

# なかなか人に聞けない豆知識

## DICOM編 (その2\_核医学画像\_2)

### DICOM画像・・・知ってるようで知らないこと・・・

前は、核医学画像に関するDICOMタグについてご紹介しましたが、今回も引き続きご紹介します。

最初に複数フレームに関するDICOMタグをご紹介しますが、他のモダリティの複数フレームに関するDICOMタグよりかなり複雑になります・・・

	核医学画像の複数フレームに関するDICOMタグ		
(0028,0009)	Frame Increment Pointer フレーム増分ポインタ	1	1以上のフレームインデックスベクトルのデータ要素タグを含む。
(0054,0010) (0054,0011)	Energy Window Vector エネルギーウィンドウベクトル Number of Energy Window Vector エネルギーウィンドウの数	1C	各フレームに対してエネルギーウィンドウ番号を含む配列、エネルギーウィンドウの数を表示します。
(0054,0020) (0054,0021)	Detector Vector 検出器ベクトル Number of Detector Vector 検出器ベクトルの数	1C	各フレームに対して検出器番号を含む配列、検出器の数を表示します。
(0054,0030) (0054,0031)	Phase Vector 位相ベクトル Number of Phase Vector 位相の数	1C	各フレームに対して位相番号を含む配列、位相の数を表示します。
(0054,0050) (0054,0051)	Rotation Vector 回転ベクトル Number of Rotations 回転の数	1C	各フレームに対する回転番号を含む配列、回転の数を表示します。

(0054,0060) (0054,0061)	R-R Interval Vector R-R 間隔ベクトル Number off R-R Intervals R-R 間隔の数	1C	EKGの各フレームに対するR-R 間隔番号を含む配列、R-R 間隔の数を表示します。
(0054,0070) (0054,0071)	Time Slot Vector 時間スロットベクトル Number off RTime Slot 時間スロットの数	1C	各フレームに対する時間スロット番号を含む配列、時間スロットの数を表示します。
(0054,0080) (0054,0081)	Slice Vector スライスベクトル Number off Slice スライスの数	1C	各フレームに対する空間スライス番号を含む配列、スライスの数を表示します。
(0054,0090) (0054,0100)	Angular View Vector 角度視野ベクトル Time Slice Vector 時間スライスベクトル	1C	各フレームに対する角度視野番号を含む配列、時間スライス番号を含む配列を表示します。

理解が難しく少しだけ補足説明をします。

### \*\* 複数フレームについて\*\*

核医学の複数フレーム画像に対しては、フレーム増分ポイントというDICOMタグがあります。

フレーム増分ポイントタグには、どのベクトルタグが各画像内のフレームの順序と構成を示しているを各ベクトルのタグ番号を表示します。

ここで指定された各ベクトルタグが以降に表示され、各ベクトルタグには、n 番目の要素の値はこの画像の中の n 番目のフレームに対するフレーム番号が表示されます。

フレーム増分ポイントで指定されるベクトルタグには、以下の決まりがあります。

#### 【フレーム増分ポイントタグで指定されるベクトルタグ】

フレーム増分ポイントタグは、画像タイプ値 3 によって表示するベクトルのタグが決まっています。

フレーム増分ポイントタグの説明の表示例は、エネルギーウィンドウベクトルと検出器ベクトルが対象の場合は、0054H 0010H \ 0054H 0020HとH付きのタグ番号の表示が示されていましたが、実際にDICOMタグ表示で確認すると、同様の例では、00540010とだけ表示され、違う画像タイプでは、タグ番号が¥で区切られ連続表示されていました。

以下にタグ定義として決まっている画像タイプ値 3ごとの表示するベクトルタグと表示順をお示します。

※各ベクトルは、説明上、以下の項目としてお示します。数字は、表示順で空白は、対象外のベクトルタグとなります。

En: エネルギーウィンドウベクトル De: 検出器ベクトル(0054,0020) Ph: 位相ベクトル(0054,0030)

Ro: 回転ベクトル(0054,0050) R-R: R-R 間隔ベクトル(0054,0060) Ti: 時間スロットベクトル(0054,0070)

SI: スライスベクトル(0054,0080) An: 角度視野ベクトル(0054,0090) TS: 時間スライスベクトル(0054,0100)

画像タイプ値3	En	De	Ph	Ro	R-R	Ti	SI	An	TS
STATIC WHOLE BODY	1	2							
DYNAMIC	1	2	3						4
GATED	1	2			3	4			
TOMO	1	2		3				4	
GATED TOMO	1	2		3	4	5		6	
RECON TOMO							1		
RECON TOMO					1	2		3	

