

補正機構がある場合でユーザーがこの補正の使用を選択できる場合は、**Default** と変更手順を記入してください

ありません。感度のばらつきは許容範囲内と考えています。
複数検出器間の感度補正是実施していません。
また、検出器間の感度差に関する許容範囲も決められていません。

2-6. PMT 安定化機構の有無とアルゴリズム

注意：
有無に関わらず、機器メーカーとして許容している日内変動幅も記入してください

E.CAM 以外：OPTOTUNE（検出器に内蔵されている LED を基準に PMT ゲインを自動調整します。）

E.CAM：Tuning（外部線源を基準に PMT ゲインを自動調整します。）
機器メーカーとして許容している日内変動幅：設定していません。

2-7. 検出器に関わる各種補正(エネルギーピーク、直線性、固有均一性、総合均一性、回転中心)のアルゴリズム

注意：
収集時に補正される項目と処理時に補正される項目を分けて記入してください
エネルギー別(核種別)の補正条件が必要かどうかを記入してください

E.CAM 以外：CEL(収集時にエネルギー、直線性、固有均一性を補正します)

E.CAM：ZLC(収集時にエネルギー、直線性、固有均一性を補正します)

E.CAM 以外：回転中心補正(SPECT 再構成時に回転中心を補正します)

E.CAM：MHR(SPECT 再構成時に回転中心を補正します)

CEL： Correction of Energy and Linearity の略。収集時に検出器のエネルギー、直線性、固有均一性を補正します。

ZLC： Z(Energy) and Linearity Correction の略。CEL と同じ意味。収集時に検出器のエネルギー、直線性、固有均一性を補正します。

MHR： Multi Head Registration の略。二検出器システムにおいて、SPECT 再構成時に回転中心を補正します。

総合均一性補正

コリメータごとの均一補正データにより

E.CAM は収集時に行います。

E.CAM 以外は処理時に行います。

エネルギー別(核種別)の補正は必要ありません。

3. 再構成処理

3-1. スムージングフィルターの種類と式

注意:

式のパラメータには単位も記入してください

GMS-5500A: 単純平滑フィルターと Butterworth フィルター。式は別途ファイル(フィルターの形)の通り。

$$e.soft \text{ は } H(f) = 1 / [1 + (f/f_c)^{2n}]$$

$$GMS5500A \text{ は } H(f) = 1 / [1 + (f/f_c)^n]$$

Cut-Off 周波数の単位について記します。

e.soft(通常): Cycle/pixel を Nyquist 周波数(0.5Cycle/pixel)で規格化した数

e.soft(東芝): 以下の3種類が選択可能

- Cycle/pixel を Nyquist 周波数(0.5Cycle/pixel)で規格化した数

- Cycle/pixel

- Cycle/cm

GMS-5500A: Cycle/pixel

3-2. 推奨しているスムージングフィルターの種類、条件とその理由(参考文献等)

注意:

推奨フィルターが Butterworth フィルターではない場合は、Butterworth フィルターでの推奨条件とその理由(参考文献等)も記入してください

Butterworth フィルターを推奨。

推奨条件は添付資料(Butterworth のパラメータ)の通り。

3-3. 再構成フィルターの種類と式

注意:

式のパラメータには単位も記入してください

添付資料(再構成フィルターの形)の通り。

3-4. 推奨している再構成フィルターの種類、条件とその理由(参考文献等)

Ramp または Shepp&Logan

条件は特になし。理由は再構成フィルターによるスムージングはなし(Ramp)もしくは最小限(Shepp&Logan)にして Butterworth フィルターのみにより画質をコントロールするため。

3-5. 再構成フィルターに起因するエリアジング対策の有無とアルゴリズム(式変形, Zero-Padding 等)

有効視野外の領域は0をあてはめています。

3-6. 再構成画像に対するスケーリング機能の有無とファクターの定義式

注意:

