

核医学診療におけるイメージャーの実態と画像出力の基準化に関する プリンターメーカー対象アンケート調査および追加調査の回答

対象: 白黒ドライイメージングシステム

WG からの質問を黒字、追加質問を黒字、メーカーからの回答を青字にて記載

回答者の

メーカー名: コニカミノルタエムジー株式会社

所属: 営業本部 メディカルイメージング営業部

氏名: 猪飼 仁(いかい ひとし)

1. 現時点(2005 年 3 月末)での国内稼働実績

1 - 1. 御社ドライプリンターシステムの種類別の現時点での稼働台数、施設数(核医学以外のモダリティも含む)と核医学診療に使用されている台数の推計(他のモダリティとの共用も含む)

記入のポイント:

システムの種類ごとに

・ 稼働台数

DRYPRO722	レーザー	約 3,000 台
DRYPRO751	レーザー	約 1,000 台
DRYPRO752	レーザー	約 3,000 台
DRYPRO771	レーザー	約 700 台
DRYPRO793	レーザー	約 500 台

* 申し訳御座いませんが施設数まではカウントすることができませんでした。

・ 露光方式

DRYPRO722	レーザー
DRYPRO751	レーザー
DRYPRO752	レーザー
DRYPRO771	レーザー
DRYPRO793	レーザー

・ 選択可能な接続方式と設定できる階調数

上記、ドライプリンター全機種共通

本体では DICOM(プリントサービスクラス)のみ

PrintLink シリーズを介し、ビデオ、デジタルビデオ、デジタル、高精細ビデオ、東芝イーサ 他

入力階調数は 8 bits または 12bits, 出力階調数は 12 bits または 14bits

* 8 bits 256 階調、12 bits 4096 階調、14bits 16384 階調

- ・ 選択できるフィルムサイズとチャンネル数、処理時間
チャンネル数とは同時装填可能なトレイ数と解釈しました。
処理時間とは1枚目と2枚目、、、とで違いますし、ネットワークの環境でも変わりますので公表しておりません。

フィルムサイズ	チャンネル数	処理能力
DRYPRO722 半切、大角、大四切	2 ch	約 150 枚(半切) / 時
DRYPRO751 半切、大角、大四切	1 ch	約 120 枚(半切) / 時
DRYPRO752 半切、大角、大四切	2 ch	約 120 枚(半切) / 時
DRYPRO771 半切、大角、大四切	1 ch	約 115 枚(半切) / 時
DRYPRO793 半切、大角、大四切、四切、六切	3 ch	約 120 枚(半切) / 時
(標準 2 ch、3 ch 目はオプション)		

- ・ 他のモダリティと共用する場合の入力ポート数と階調曲線設定(特性曲線作成)の制限

	入力ポート数	階調数	LUT
DRYPRO722	最大 16 ポート	max12bits	7 設定(1 ポートあたり)
DRYPRO751	最大 16 ポート	max12bits	7 設定(1 ポートあたり)
DRYPRO752	最大 16 ポート	max12bits	7 設定(1 ポートあたり)
DRYPRO771	最大 16 ポート	max12bits	7 設定(1 ポートあたり)
DRYPRO793	最大 16 ポート	max12bits	7 設定(1 ポートあたり)

DICOM では1入力ポートあたり1階調曲線設定ですか？ この質問はそのような内容でお答えいただけませんか？

上記の回答にて、LUT7 設定(1ポートあたり)とありますが、1ポートでどのようにして7階調の設定をやっているのですか？

また、アナログ、デジタル(プリントリンク)、DICOM のすべてで同じことができるのですか？

たとえば、核医学のWSでLinear、Square等の階調をいくつか作成して、それぞれの階調でプリンターに転送し、階調の異なった画像を得ることができるのですか？

最近の DICOM では1ポート1階調ではないのですか？

もう少し詳しくお答えくださいませんか。

まわりくどい表現になり、すみません！

上記の一覧にあります各イメージャーの【1ポート】は、1チャンネルと考えるとわかりやすいと思います。ゆえに、この1チャンネルは DICOM であれば、イメージャー直に接続、アナログ・デジタルでは、プリントリンクを利用すれば同一の接続条件となります。

よって、DICOM であれ、アナログ・デジタル(プリントリンクを経由)であれ、それぞれの各接続1チャンネルに対して、7つのLUTが設定可能です。

LUTの設定と表現しましたが、これはLUTカーブをプリセットしておけることを示し、プリントリンク使用であればキーパッドのLUT設定で、DICOMであれば、装置のコンソールからLUT番号を画像の送信時に添付すれば、LUTカーブの部位による使い分けも可能です。(あまり現実的ではないかもしれませんが。)

