35-152

当協会おける胸部検診の流れと今後の課題

○上田 章仁、増元 由佳理、大野 智博、栄 浩司、保氣口 博、川上 壽昭
財団法人 愛媛県総合保健協会

【背景】

現在、胸部検診は間接からデジタルへの移行が進み、各施設さまざまなメーカーや仕組みで処理をおこなっている。当協会もデジタル検診車の増大と共に年々受診者も増え、平成24年度からはデジタルへと完全移行した。今年度の予想撮影人数は12万件であり、この膨大なデータ量を適切に処理していく必要がある（図1）。

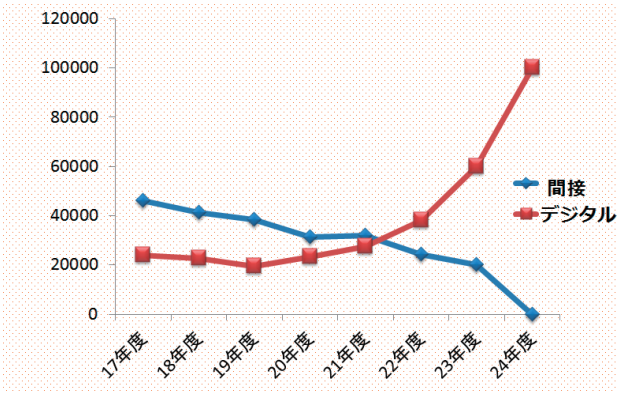


図1　年度別受診者の推移

そこで当協会における撮影から結果処理までの流れと、今後改善していきたい課題について報告する。

【流れ】

検診（撮影）→検像→画像処理→読影→結果処理の流れで処理を行う。

『検診（撮影）』

検診車全9台（キャノン3台、フジ6台）体制で検診をおこなっている。9台のうち6台は本部（松山市）に配置し、残り3台を南予支所（宇和島市）、東予出張所（新居浜市）に配置している。南予支所、東予出張所で撮影されたデータはIP-VPNを利用してデータの受け渡しをおこなっている。また、撮影の際に受診者の名前をタブレットに表示し、ご本人による名前確認をおこなっている。

『検像』

データを検像システムに読み込み検像作業をおこなう。検像のなかで見つかった緊急性の高い所見は協会内の読影医に即時報告できる体制をとっている。

『画像処理』

サーバに登録した画像は個人ID管理により過去画像をつけ40歳以上の方に対しては経時差分（TS）画像処理をおこない読影の支援としている。

『読影』

検診に特化した読影Viewerを使用しスタンドアローンで過去画像、TS画像の表示が可能な仕組みを構築した。読影判定は今までのペーパーに記入する方式から、画像を確認しながらViewer内のアイコンを操作しペーパーレスで処理をしていく（図2）。

図2　読影判定画面

『結果処理』

読影が終了したデータをサーバに読み込み、結果CSV出力と結果判定書の印刷をおこなう。ここまでの作業を10日以内でおこなう。

【まとめ】

11月末時点で約10万件の処理をおこなった。現在の仕様に変わり、データの処理・管理がスムーズにおこなえている。また、TS画像による症例が増えてきている。

【今後の課題】

課題1

間接に比べ、1時間当たりの撮影人数が少ない。これを、システムの改善をおこない、撮影までの手順を短くすることによって、スループットの向上が見込めると考えている。

課題2

現在、病院などの精密検査機関で判定された結果は当協会にある基幹系システムに登録されている。それを読影サーバと連携することにより、読影医が読影される際、簡単に閲覧できる仕組みを考えていきたい。

【考察】

デジタルへと完全移行し、従来に比べ個人情報の管理、過去データの比較、TS画像などデジタルの強みを活かせた仕組みを構築できた。

スループット向上にむけたバージョンアップに期待したい。今後、精密検査結果の情報を用いて更なる精度管理の向上を目指していきたい。

35-153

当院におけるバックアップシステムの構築

○川田 憲伸、山下 安敏
内海病院

【背景】

当院は病床数196床、1日の平均外来患者数約350人、画像発生容量は約500GB/1年の施設です。2006年9月より電子カルテ、フィルムレス運用を行っており、バックアップは毎日、午前2時からDICOMファイルをブルーレイディスクに保存を行い、約100枚以上保管している。近年、サーバーの容量の不足と老朽化の理由により2012年4月からPACS、同年7月に電子カルテサーバーを更新した。