ユーザーレベルでこの機能が変更できる場合には方法も記入してください

GMS-5500A: 実数処理／保存を行うので、スケーリング機能はなし。

e.soft では10倍のスケーリング(桁上げ)を選択可能

GMS-550 以前ではスケーリング(桁上げ)を行っていましたが、今回は調査の対象外とさせて頂きます。

3-7. 減弱・散乱・コリメータ開口(分解能)補正なしの MLEM(OSEM)の導入処理装置の種類、導入台数、施設数、および有償・無償の別

GMS-5500A は無償で供給。導入台数、施設数は非公開レベル1です。御了承ください。

3-8. 減弱・散乱・コリメータ開口(分解能)補正付き MLEM(OSEM)の定義式、導入処理装置の種類、導入台数、施設数、および有償・無償の別

散乱補正は MLEM(OSEM)に組み込まずに前処理で行う。

減弱補正付き: GMS-5500A は無償で供給。導入台数、施設数は非公開レベル1です。御了承ください。

減弱・コリメータ開口(分解能)補正付き: 現状なし

定義式は別ファイル参照(ML-EM 説明資料)

3-9. MLEM(OSEM)の使用を推奨している検査とその理由(参考文献等)

腫瘍検査。理由: MLEM(OSEM)は FBP 法よりもホットスポットの検出、バックグラウンドの低減に優れているため。

3-10. MLEM(OSEM)の使用を推奨していない検査とその理由(参考文献等)

脳血流、心筋。理由: MLEM(OSEM)は FBP 法よりもコールドスポット(欠損)の検出、コントラストの強調には弱いため。

OS-EM 法と FBP 法は定量性に関しては、同じレベルだと思います。

3-11. MLEM(OSEM)の推奨条件(iteration,subset)とその理由(参考文献等)

1つの Subset に含まれる投影数は5~10, Subset と Iteration の積が 30~40 を推奨。

3-12. MLEM(OSEM)における下記の条件

- ・ **C_{ij}**
減弱の程度を意味している。
- ・ **Subset** の組み合わせの制限
投影データ内で最も関係の薄い投影角度を組み合わせる
- ・ **Subset** の使用順序
Subset 内の投影角度が最も小さいものを代表として、投影角度の小さい順から
- ・ λ_j の初期値
投影データを全方向、全投影位置加算したものをマトリクスで割り算した値。
- ・ 再構成前後で自動的に行われる処理の内容・アルゴリズム(スムージング処理等)
再構成前に Butterworth フィルターを選択可能。再構成後に3点スムージングを選択可能
- ・ その他、(原理上ではない)ソフトウェア上の特徴・制限
特になし

4. ユーザーに対する取扱説明

4-1. 取扱説明に関する社内基準

注意:

ユーザーのレベルの違いにどう対応するかや取扱説明を終了する基準・考え方も記入してください

お客様のレベルはさまざまであり、特に基準を定めてはおりません。操作や注意事項について、ご理解いただくことを第一に説明をする指導をさせていただいております。

また、特に安全等の重要項目の説明についてはお客様より確認サインをいただいております。

4-2. 機器設置時の取扱説明の内容と日数

操作、安全等重要項目の説明で、約1週間

4-3. 取扱説明専任者(インストラクター)の有無と数

取説専任者はおりません。但し、核医学サービス専任者全員が説明可能な知識保有を継続すべく、教育等を隨時、実施しています。

4-4. 機器稼働後のフォローの取扱説明の回数と日数

基本的には、お客様からの要求に基いて実施しています。

4-5. 説明項目の内、SPECT に関する下記の項目の説明内容(設定・選択基準、考え方など)

影響する主な因子(選択基準)を列挙します。但し、検査種別ごとに条件を決めた場合は、被験者間の比較・予後検査などを安定して実施する為に被験者ごとに条件は変えません。

- コリメータ

使用核種と対象臓器アクティビティー

- 収集マトリクス

対象臓器の大きさ(心臓:64／128、他:128／256)

- 収集拡大率

対象臓器の大きさ(原則的には、視野内に対象臓器が確実に収まる最大拡大率)

- 収集時ピクセルサイズ

前項、収集マトリクスと拡大率で自動的に決まる

- 収集時間

対象臓器エリアの1ピクセル当たりのカウント数を確保し、収集時間が過剰にならないよう兼ね合い

- 収集 Projection 数

4～6度

- 回転軌道

基本的には自動最近接軌道

- エネルギー ウィンドウ

基本的には20%

- 収集モード

時間経過要因除去の目的で、ダイナミック SPECT 収集(高速多回転)を推奨

- 減弱補正(方法、 μ 値)

