

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: 富士フィルムメディカル株式会社

所属: 営業本部 営業技術部

氏名: 正寺 強 (しょうじ つよし)

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

- ・ 露光方式
- ・ 選択可能な接続方式と設定できる階調数
- ・ 選択できるフィルムサイズとチャンネル数、処理時間
- ・ 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
- ・ 推奨フィルム保存条件と注意点
- ・ 濃度安定化処理機構の有無と方法
- ・ 明室処理の可否(完全明室処理は可能か)
- ・ 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。

仕様書、カタログを添付(販売中装置のみ)

提出された参考資料

- ・ DRY PIX 1000、3000、4000、7000カタログ
FMS-03・6-SK・5-4
FMS-03・7-SK・5-6
FMS-05・5-SK・6-3
FMS-03・11-SK・5-7

1-1Ans. 下記表をご参照ください。

装置名	DRYPix1000	DRYPix3000	DRYPix7000	DRYPix4000
露光方式	サーマルタイプ	サーマルタイプ	レーザー露光	レーザー露光
接続方式	アナログ方式 デジタル方式 DICOM 方式	アナログ方式 デジタル方式 DICOM 方式	アナログ方式 デジタル方式 DICOM 方式	アナログ方式 デジタル方式 DICOM 方式
階調数	露光階調 12bit	露光階調 12bit	露光階調 14bit	露光階調 14bit
フィルムサイズ	B4/六切	半切	半切/大角/B4/四切/六切	半切/大角/B4/四切/六切
サブライ数	1	1	3	2
処理能力(枚/時)	B4: 60 枚 6切: 90 枚	50 枚	B4:240 枚 半切:180 枚	B4:160 枚 半切:110 枚
入力制限事項	最大同時 6 入力 (DICOM 時) DICOM 以外は 1 入力	最大同時 6 入力 (DICOM 時) DICOM 以外は 1 入力	最大同時 6 入力 (DICOM 時) 64 台まで設定可能	最大同時 6 入力 (DICOM 時) 64 台まで設定可能
指定フィルム	DI-AT/DI-ATC	DI-AT/DI-ATC	DI-HL/DI-HLC	DI-HL/DI-HLC
保存条件	室温環境	室温環境	室温環境	室温環境
濃度安定化機構	内蔵濃度計での濃度測定	内蔵濃度計での濃度測定	内蔵濃度計によるフィルム ロット毎の自動濃度補正	内蔵濃度計によるフィルムロ ット毎の自動濃度補正
明室処理の可否	明室装填	明室装填	明室装填	明室装填
特筆事項	取扱がきわめて簡単な完全 明室操作。 有機溶剤の臭いがまったく 無し。	取扱がきわめて簡単な完 全明室操作。 有機溶剤の臭いがまったく 無し。	プリント指示から約 70 秒 の超高速出力 有機溶剤の臭いがまったく 無し。	小型、2トレイ、車載可能 有機溶剤の臭いがまったく無 し。
販売状況	H13/下～(販売中)	H13/下～(販売中)	H14/下～(販売中)	H17/上～

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

1入力ポートごとに1階調曲線設定のみの設定ですか？ 核医学では階調曲線を数種類持ちたいこと
もありますが、可能ですか？(2 - 2で回答いただいても結構です)

もしモダリティ側から異なる LUT が送られて来るならば、イメージャーはモダリティ装置単位で LUT 1 から8までの8種類のLUTで出力可能です。装置毎に8種のLUTを設定可能、但しDICOM 接続の場合は装置側からLUTを指定して頂く必要があります。

8種類のLUTですが、1入力ポートで可能なんですか？たとえば、装置側でLinearやSquareのLUTを登録することができれば、それぞれに対して imager 側で LUT、すなわち階調曲線を作って持つことができると言うことですか？

はい。弊社イメージャーは装置1台(1入力ポート)につきLUTを8つまで設定可能です。

NON-DICOM 接続の場合はイメージャーの操作パネルにてLUTを選択しますが、DICOM 接続の場合、イメージャー側の操作はありませんので全て装置側で指定いただく必要があります。