2011年3月11日、東日本大震災が発生した。同年8月27日に小豆島近隣の“いしま”で大規模な火災があり、島全域が停電の危機となった。結果として停電は回避できたが、島全体の電源ケーブル、通信ケーブルが冗長化していないことがわかり、現状のバックアップシステムでは十分活用できない。

今回の災害から小豆島において緊急時でも運用できるシステムの導入の必要性を感じた。

【目的】

緊急時においても本サーバーに代わって運用できるバックアップシステムを構築を行うこと。

【方法】

条件として、以下のコンセプトをあげて検討した。

◎ 停電時でも自家発電で稼働
◎ 通常稼働サーバーの障害時でも代用可能
◎ 持ち運べること
◎ リアルタイムバックアップ
◎ 単独稼働
◎ 安価であること

今回のバックアップの方法としてはハードディスクを使用した方法（以下NAS）、クラウドコンピューティングを利用した外部保存、DVD、ブルーレイディスクなどメディアで保存する3種類が挙げられる。

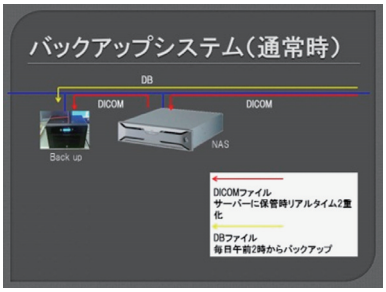
【結果】

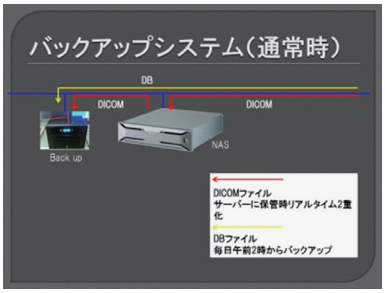
検討した結果、小豆島においてハードディスクを使用したNASを採用した。

◎ ローカルHDD（NAS）　30x21.5x23cm 11.5kg
　BAFFALO　WS-6V12TL/R5　12TB
◎ 配信用PC（ノートパソコン）
　NEC Versa Pro
　32bitOS　windows7　professional　メモリ4GB、

この機器を選定した理由として、5年間の保守の信頼性と約10kgとサーバー用より軽く移動性を重視した。またノートパソコンをセットにして画像配信できるシステムとした。

バックアップシステムはDICOMファイルのみのバックアップからDICOM、データベースなどすべてのファイルを保存するように変更した。





また障害発生など緊急時では、ノートパソコンから複数のクライアントに画像配信できる。画像ソフトは診察と同様のため違和感なく扱うことができ、画像表示速度も気にならず表示可能である。

【考察】

今回、一般に使用されているノートパソコン、ハードディスクを使用したバックアップシステムの構築を行った。本システムを構築したことにより災害などの障害時において既存のシステムに代わりに素早く画像配信できるシステムを組めた。その上、簡単に持ち運べることが可能なためさまざまな場所でシステム利用できる。反面、セキュリティの問題があり今後の検討課題である。

【結語】

今回の構築により一般に販売されている機器を使用して安価に有用なシステムを構築できた。今後、小豆島において光ファイバーの導入予定となったため、クラウドコンピューティングを利用したシステムの検討を行い、より障害に強いシステムの構築を目指したい。

35-154

院内無線 LAN を利用したポータブル撮影システムの構築と使用経験

○田中 崇史、小原 耕一、武政 洋、小西 由美
倉敷中央病院 放射線センター

【背景】

当院では1日におよそ100件の病棟ポータブル撮影がある。作業効率の向上を目的とし、コニカミノルタ製ワイヤレス FPD AeroDR を導入した。導入に伴い、院内無線 LAN 環境を利用し、CS-7ポータブルの端末上で放射線情報システム（RIS）画面が確認できるようにした。

【目的】

院内無線 LAN を利用したポータブル撮影システム（以下、RIS ビルトイン型 DR システム）のメリットと問題点について報告する。

【方法】

RIS ビルトイン型 DR システムと IP カセッテを用いた従来の病棟ポータブル撮影システム（以下、従来型 CR システム）の病棟ポータブル撮影時の作業内容を比較した（図1, 2）。また、検査オーダー追加時の作業内容を比較した（図3）。

【結果】

RIS ビルトイン型 DR システムでは従来型 CR システムと比較し、患者確認回数が2回から1回に減少した。さらに、撮影後すぐに画像確認でき、その場で画像送信まで行うことができるようになった。