Chang 法、基本的には対水吸収係数。

- 散乱補正(方法、散乱補正 ウィンドウ)

TEW 法

アンケート 東芝回答

- 再構成画像の表示条件(表示スケール, 表示レベル)
基本的には、スケールはリニア, レベルは0～最大ピクセル当りカウント

4-6. 集合トレーニングの有無と内容(参加基準, 規模など)

全国の核医学担当者を10名程度／回を研修所に集め, 実機を使用して実施しています。

4-7. その他, 御社の取扱説明に関する特徴

処理用コンソールに対する実習として, お客様を対象に, 研修コースを開催しています。
装置導入時には無償で参加いただいている。
営業技術担当及び処理プログラム設計者が講師となり, お客様の声を直接, 設計・開発へフィードバックする効果もねらっています。

5. イメージャー調整

5-1. イメージャーメーカーに提示する調整基準の有無と内容

イメージャーメーカーに提示する調整基準はありません。

5-2. ユーザーレベルでの処理装置側出力条件の変更機能の有無と方法

出力条件の変更機能は有り。設定画面上で変更が可能です。

5-3. イメージャー調整に関する御社の役割と責任

弊社の画像処理装置からは同じ出力条件で出力し, イメージャーメーカーがイメージャーを所定の画質になるよう調整します。

6. 保守・サービス

6-1. 保守点検契約施設数と全稼働施設数に対する割合

非公開レベル1です。御了承ください。
(理由: 契約の種別がさまざまであり, 誤解を生じる可能性があるため)

6-2. 保守点検の点検項目と間隔

項目は, 画像系(均一性)を中心に, 摩耗・汚れ・油切れの確認, 安全機能の動作確認等を項目としています。

装置種別にもよりますが4回／年を推奨しています。

6-3. オンラインメンテナンスの有無と内容

一部の装置で実施しています。

本部技術員への異常画像・エラー情報などの提供が主たる機能です。

また、オンライン作業の範疇で本部技術員による修理(現状復帰)も実施していますが、装置の状態を変更する作業となる為、設置装置側にもサービスエンジニアを待機させるなどの前提条件を課しています。

6-4. フィールドサービスに対する教育制度

技術教育では、取扱、据付、修理、点検等の目的別、学習レベル別にコースを設定しています。

基礎教育として、被曝・感染に関する予防教育も併せて、定期的に設定しています。

6-5. 検査が不可能になるようなトラブル発生時の検査が可能になるまでの平均修理時間

実績値は非公開レベル1です。御了承ください。(理由:トラブル度合いや地域格差など他要因も含まれ、誤解を生じる可能性があるため)

ただし、4時間以内を目安としています。

7. DICOM 環境

7-1. DICOM 環境に接続可能な処理装置の種類とそれぞれの接続形式(SCP, SCU, DICOM Work list: HIS/RIS)

GMS-5500A	DICOM Storage SCU, DICOM Storage SCP, DICOM Q/R SCU, DICOM Work list SCU, DICOM Print SCU
-----------	--

E.CAM(e.soft)シリーズ	DICOM Storage SCU, DICOM Storage SCP, DICOM Q/R SCU DICOM Work list SCU, DICOM Print SCU
-------------------	---

7-2. システムを DICOM 環境にするための有償・無償の別

GMS-5500A, E.CAM(e.soft)シリーズともに有償です。

7-3. オフラインでの DICOM 入出力(DICOM P10)の有無と有償・無償の別

GMS-5500A, E.CAM(e.soft)シリーズともにありません。

7-4. DICOM 環境で接続可能な他社核医学処理装置との接続実績

島津 PRISM 3000 (機能限定した DICOM 仕様で接続)
日立 HARP III (機能限定した DICOM 仕様で接続)

7-5. その他、御社 DICOM 環境の特徴・制限など

各装置の DICOM 環境は、Conformance Statement で説明しています。

8. 脳血流 SPECT

8-1. 下記のデータ収集・処理・表示における機器メーカーとしての統一した推奨条件、推奨理由(参考文献等)