### 【ベクトルタグに表示されるフレーム番号】

ベクトルタグの説明には、「n 番目の要素の値はこの画像の中の n 番目のフレームに対する番号となります。」と なっています。

しかしベクトルの項目によっては、必ずしも n 番目のフレームに一致するフレーム番号とは、なっていないようです。説明分に 4 項目の例が記載されていたのでベクトルタグ項目と表示されるフレーム番号をお示します。他のベクトルタグのフレーム番号も通常の順番表示と違うと思うのですが・・・詳細は分かりません。

フレーム	Frame	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
エネルギーウィ ンドウ#	Energy Window #	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
検出器#	Detector #	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
位相#	Phase #	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2
時間スライス #	Time Slice #	1	2	3	4	5	1	2	1	2	3	4	5	1	2

### 【ベクトルタグに表示されるフレームの数】

フレーム増分ポイントタグで指定されたベクトルは、引き続いてベクトルタグ（フレーム番号）とベクトルの数（フ レームの数）が表示されます。

このフレームの数が重要な項目なようです。

各ベクトルの数は、以下のように説明されています。

エネルギーウィンドウの数	エネルギーウィンドウの数は、この画像の中で収集された異なったエネルギーウィンドウグループ化の数です。但し、RECON TOMO または RECON GATED TOMO の場合は、エネルギーウィンドウの数は 1 となります。
検出器の数	検出器の数は、この画像の中のフレームを区別する分離した検出器の数で必ずしもデータ収集時に使用された検出器の実際の数を表わす必要はないとなっています。2 以上の検出器の場合は、TOMO 収集の中でフレーム間の区別を行う必要はなく、検出器の数は 1 となります。 またRECON TOMO または RECON GATED TOMO の場合は、検出器の数は 1 となります。単一検出器であってもWHOLE BODY 収集の場合、前面視野と後面視野を二つの別の経路で収集する時は、検出器の数は 2 となります。
位相の数	位相の数は、検出器および同位元素の数に依存しない動態位相の数で DYNAMICの場合に表示します。位相は、フレーム当たりの収集時間およびフレームの間の時間遅れが一定のままであるフレームの集積として定義されています。新しい位相は、フレーム間の時間、フレーム当たりの収集時間、または検出器に対する患者の位置に変化がある時は何時でも定義されなければならないとされています。 検出器の数は、この画像の中のフレームを区別する分離した検出器の数で必ずしもデータ収集時に使用された検出器の実際の数を表わす必要はないとなっています。2 以上の検出器の場合は、TOMO 収集の中でフレーム間の区別を行う必要はなく、検出器の数は 1 となります。 位相ベクトルは、n 番目の要素の値はこの画像の中の n 番目のフレームに対する位相番号となります。
回転の数	回転の数は分離した回転の数を表示します。但し、RECON TOMO または RECON GATED TOMO の場合は、回転の数は 1 となります。
R-R 間隔の数	R-R 間隔の数は、収集された心拍持続時間の範囲で使用した総数を表示します。使用した総数は、下限 R-R 値 (0018,1081) よりも大きい、そして上限 R-R 値 (0018,1082) よりも短い心拍となります。
時間スロットの数	時間スロットの数は、ゲート収集の中で各ゲートイベントがその中に分割されるフレームの数を表示します。説明には、「例えば、心ゲート収集の中で、多くの心拍からのデータは、全ての心拍からの一番目のフレームと一緒に加算することによって合計された第一フレームの中に結合され、全ての二番目のフレームは合計された第二フレームの中に結合され、以降も同様に結合される。結果は、各心拍の中の時間スロットの数と同じフレームの数をもつ」と記載されていました。
スライス数	スライス数は、それぞれの分離した体積の中のスライス数を表示します。


核医学の複数フレームに関しては、PACS等の画像表示に関しては、重要ですが・・・理解していないまま説明となってしまいました・・・参考になれば幸いです。

続いてSPECTに関するDICOMタグをご紹介します。

	NM断層収集 (TOMO) に関するDICOMタグ		
(0054,0052)	Rotation Information Sequence 回転情報シーケンス	2	断層回転グループを記述する項目のシーケンスを表示します。新しい回転は、検出器の動きの方向の変更かテーブル横方向(0018,1131)の変更の場合に定義されます。
(0054,0200)	Start Angle 開始角度	1	開始角度は、この回転の開始に対する患者についての検出器の位置を度で表示します。零度は患者の背中での原点を基準とする。患者の足から見て、角度は反時計方向に増加する（検出器は患者の背中から患者の左側の方向に通常回転する）と説明されています。
(0018,1144)	Angular Step 角度ステップ	1	角度ステップは、TOMO および GATED TOMO 収集画像に対して度で表示します。公称フレーム間増分角度開始角度は、この回転の開始に対する患者についての検出器の位置を度で表示します。角度ステップ値の合計は、正確な角度位置または走査円弧値を与えるために必要です。また「角度ステップは複数フレーム平面画像データの結果として生じたフレーム間の実効角度間隔である。」と説明されています。
(0018,1140)	Rotation Direction 回転方向	1	患者についての検出器の回転の方向を以下から選択表示します。 ：CW（時計方向_減少する角度）、CC（反時計方向_増加する角度）
(0018,1143)	Scan Arc スキャンアーク	1	スキャンデータの有効な角度範囲を度で表示します。
(0018,1242)	Actual Frame Duration 実フレーム持続時間	1	角度位置ごとの公称収集時間をmsecで表示します。
(0018,1142)	Radial Position 半径位置	3	回転の中心からの検出器の半径距離をmmで表示します。