検査追加時において、RIS ビルトイン型 DR システムは直接 RIS の検査オーダーを確認できるので、従来型 CR システムと比較し、患者間違いや撮影部位間違いなどのリスクが低減した。AeroDR1枚で複数人の撮影が可能となり、カセッテの枚数不足がなくなった。また、急を要する患者の追加撮影の場合、撮影後すぐに画像送信も可能なため、依頼医への画像提供のスピードが向上した。

一方、今回導入した RIS ビルトイン型 DR システムは電波状況の影響を受けやすいため、壁などの障害物や病棟・階を移動した際に電波状況が悪くなると RIS が正常に動作しないことがあった。その対応として、電波状況の良いアクセスポイントを常に利用できるように、アクセスポイントを切り替えるアプリケーションを Konica に用意してもらった。また、当院ではアクセスポイントの数を増加し、病棟や階で異なっていた SSID を同じにすることで電波状況の改善を行った。

【結語】

今回、AeroDR と CS-7ポータブルに RIS が組み込まれたことで、患者確認の簡素化によるリスクの低減化、直接検査オーダーを確認できることにより迅速な対応が可能となった。また、検査終了から画像送信までの時間が格段に速くなった。これらにより、検査における技師への負担減少や依頼医への画像提供のスピードアップといったメリットが得られた。しかし、RIS ビルトイン型 DR システムは電波状況が動作に大きく影響してくるため、いかに電波状況を安定させるかが今後の課題となった。

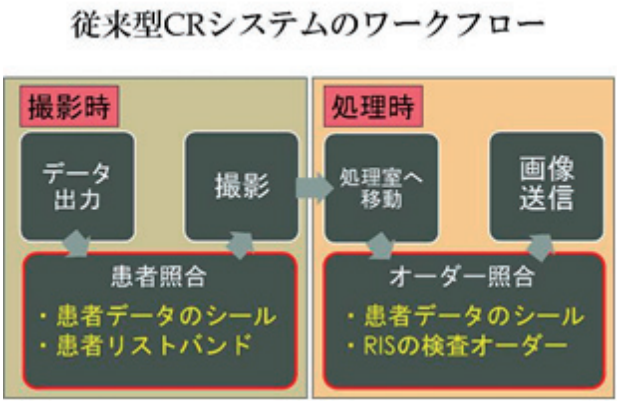


図1　従来型 CR システムのワークフロー

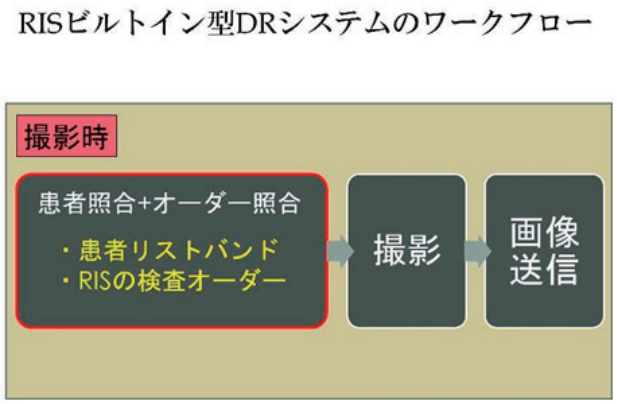


図2　RIS ビルトイン型 DR システムのワークフロー

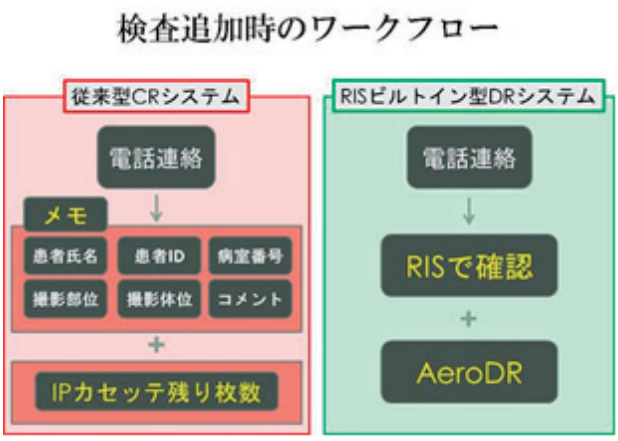


図3　検査追加時のワークフロー

35-155

診療所におけるオープンソースソフトウェア PACS と汎用 NAS を用いたフィルムレスシステムの構築

○内田 幸司[1)]、尼 哲也[2)]、江田 有史[2)]、江田 直史[3)]