- Ø ^{123}I 製剤、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤別の機器メーカー推奨の収集条件(コリメータ、ウィンドウ、サンプリング角度、収集時間、ピクセルサイズ、拡大率等)

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤

GCA-9300A: ファンビームコリメータ、TEW 散乱線補正ウィンドウ(メイン 20%, サブ 7%), 4度/投影、15分収、128 マトリクスの1倍収集(3.2mm/pixel)

GCA-7200A: ファンビームコリメータ、TEW 散乱線補正ウィンドウ(メイン 20%, サブ 7%), 4度/投影、20分収、128 マトリクスの 1.34 倍収集(3.2mm/pixel)

E.CAM: ファンビームコリメータ、TEW 散乱線補正ウィンドウ(メイン 20%, サブ 7%), 4度/投影、20分収、128 マトリクスの 1.23 倍収集(3.9mm/pixel)

^{123}I 製剤

GCA-9300A: ファンビームコリメータ、TEW 散乱線補正ウィンドウ(メイン 20%, サブ 7%), 4度/投影、20分収、128 マトリクスの1倍収集(3.2mm/pixel)

GCA-7200A: ファンビームコリメータ、TEW 散乱線補正ウィンドウ(メイン 20%, サブ 7%), 4度/投影、20分収、64 マトリクスの 1.34 倍収集(6.4mm/pixel)

E.CAM: ファンビームコリメータ、TEW 散乱線補正ウィンドウ(メイン 20%, サブ 7%), 4度/投影、20分収、64 マトリクスの 1.23 倍収集(7.8mm/pixel)

- Ø ^{123}I 製剤、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤別の機器メーカー推奨の処理条件(前処理フィルター、再構成法、散乱減弱補正法、断面変換基準、スライス厚等)

^{123}I 製剤、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤とも共通

GCA-9300A: 前処理フィルターは Butterworth。再構成は FBP 法、散乱補正是 TEW 法減弱補正是 Chang 逐次近似(逐次回数1回)、断面変換基準は OM ライン。スライス厚は2ピクセル。

GCA-7200A: GCA-9300A と同じ。

E.CAM: GCA-9300A と同じ。但し、現状では減弱補正是 Chang 逐次近似なし。Chang 逐次近似(逐次回数1回)は将来、製品化予定。

- Ø ^{123}I 製剤、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤別の機器メーカー推奨表示出力条件(表示スケール、表示カラーコード、表示

拡大, レイアウト, インフォメーション等)

^{123}I 製剤, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤とも共通

表示スケールはカウントと表示濃度が二乗の関係になるもの(表示カラーが白黒の場合)。

表示カラーは白黒もしくはレインボー。表示拡大は1倍(ファンビームデータの場合)。レイアウトは 512 画面にて4×4コマ表示。インフォメーションは患者名, 検査日時, 収集条件, 処理条件を表示。

Ø ^{123}I 製剤, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤別の散乱線補正に関する推奨条件

^{123}I 製剤, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤とも共通

TEW 散乱線補正を適用する。但し, 散乱線補正を行った場合は減弱補正も併せて行うこと。

Ø ^{123}I 製剤, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤別の減弱補正に関する推奨条件

^{123}I 製剤, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤とも共通

Chang 逐次近似法(逐次近似1回)を適用する。併せて散乱線補正を行うこと。減弱計数マップは TCT もしくは CT を ART(自動位置合わせソフト)により位置を合わせて変換したものを使用。もしくは SPECT から輪郭を抽出したものを使用。

Ø ^{123}I 製剤, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤別の定量解析に関する基本的考え方

ファンビーム感度補正, 散乱補正, 正確な減弱マップを用いた減弱補正(逐次近似処理が必要)を行ない正確な定量解析とする。将来的にはコリメータ開口補正により位置分解能も補正する。

ファントムなどを使った補正処理は被検体の形状, RI 分布が異なると定量性の誤差を招くことになる。

8-2. その他, 機器メーカーとして推奨している条件

特にありません。

8-3. 統一した推奨条件がない場合には, 各施設への推奨条件の提示基準

9. 心筋 SPECT

9-1. 下記のデータ収集・処理・表示における機器メーカーとしての統一した推奨条件, 推奨理由(参考文献等)