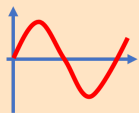
(0018,1110)	Distance Source to Detector 線源検出器間距離	2C	透過線源から検出器面までの距離をmmで表示します。 画像タイプ 値 4 がTRANSMISSION である場合は必要となります。
(0054,0053)	Number of Frames in Rotation 回転中のフレームの数	1	この回転の角度視野の数を表示します。
(0018,1131) (0018,1130)	Table Traverse テーブル横移動 Table Height テーブル高さ	3	テーブル横移動は、患者テーブル（またはテーブルに相対的なガントリ）の位置をmmで表示します。 テーブル高さは、患者テーブルの表面の回転の中心までの距離をmmで表示します。
(0054,0202)	Type of Detector Motion 検出器運動のタイプ	3	収集の間の検出器運動の記述を以下から選択表示します。 STEP AND SHOOT（断続的運動、静止時だけ収集する）、CONTINUOUS（ガントリ運動と収集は同時で連続的である）、ACQ DURING STEP（断続的運動、収集は連続的である）

心臓核医学検査に欠かせないゲート収集に関してご紹介します。

	NM 複数ゲート収集に関するDICOMタグ		
(0018,1080)	Beat Rejection Flag 拍動除去フラグ	3	心拍動持続時間ソーティングが適用されたかどうかをY(yes)、N(no)で表示します。
(0018,1085) (0018,1086)	PVC Rejection PVC 除去 Skip Beats スキップ拍動	3	PVC 除去は、使用された不整脈除去基準のタイプの記述、スキップ拍動は、検出した不整脈の後にスキップした拍動の数を表示します。
(0018,1088)	Heart Rate 心拍数	3	これらのフレームの収集期間に対する毎分の心拍動の平均数を表示します。「これは拒絶した拍動と同様に受入れた拍動もすべてを含んでいなければならない」と注釈が付いています。

(0018,1088)	Heart Rate 心拍数	3	これらのフレームの収集期間に対する毎分の心拍動の平均数を表示します。「これは拒絶した拍動と同様に受入れた拍動もすべてを含んでいなければならない」と注釈が付いています。
(0054,0062)	Gated Information Sequence ゲート情報シーケンス	2C	ゲート情報シーケンスは、R-R 間隔を記述する項目のシーケンスで各ゲート間隔は心拍動持続時間の上限と下限の範囲を表示します。フレーム増分ポイントが R-R 間隔ベクトル の場合は必要となります。「項目の数は、R-R 間隔の数 (0054,0061) と等しくなければならない。最初の項は R-R間隔ベクトル (0054,0060) の中で 1 の値をもつフレーム、二番目の項は 2 の値をもつフレームに順次対応する。」と注釈が付いています。
(0018,1060)	Trigger Time トリガー時間	3	R 波の開始からデータ取得の始まりまでを測定した時間間隔をmsecで表示します。
(0018,1064)	Cardiac Framing Type 心臓フレーミングタイプ	3	心臓フレーミングタイプ (0018,1064) は、指定された心臓タイミング間隔内でフレームを構築するために収集されたデータを選択するために使用するメカニズムで以下から選択表示します。 FORW (トリガーから前方の (将来の) 時間 : time forward from trigger) 、BACK (トリガーよりも前に戻る時間 : time back before trigger) 、PCNT (トリガーから前方の (将来の) R-R の百分率 : percentage of R-R forward from trigger) をmsecで表示します。
(0054,0063)	Data Information Sequence データ情報シーケンス	2	ゲーティング基準を記述する項目のシーケンスを表示します。「データ情報シーケンスは、画像タイプ値 3 が GATED TOMO である場合を除いて全ての角度視野の総和に適用される単一シーケンス項目を含まなければならない。この場合は、それは全ての角度視野の総和に適用される単一項目を持たなければならないかあるいは各角度視野に対して一項目を持たなければならない。」と注釈が付いています。
(0018,1063)	Frame Time フレーム時間	1	個々のフレーム毎の公称時間をmsecで表示します。