DICOM 接続の場合の装置側からプリンター側のLUTを指定するとは、LUTのtag情報を指定することですか？LUTが装置側のものなのか、プリンター側のものなのか、混乱してよく理解できません。

そうです。弊社の場合は(2010,0150)Configuration Information のタグを使用しています。

他のイメージャーメーカーもこのタグをLUT指定に使用しているようですが、LUT指定時の記述内容は各社違います。

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。

1-2Ans. 契約率に関しては非公開です。

販売時にお客様に、メンテナンス契約をお奨めしているが、最終的に契約を行なうかどうかはお客様の選択となっています。

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。
仕様書、カタログを添付してください。

1-3Ans. 下記表をご参照ください。

フィルム	DI-AT	DI-AL	DI-HL
フィルムの組成	熱応答マイクロカプセル 発色方式	有機銀塩 レーザー熱現像方式	有機銀塩 レーザー熱現像方式
ベースの色調	ブルー/クリアー	ブルー/クリアー	ブルー/クリアー
Dmax	3.0以上	3.0以上	3.6以上
Dmin	0.22 / 0.10以下	0.21 / 0.10以下	0.21 / 0.10以下
対象装置	DRYPIX 1000 / 3000	FM-DP L	DRYPIX 7000

固有階調、特性曲線は公開できないため回答できません。

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。

2-1Ans. 下記表をご参照ください。

接続方式	DICOM 方式	デジタル方式	アナログ方式
画像の取り込み準備	DICOM Conformance Statement に 基き、モダリティメーカーと接続を確認。 WS 上でユーザー/サービスにて 設定可能な項目について評価。モダ リティが画像パラメータを送らない場 合 PRINTER の設定値を使う。	モダリティメーカー指定の方式にて接 続準備。	モダリティメーカー提示のアナログ信号 仕様を元に設定を実施。
画像調整	基本はモダリティメーカーと標準推奨 補正カーブを決定し、市場へ 補正カーブをリリースする。 メーカー間との合意の下で画像を決めていく。 弊社内に専門の管理部門あり。		

モダリティの WS が画像パラメータを送信しないとありますが、WS 側でどのパラメータを送るか選択できませんか？DICOM により自由度は狭められているのなら、どの項目が困難になったかを記載してください。

DICOM tag 情報で LUT、Dmax、Dmin が基本パラメータです。このパラメータが検査のタイプ毎に設定できれば、タイプ毎の最適画像の設定が可能です。

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。

2-2Ans. 下記表をご参照ください。

接続方式	DICOM 方式	デジタル方式	アナログ方式
苦勞する点	装置モニターがカラーモニターで Posi 像診断に対して、Film 出力は Nega 像になるケースではモニターの 特性で同一階調は難しい。 また LUT をモダリティから送ってくれ ば Bone,SPECT で LUT 切り替えが 出来るが、モダリティが LUT を送ってこ ないと1種類の LUT となり、それぞ れの最適階調を選択できない。	装置モニターがカラーモニターで Posi 像診断に対して、Film 出力は Nega 像 になるケースではモニターの特性で 同一階調は難しい。 また LUT をモダリティから送ってくれ ば Bone,SPECT で LUT 切り替えが 出来るが、モダリティが LUT を送ってこ ないと1種類の LUT となり、それぞ れの最適階調を選択できない。	モダリティメーカー提示のアナログ信号 仕様と実際の信号が異なる事が多い。 また、安易に画像分配器などで信号を 送る場合があり、分配器などについても モダリティメーカーの指定が無い場合が ある。
	また、モニター劣化によりモニター上画像をフィルム上へ再現する事が難しい場合がある。(フィルム上は常に初期の階調 を持続けることが出来る)		

通常 WS 側でネガ像をプリンターに出力してポジで表現することが多いように感じますが、ポジ ポジで出力できませんか？このとき階調がついていれば逆になりますか？ また、モダリティが設定した LUT を送信できないこともあるのですか？ 具体的にお願いします。