Ø 各製剤(^{201}TI , $^{99\text{m}}\text{Tc-PYP}$, $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI\&Tetro}$, $^{123}\text{I-BMIPP}$, $^{123}\text{I-MIBG}$)の機器メーカー推奨収集条件(コリメータ, ウィンドウ, サンプリング角度, 収集時間, ピクセルサイズ, 拡大率等)

^{201}TI , $^{123}\text{I-BMIPP}$, $^{123}\text{I-MIBG}$

GCA-9300A: LEGP パラレルコリメータ, エネルギーウィンドウ(メイン 20%), 6度/投影(360 度収集), 20分収集, 64 マトリクス(6.4mm/pixel)の1倍収集

GCA-7200A:	LEGP パラレルコリメータ, エネルギーウィンドウ(メイン 20%), 6度/投影(360 度収集), 20分収集, 64 マトリクスの 1.5 倍収集(5.73mm/pixel)
E.CAM:	LMEGP パラレルコリメータ, エネルギーウィンドウ(メイン 20%), 6度/投影(360 度収集), 20分収集, 64 マトリクスの 1.45 倍収集(6.6mm/pixel)
^{99m}Tc-PYP, ^{99m}Tc-MIBI&Tetro	
GCA-9300A:	LEHR パラレルコリメータ, エネルギーウィンドウ(メイン 20%), 6度/投影(360 度収集), 20分収集, 64 マトリクス(6.4mm/pixel)の1倍収集
GCA-7200A:	LEHR パラレルコリメータ, エネルギーウィンドウ(メイン 20%), 6度/投影(360 度収集), 20分収集, 64 マトリクスの 1.5 倍収集(5.73mm/pixel)
E.CAM:	LEHR パラレルコリメータ, エネルギーウィンドウ(メイン 20%), 6度/投影(360 度収集), 20分収集, 64 マトリクスの 1.45 倍収集(6.6mm/pixel)

- ∅ 各製剤(²⁰¹Tl, ^{99m}Tc-PYP, ^{99m}Tc-MIBI&Tetro, ¹²³I-BMIPP, ¹²³I-MIBG)の機器メーカー推奨処理条件(前処理フィルター, 再構成法, 散乱減弱補正法, 断面変換基準, スライス厚等)
全て, 共通
前処理フィルターは Butterworth。再構成は FBP 法, 散乱補正なし。減弱補正なし。断面変換基準は心筋の軸に沿って(E.CAM は自動処理)。スライス厚は1ピクセル。
- ∅ 各製剤(²⁰¹Tl, ^{99m}Tc-PYP, ^{99m}Tc-MIBI&Tetro, ¹²³I-BMIPP, ¹²³I-MIBG)の機器メーカー推奨表示出力条件(表示スケール, 表示カラーコード, 表示拡大, レイアウト, インフォメーション等)
全て, 共通
表示スケールはカウントと表示濃度が二乗の関係になるもの(表示カラーが白黒の場合)。
表示カラーは白黒もしくはホットメタル。表示拡大は1倍(ファンビームデータの場合)。レイアウトは 512 画面にて4x4コマ表示。インフォメーションは患者名, 検査日時, 収集条件, 処理条件を表示。
- ∅ 各製剤(²⁰¹Tl, ^{99m}Tc-PYP, ^{99m}Tc-MIBI&Tetro, ¹²³I-BMIPP, ¹²³I-MIBG)の散乱線補正に関する推奨条件
散乱補正は行わない
心臓では減弱補正が困難で, 散乱補正のみを行うとかえって減弱の程度を強調してしまうので, 散乱補正は行いません。散乱補正是減弱補正とセットで行うことを推奨しています。
- ∅ 各製剤(²⁰¹Tl, ^{99m}Tc-PYP, ^{99m}Tc-MIBI&Tetro, ¹²³I-BMIPP, ¹²³I-MIBG)の減弱補正に関する推奨条件
減弱補正は行わない。
- ∅ 体動補正機能の有無とアルゴリズム, 及び使用する際の推奨条件