- ・ 推奨フィルム保存条件と注意点
未使用ドライフィルムは冷暗所(推奨温度:10～23℃)を推奨。
現像後、25℃以下を推奨
- ・ 濃度安定化処理機構の有無と方法
フィルムの一部に濃度パッチを焼き込み、その濃度を測定しフィードバック。
- ・ 明室処理の可否(完全明室処理は可能か)
フィルムはデーライトパックとなっていますので、明室での装填が可能です。
- ・ その他特筆すべき内容等を記入してください。

仕様書、カタログを添付してください。

提出された参考資料

- ・ DRYPRO 752,771,722 のカタログ 0310U10 0309U02 0106U05
- ・ MEDICAL IMAGING PRODUCTS カタログ 0310U05
- ・ SD-P/ SD-PC フィルムカタログ 0310U05

1-2. メンテナンス契約を実施している割合(推計)

記入のポイント:

53%の施設がメンテナンス契約を実施していません。
その理由に関する考察もお聞かせください。

約45%

お客様にて保守契約に対する要望が増え、保守契約率も年々上がってきています。
実際は保守契約率以上のご要望はお持ちですが、予算確保の関係で先になっている
お客様も多いのではないのでしょうか。

1-3. 使用フィルムの固有階調:特性曲線、 D_{MAX} 、 D_{MIN} (カブリ濃度)等

記入のポイント:

フィルムの組成やベースの色調等の特徴があれば記入してください。
ハロゲン化銀による濃度形成を行っています。
詳細はカタログを参照下さい。

		D_{MAX}	D_{MIN}
CR用ドライフィルム	DR - P	3.0 以上	0.17 ~ 0.20
モダリティ用ドライフィルム	SD - P (ブルーベース)	3.0 以上	0.17 ~ 0.20
	SD - PC (クリアベース)	3.0 以上	0.08 ~ 0.10
マンモ用ドライフィルム	SD - PM	3.6 以上	0.17 ~ 0.20
	(DRYPRO793 の場合)	4.0 以上	0.17 ~ 0.20

仕様書、カタログを添付してください。

2. 機器メーカーの核医学画像処理ワークステーション(WS)との接続に関して

2-1. 接続方式ごとの御社の画像調整の社内基準

記入のポイント:

DICOM方式、デジタル(プリントリンク)方式、アナログ(RGB)方式、その他に分けて、核医学画像WSとの接続に関する御社の画像調整に関する社内基準や考え方があればお聞かせください。

核医学用のLUTを各機種数種所有しており、核医学画像処理メーカーと濃度調整を共同作業で行っています。ここで言う共同作業とは装置と初めての接続状況が発生した場合、通信関連と画質関連について、接続テストを実施しています。画質テストに関しては、核医学画像処理メーカー様の画像担当の方と実写を作成しながらLUTの調整を行い、チューニングをして行きます。

核医学用のLUTとしてどのような階調のものを持っておられますか？ 共同作業で行っている内容をもっと詳しく教えてください。他のプリンターメーカーさんにもお願いしています。4社が共同で設定作業内容の基準化を行い、学会から機器メーカーに提案したいと考えています。

また、相手メーカーが対応していればGSDFもサポート可能です。

GSDFの内容を説明してください。

GSDFはGrayscale Standard Display Functionの略で、DICOM規格パート14において既定されている医用画像標準表示関数です。詳しい説明は、規格書を参照いただきたいのですが、簡単に説明すると、標準的観察者が識別できるといわれる輝度弁別のステップ数1023(約10bit)が、視覚的にリニアの関係になるように、弁別ステップと輝度の関係を実験的に求めたグラフをいいます。

出力装置(モニターやプリンター)がそれぞれこの関係になるよう、標準出力装置としてキャリブレーションしておくことにより、「視覚相似変換」という手法を使用することで、輝度範囲(濃度範囲)の異なる出力装置間で、見た目を合わせることができるようになると言われております。GSDFは実運用する面で管理が増えたり、現状では機器のサポートがまだ不十分だったりして、まだまだ困難な点はあると思いますが、個々の機器の出力特性の相違をなくすことで管理できるよい方法のひとつであると考えております。

2-2. 画像処理WSの制限により苦勞する点

記入のポイント:

アナログ方式が少なくDICOM方式が多くなる傾向にあるが、WSからの出力信号に制限があったり、忠実にフィルム濃度に表現できないなどの問題点を記入してください。

どの機器メーカーのどのWSとの接続に問題があるのか、実名で回答いただけることを希望します。公開する時点で社名の発表は考慮します。

フィルム階調の足もと部分の調整に苦勞しているようです。

具体的にご記入ください。

核医学画像は非常に薄い濃度部分の描写性が重視されます。加えて、施設様のお好みも反映される場面が多く、画像調整に苦労します。

フィルムの特性曲線は、もともとかなり濃度と、直線部の間で大きく変曲していることは、ご存じだと思います。この部分は、デジタル的に補正して、リニアにして使用しているわけですが、精度的には一番厳しくなります。核医学画像は、低濃度部について厳密な調整が要求される場合が多く、濃度調整としては、一番難しくなります。(モニタの調整は、黒い部分の調整が、外光の影響等に左右され易く難しいですが、フィルムの場合は、この逆の関係ですね)