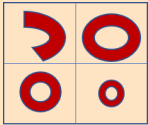
(0018,1062)	Nominal Interval 公称 R-R 間隔	3	受入れた心拍の平均持続時間をmsecで表示します。
(0018,1081) (0018,1082)	Low R-R Value 下限 R-R 値 High R-R Value 上限 R-R 値	3	拍動除去のための R-R 間隔下限、R-R 間隔上限をmsecで表示します。
(0018,1083) (0018,1084)	LIntervals Acquired 取得間隔 LIntervals Rejected 除去間隔	3	下限 R-R 値と上限 R-R 値の範囲内にR-R 間隔へのガンマイイベントに受入れられ、寄与した心拍の数、寄与しなかった心拍の数を表示します。
(0054,0072) (0054,0073)	Time Slot Information Sequence 時間スロット情報シーケンス Time Slot Time 時間スロット時間	2C	時間スロット情報シーケンスは、時間スロット情報を記述する項目のシーケンスでフレーム増分ポイントが時間スロットベクトル の場合、必要となります。 時間スロット時間は、収集がこのフレームの中にガンマイイベントを集積する時間の総時間をmsecで表示します。 「各時間をスロットの有効画像化時間を記録する。例えば受入れた拍動のいくつかは他のものより短い場合は、最後のフレームはより短い拍動からの寄与を受けないことがある。時間スロットに対する時間スロット時間は、その時間スロットに対する全収集時間である。それは時間スロットに寄与する受入れた拍動の数を乗じたフレーム時間 (0018,1063) にほぼ等しい。」と注釈が付いています。

	NM位相に関するDICOMタグ		
(0054,0032)	Phase Information Sequence 位相情報シーケンス	2C	各動態位相を記述する項目のシーケンスを表示します。フレーム増分ポイント が 位相ベクトル の場合は必要となります。
(0054,0036)	Phase Delay 位相遅延	1	前の位相の最後のフレームとこの位相の最初のフレームの間で休止した時間をmsecで表示します。
(0018,1242)	Actual Frame Duration 実フレーム持続時間	1	個々のフレーム当たりの公称収集時間をmsecで表示します。



(0054,0038)	Pause Between Frames フレーム間休止	1	この位相の各フレームの間で休止した時間を msec で表示します。
(0054,0033)	Number of Frames in Phase 位相の中のフレームの数	1	この位相の中のフレームの数を表示します。
(0054,0210)	Trigger Vector トリガーベクトル	3	トリガーベクトルは、位相の中の画像データの最初のフレームの開始時刻から測定された最初のものをもつそれらが収集された順序でのトリガー間の間隔時間 (msec) のリストを含んでいる配列を表示します。
(0054,0211)	Number of Triggers in Phase 位相の中のトリガーの数	1C	この位相に対するトリガーベクトル 中のエントリの数を表示します。
(0054,0039)	Phase Description 位相記述	3	動態画像のこの位相の記述を以下から選択表示します。 : FLOW、WASHOUT、UPTAKE、EMPTYING、EXCRETION

画像タイプ 値 3 が RECON TOMO あるいは RECON GATED TOMO のときに、再構成に関する DICOM タグが適用となります。

	NM 再構成に関する DICOM タグ		
(0018,0088)	Spacing Between Slices スライス間間隔	2	最初の画像への法線に沿った各スライスの中心間で測定されたスライス間の間隔を mm で表示します。
(0018,1100)	Reconstruction Diameter 再構成直径	3	画像の再構成を生成する際にその内からのデータが使用された領域の直径を mm で表示します。
(0018,1210)	Convolution Kernel コンボリューションカーネル	3	データを再構成するために使用されたコンボリューションカーネルまたはアルゴリズムを記述するラベルを表示します。
(0018,0050)	Slice Thickness スライス厚さ	2	公称スライス厚さを mm で表示します。

(0020,1041)	Slice Location スライス位置	3	曝射された画像面の相対的な位置をmmで表示します。
(0054,0500)	Slice Progression Direction スライス進行方向	3	(スライスベクトル (0054,0080) によって定義されるように) スライスが順番に考慮されるとき、進行している解剖学的方向を記述します。 心臓画像にのみ適用し、視野コードシーケンスが短軸画像を示す場合、APEX_TO_BASE、BASE_TO_APEXを表示します。

以上が核医学検査のDICOMタグのご紹介です。

今回も分からない部分が多く翻訳文章をそのまま記載しました・・・

少しでも調べる手助けになると幸いです。

記述内容に間違いやご意見がございましたら、ご連絡いただける幸いです。

次回は、PETに関するDICOMタグをご紹介予定です。