体動補正機能は有ります。アルゴリズムは非公開レベル1です。御了承ください。

基本的には推奨していませんが、検査事例によっては使用者の判断で使用していただいています。

Ø ゲート SPECT に関する推奨収集・処理・表示条件

1心拍の分割数は8程度を推奨。その他の収集条件は上記と同じ。

Ø ゲート SPECT 用解析ソフトウェアの種類、及び推奨するソフトウェアとその理由

QGS, 4DMSPECT, Emory Tool Box が有ります。推奨ソフトウェアは4DMSPECT、解析メニューがそろっているためです。

Ø 2各種同時収集に関する推奨収集・処理・表示条件

TEW 収集を行うことを推奨している。

9-2. その他、機器メーカーとして推奨している条件

特にありません。

9-3. 統一した推奨条件がない場合には、各施設への推奨条件の提示基準

10. 骨・腫瘍核医学検査

10-1. 下記のデータ収集・処理・表示における機器メーカーとしての統一した推奨条件、推奨理由(参考文献等)

Ø SPECT における各製剤(^{99m}Tc-MDP&HMDP, ²⁰¹Tl, ⁶⁷Ga)の機器メーカー推奨収集条件(コリメータ、ウインドウ、サンプリング角度、収集時間、ピクセルサイズ、拡大率等)

²⁰¹Tl

GCA-9300A: LEGP パラレルコリメータ、エネルギーウインドウ(メイン 20%), 6度/投影(360 度収集), 20分収集, 128 マトリクス(3.2mm/pixel)の1倍収集

GCA-7200A: LEGP パラレルコリメータ、エネルギーウインドウ(メイン 20%), 6度/投影(360 度収集), 20分収集, 128 マトリクスの 1.0 倍収集(4.3mm/pixel)

E.CAM: LMEGP パラレルコリメータ、エネルギーウインドウ(メイン 20%), 6度/投影(360 度収集), 20分収集, 128 マトリクスの 1.0 倍収集(4.795mm/pixel)

⁶⁷Ga

GCA-9300A: LEGP パラレルコリメータ、TEWエネルギーウインドウ(メイン 20%, サブ 7%の 90keV と 185keV), 6度/投影(360 度収集), 20分収集, 128 マトリクス(3.2mm/pixel)の1倍収集

GCA-7200A: LEGP パラレルコリメータ、エネルギーウインドウ(メイン 20%), 6度/投

影(360度収集), 20分収集, 128マトリクスの1.0倍収集(4.3mm/pixel)

E.CAM: LMEGPパラレルコリメータ, エネルギーウィンドウ(メイン20%), 6度/投影(360度収集), 20分収集, 128マトリクスの1.0倍収集(4.795mm/pixel)

^{99m}Tc -MDP&HMDP

GCA-9300A: LEHRパラレルコリメータ, エネルギーウィンドウ(メイン20%), 6度/投影(360度収集), 20分収集, 128マトリクス(3.2mm/pixel)の1倍収集

GCA-7200A: LEHRパラレルコリメータ, エネルギーウィンドウ(メイン20%), 6度/投影(360度収集), 20分収集, 128マトリクスの1.0倍収集(4.3mm/pixel)

E.CAM: LEHRパラレルコリメータ, エネルギーウィンドウ(メイン20%), 6度/投影(360度収集), 20分収集, 128マトリクスの1.0倍収集(4.795mm/pixel)

- Ø SPECTにおける各製剤(^{99m}Tc -MDP&HMDP, ^{201}Tl , ^{67}Ga)の機器メーカー推奨処理条件(前処理フィルター, 再構成法, 散乱減弱補正法, 断面変換基準, スライス厚, MIP処理等)

^{67}Ga

前処理フィルターは Butterworth。再構成は FBP 法, TEW 散乱補正あり。減弱補正なし。断面変換基準は体軸(画像に直交)に沿って(E.CAM は自動処理)。スライス厚は1ピクセル。MIP 処理を行う。

^{201}Tl

前処理フィルターは Butterworth。再構成は FBP 法, 散乱補正なし。減弱補正なし。断面変換基準は体軸(画像に直交)に沿って(E.CAM は自動処理)。スライス厚は1ピクセル。MIP 処理を行う。

^{99m}Tc -MDP&HMDP

前処理フィルターは Butterworth。再構成は FBP 法, 散乱補正なし。減弱補正なし。断面変換基準は体軸(画像に直交)に沿って(E.CAM は自動処理)。スライス厚は1ピクセル。