カラー画像は特に苦労が多いようです。

カラー出力されたものを白黒プリントするという意味ですか？

そのとおりです。カラー画像の見た目と、モノクロ画像の見た目をどのように判断するのは、実質的にバラバラで非常に苦労します。

2 - 3 . 核医学診療施設ユーザー(医師および技師)の画像に関する考え方や好みにより苦労する点

記入のポイント:

ユーザーの考えや好みにより御社の方針が変更されることがあるか？

核医学画像という特殊な出力であり、ユーザーの考えに従うことが多いか？

等、率直な意見をお聞かせください。

ご記入ください。

2 - 2をご参照ください。

2 - 4 . 核医学画像、特にSPECT画像のような低カウント部を忠実にフィルムで表現する場合の注意点

記入のポイント:

D_{MAX} 、 D_{MIN} の決め方、階調曲線の作成法、プリンターに標準装備されている階調パターンを可能な限り明示してください。

WSモニターの階調とは無関係にプリンター側で階調を作成し調整すべき、WSモニターの階調とフィルムの階調のLinearityを確立する補正階調をプリンター側で作成し、WSモニターの階調を忠実にフィルムに表現すべき、等の具体例を示してください。

D_{min} 付近の濃度安定性に注意しています。

もっと具体的に記入ください。上記のと はどちらを推奨されますか？他にも核医学画像特有の注意点があれば、ご記入ください。

の方向と思います。なお、先に出ました GSDF がこれに近いものとなります。

2 - 5 . 最終的なフィルム出力画像の調整法

記入のポイント:

プリンター側でのスムージングフィルター(アンシャープマスク等)、エイリアシング処理等の実施

している項目と内容を可能な限り明示してください。

スムージングの3次補間を実施

補完方法はたとえばスプラインとか、段階はいくつか？など、もう少し詳細にお願いします。
単純拡大補間・バイリニア補間・スプライン補間を合計し7パターン。

3. サービスマンの技術教育と調整基準、ユーザー説明、保守点検等に関して

3-1. 集合トレーニングの有無と内容(参加基準、規模など)

弊社のサービス会社(コニカミノルタエムジーテクノサポート(株))により社内研修を実施

3-2. 御社イメージャーごとの調整基準の有無と内容

サービスマニアルにより実施

3-3. CT・MRI等の他のモダリティとは別に核医学機器との接続調整基準の有無と内容

あり(核医学用のLUTによる調整)

詳細に記載はできませんか？

3-4. 各社機器メーカーWSごとの調整基準の有無と内容

主要メーカー(東芝、GE等)はありますが、その他はなし。

メーカーごとの内容は記載できませんか？

できません。

3-5. イメージャー調整に関する御社の役割と責任

メーカーとして必要に応じた対応を取っている

3-6. 取扱説明に関する社内基準

G1内各部門の役割分担を明確に規定

3-7. イメージャー設置時の取扱説明の内容と日数

取扱説明書に準じ、数時間で説明

3-8. 保守点検の点検項目

記入のポイント:

御社が推奨する点検回数と保守点検の重要性についてもお聞かせください。

サービスマン向けのサービスマニアルにより実施

定められた処理枚数毎の清掃と2回/年の定期点検

画質を維持するためには処理枚数毎or期間毎の清掃とフィルターの交換は重要

3 - 9 . 検査が不可能になるようなトラブル発生の状況とその対応

記入のポイント:

ユーザーが対応できるトラブルの内容とサービスマンが出張修理する内容を分類して回答してください。

御社のプリンターの使用上、ユーザーが注意する点を回答してください。

定期保守の実行を推奨し、予防に努めています。

万が一、発生した場合はコールによりサービスマンが迅速に出動

4 . 核医学画像の定量化・基準化、その他

4 - 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、基準化についての考えは？

各社が DICOM の GSDF に対応するのがベストと思います。

4 - 2 . 基準化された核医学画像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？

記入のポイント:

画像出力に関する学会としての提言をガイドラインの形でまとめることの意義をどのように評価されますか？

上記の通り

4 - 3 . 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共有化されていますか？

難しさを教育にて説明し、対応を行っている。

4 - 4 . その他、今回の企画や日本核医学技術学会に対して、忌憚のないご意見をお聞かせください。

申し訳ありませんが、特記ありません。

長時間にわたり大変多くのアンケート項目にご回答いただきまして、ありがとうございました。核医学画像の定量化・基準化を推進し、核医学画像の客観性を向上させるための参考にさせていただきます。

今後とも日本核医学技術学会「画像の定量化・基準化ワーキンググループ」の活動にご協力を賜りますよう、切にお願い申し上げます。

(以上)