WS 側のネガ/ポジ表示機能でネガ/ポジの選択が出来ますし、イメージャー側でもネガ/ポジ反転の選択出来ます。どちらの機能を使っても 画像は反転されますがそれぞれの設定に合わせて画像の最適化が必要です。ネガで最適化された階調がポジでの最適化されているとは限りません。それぞれに最適

化が必要です。LUT の処理ですがモダリティ側の動作としては以下の二つが考えられます。

モダリティ側で画像に対し LUT 付加の処理を行い、イメージャーは一種(linear、perceptual linear 等)の LUT で処理する。モダリティ側で LUT の指定を行い、イメージャー側は指定された LUT に合わせた画像で出力。の場合 LUT 指定の文字列は各イメージャーメーカーごとに違いますので、モダリティ側の設定を合わせて頂く必要があります。

は装置側で Linear 表示し、プリンター側で補正階調を作成し、Linear - Linear の関係を構築して、装置側から Linear や Square で送信、プリンター側は 1 種類の補正階調で受けるといことですね？

はプリンター側で作成した LUT を装置側から送信時に指定することですか？ それとも装置側で持っている選択した LUT を tag 情報に付けて送信することですか？ これも混同しているようです。

はモダリティ側で画像条件を作る事です。イメージャーはこれを linear or perceptual で出力する。逆にいえば、イメージャーが Linear に出力する事を前提にモダリティが階調を作る事になります。

は一般的に DICOM Row Data をモダリティから送られると想定してイメージャー側で階調を持つ事です。階調は複数持つ事が出来ますので、LUT の番号をモダリティから 指定(LUT Tag)していただく必要があります。

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勞する点

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。

2-3Ans.

モダリティメーカーとの接続テスト、条件設定を元にお客様使用環境で微調整することが多い。

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。

2-4Ans.

基本的にはモダリティメーカーからの指示される階調 (linear、perceptual linear) にて出力し。お客様の好みに応じて、微調整する事が好ましいと考えます。

を推奨されるということですね。

そうです。

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。

2-5Ans.

Sharp-smoothまでの画像処理で代表的画像を出力して、お客様にて評価を頂き、最適ポイントを決める。

どのような処理で、また何段階に設定できますか？

キュービック スプラインによる画像保管のパラメータ選択でウルトラシャープからウルトラスムーズまで数百段階の中で任意に選択できます。

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)

3-1Ans.

1. 機器サービスの集合トレーニングを実施。

2. 画像調整方法の技術取得と各種モダリティに対する調整のポイントについて集合研修を実施。

イメージャー機器を扱うサービスマン全員を対象としています。

3 - 2 . 御社イメージャーごとの調整基準の有無と内容

3-2Ans.

モダリティメーカー、機種毎に、推奨条件、調整基準を作成しサービス部門にて共有しています。

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

3-3Ans.

各モダリティ、機種毎に調整基準を作成しサービス部門にて共有しています。

3 - 4 . 各社機器メーカーWSごとの調整基準の有無と内容

3-4Ans.

主要メーカーWS との調整基準をサービス部門にて共有し市場対応を行なっています。

その他メーカーについては DICOM Part14 対応カーブを用いて画像調整を行なっています。

3 - 5 . イメージャー調整に関する御社の役割と責任

3-5Ans.

イメージャー 調整に関し、2タイプのコマンドがある。

イメージャー側より Linear 指示:モダリティ側で階調を持ち、イメージャーは階調処理を行わずに出力

を行なう。

たとえばどの機器メーカー？

モダリティサイドで選択肢があるのか、ないのか不明の為答えられません。

メジャー側で階調を持つ。モダリティは Linear で出力し、イメージャー側で階調処理を行い、出力する。

たとえばどの機器メーカー？

同上

モダリティメーカー、機種毎に、推奨条件、調整基準を作成し相互に確認の上、それぞれのサービス部門に提供している。市場では相互に確認されたレベルを確保することで役割とその責任に対応可と判断します。