- Ø SPECTにおける各製剤(^{99m}Tc -MDP&HMDP, ^{201}Tl , ^{67}Ga)の機器メーカー推奨表示出力条件(表示階調, 表示カラーコード, 表示拡大, レイアウト, インフォメーション等)

各製剤に対しては全て共通

表示スケールはカウントと表示濃度が二乗の関係になるもの(表示カラーが白黒の場合)。表示カラーは白黒もしくはホットメタル。表示拡大は1倍(ファンビームデータの場合)。レイアウトは 512 画面にて4x4コマ表示。インフォメーションは患者名, 検査日時, 収集条件, 処理条件を表示。

- Ø SPECTにおける各製剤(^{99m}Tc -MDP&HMDP, ^{201}Tl , ^{67}Ga)の散乱線補正に関する推奨条件

^{67}Ga においては TEW 散乱補正を行う(メイン 20%, サブ 7% の 90keV と 185keV), ^{99m}Tc -MDP&HMDP, ^{201}Tl は行わない。

- Ø SPECTにおける各製剤(^{99m}Tc -MDP&HMDP, ^{201}Tl , ^{67}Ga)の減弱補正に関する推奨条件

いずれも減弱補正は行わない

- Ø 全身 SPECT 機能の有無と推奨収集・処理・表示条件(上記と違う場合のみ)
1回転は5分で4~6ポジション

10-2. その他、機器メーカーとして推奨している条件

特にありません。

10-3. 統一した推奨条件がない場合には、各施設への推奨条件の提示基準

11. 核医学画像の定量化・基準化、その他

11-1. CT や MRI の画像に比べて、核医学画像は施設間のばらつきが多いと言われていますが、標準化についての考えは？

科学的な根拠がある補正法、データ処理法を採用する。カラースケールは標準化が必要。
米国と日本では画像処理に関するコンセプトが異なるので、日本独自の標準を作るべき。

11-2. 標準化する場合、最初に取り組むべき内容は？

- ① 収集方法の標準化
日本で検査頻度の高い I-123 を考慮したコリメータなど

- ② 処理方法の標準化
科学的な根拠がある補正法、データ処理法を採用する。

- ③ 画像表示方法の標準化
カラースケールの標準化

- ④ 出力画像の標準化
⑤ 各種解析ソフトの標準化
⑥ その他()

11-3. 現在、標準化に向けて御社で実際に取り組んでいることは？

科学的な根拠があり、定量性に優れた正確な補正法、データ処理法を採用しています。

11-4. 機器購入予定施設にシステム全体として提案する場合、イメージヤーを含め各装置の性能や装置間の相性をどう考慮していますか？

全体のコンセプトを統一し標準化をはかる、またカラースケールを標準化する、等を考慮しています。

アンケート 東芝回答

11-5. 標準化に関連したユーザーに対する要望は？

使われている補正法、データ処理法が科学的に正当かを検証していただきたい。

11-6. 各施設の処理装置のバージョンは全国で統一されていますか？

注意：

統一されていない場合はその理由も記入してください

統一されています。

11-7. 標準化された収集・処理・表示・出力に関するガイドラインは必要であると考えていますか？

必要です。

11-8. 核医学画像において優れた画像がどのようなものであるかは社内で標準化されていますか？

標準化されています。

HOT-COLD ロッドファントム、円柱プールファントムにて標準画像(限度見本画像)を規定しています。評価の観点はロッドの分割具合、アーチファクトの有無になります。

11-9. 本年 4 月から特定機能病院で入院患者に対する包括医療が実施され、また健康保険本人の 3 割負担が実施されていますが、核医学検査数への影響をどう予想されていますか？

核医学が他の検査にない独自の情報を提供できないと淘汰されていくと予想しています。

11-10. 個人的な見解で結構ですので、核医学検査は今後どのようにしていくと思われますか？忌憚のない意見をお聞かせください。

核医学検査は他の検査にない有用な情報を含んでいる。その情報をいかに正確に引き出し、臨床に寄与するかがポイント。そのためにも科学的に正しいデータ収集、処理を技師の方が責任をもって行うべきと考えています。

(以上)