3 - 2 から 3 - 5 に関して、核医学 WS との接続調整を基準化するために、御社で共有されているノウハウを開示していただけますか？ これは他のプリンターメーカーさんにもお願いします。

モダリティサイドの条件とイメージャーサイドの条件がそれぞれに設定された時の条件に合致して初めて標準化が可能となります。従って、観察モニターと両サイドの条件が Fixしないと成立しません。弊社がお客様に出来る事は、設置時に標準画像条件が確立している機種に就いては、先ずは標準条件で画像出力する事です。

3 - 6 . 取扱説明に関する社内基準

3-6Ans.

DRYPIX7000 ではユーザフレンドリの観点にて、より使いやすく、より簡単にを目指して機器開発を行なっています。また、設置時の取扱説明についても特別にお客様への取扱説明の時間を設ける事で、どのような方でも当社イメージャーの使用方法を理解して頂き、より適切な診断画像を得られる事を目的としております。機器操作性や取扱説明書についても、検査技師経験のあるスタッフにて評価を実施しています。

3 - 7 . イメージャー設置時の取扱説明の内容と日数

3-7Ans.

設置時の取扱説明の内容としては以下のとおりです。

イメージャー機器について： イメージャーの諸元

使用方法 : 日常の使用方法とお手入れ、各種ユーティリティの機能と使用方法

安全上の注意事項 : 安全上の注意すべき事項と対応

消耗品について : 消耗品の説明など

エラー発生時の対応 : エラーが発生した場合の対応方法

サービスとサポート : 保障期間と期間内の対応について、定期点検の内容について、保障期間終了後の対応についてなど

取説にかかる日数は 1 日です。お客様習熟度により、別途補足/追加説明を実施しています。

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。

3-8Ans.

以下項目を保守契約締結時には2回/年 実施

- ・画質特性
- ・濃度補正機能
- ・濃度均一性の維持
- ・機能維持
- ・安全性チェック
- ・不変性試験(DRYPIX7000のみ)を目的に各機構、機能の動作点検調整
- ・部品劣化状態の点検と消耗品の交換。
- ・画像のQCを実施

特に、定期的な点検と、清掃、部品交換などを実施する事で、イメージャー機器の性能を最大限引き出せる事と、安全性の確保を維持できる。また、定期的なQCを実施する事で画像に関しても性能を最大限に引き出せます。

3 - 9 . 検査が不可能になるようなトラブル発生状況とその対応

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。

3-9Ans .

1. 検査不可能となるトラブルは、機器であり発生する可能性は0ではありません。

2. お客様の対応できるトラブルの内容とサービスマン修理について

イメージャー内のフィルムつまりに対しては装置本体にガイダンスを表示し、お客様に回避手順を明確にしております。

機器内部でエラー発生し、システムダウンしている場合は、機器の電源をOFF/ONをお願いしています。

上記を実施して頂いても改善しない場合はサービスマンが修理を行なう。

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？

4-1Ans.

モダリティとの組み合わせにてイメージャーが画像再現すると考え、モダリティ側で要求される階調描写に忠実であることが要求される。個々の機種に対して、それぞれが持つ階調パターンの最適化を図ること、

この内容をモダリティメーカーと共有することが必要と考えます。

全く同感です。プリンターメーカーで問題の共有化と意見統一を行い、学会から機器メーカーに提案したいと考えますが、いかがですか？

賛成です。

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？

4-2Ans.

4-1 を踏まえたモダリティ側での標準パターン出力での、最終画像の再現性に対する標準化・基準化は必要と考えます。

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？

4-3Ans.

モダリティメーカーとの間で、相互確認された画像を出力するための階調データが社内で共有化されており、全国どこで接続があった場合でも同じ階調データを使用して画像を出力する事ができます。

開示できますか？

弊社データはモダリティメーカーとの秘守契約に基づいて扱っておりますので開示できません。

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。

4-4Ans.

特にございません。

よろしくお願い致します。

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)