1）島根大学医学部放射線医学講座、2）えだクリニック整形外科 / リハビリテーション科、
3）株式会社江田ビル

【背景】

2008年6月の開院時から稼働していたPicture archiving and communication systems（PACS）に対し、画像保存容量（0.6TB/3年）の増加とその冗長性の確保を目的として、2012年1月末に汎用network attached storage（NAS）を用いたフィルムレスシステムを構築して良好な成果を得た。

【目的】

本システムが安定稼働するまでに経験した様々な不具合とその解決策について報告する。

【方法】

PACS は Apple 社 製 Mac Pro mid2010（main memory 3GB, HDD 1TB, OS MacOSX v10.6）にインストールしたOsiriX Foundationの32bit OsiriXを使用しており、放射線撮影機器として富士フィルムメディカル社製のFCR CAPSULA-2が1台接続されている。

100BASEのフロアスイッチとセンタースイッチで構成された院内local area network（LAN）にバッファロー社製の汎用NASであるTS-WVHL/R1VC（4T）を2台接続し、OsiriXのデータベースをその中に移行した。NASはredundant arrays of inexpensive disks（RAID）1に設定し、2台のNASでレプリケーションとフェイルオーバーを構成して運用した。

【結果】

NAS導入時の不具合は以下の3件であった。

A）NAS間自動バックアップ機能の失敗が週一回程度

B）画像閲覧速度の低下が頻発

C）可搬型補助記憶媒体からのデータコピー時における処理速度の低下が必発

上記の不具合は以下の改修作業で解決し、改修後から2012年6月末までの5ヶ月間、PACSに関する不具合は一度も発生していない。

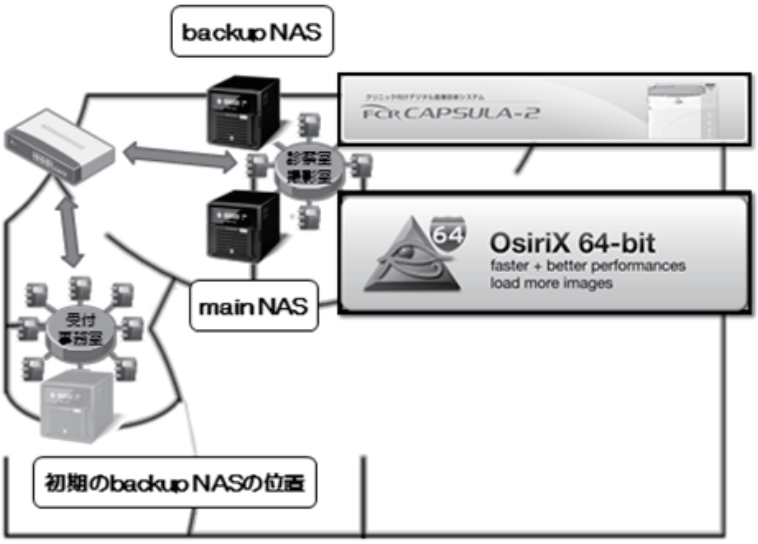
A）フロアスイッチを1000BASE のL2スイッチに変更したうえでLANの接続方法を変更し（下図参照）、NASのファームウェアを最新版に更新

B）Mac Proをmain memory 6GBおよびMacOSX v10.7に変更し、OsiriXを64bit OsiriXに変更

C）AとBの改修にて解決

【考察】

PACSの画像保存先として汎用NASを利用する場合は、LANの接続方法以外に、システム内のソフトウェアも適切か否かを検討する必要がある。



院内ネットワーク構成図

35-156

当院における医用画像表示用モニタの管理について

○赤根 洋貴
香川大学医学部附属病院

【背景】当院にて年に1度実施している定期点検で収集した使用時間のデータを元に当院のモニタ管理について報告する。当院にて実施している定期点検はJESRA X-0093医用画像表示用モニタの品質管理に関するガイドラインに則り行われている。当院では、ガイドラインの項目にはない使用時間をデータとして蓄積してきた(図1)。使用時間には偏りが生じていることがわかり、年が経過するにしたがい偏りは大きくなっていることがわかった。このまま対策を講じず使用し続けると2012年の最大使用時間となるモニタは2万時間以上となるものが現れることが予測された(図2)。過度な使用によりメーカー等がモニタの寿命としてあげる3万時間に到達するのものが近年のうちに現れると危惧された。

【目的】使用頻度の偏りに起因する使用時間のばらつきをなくすことを目的に使用時間が高いものと低いもので配置換えを実施することでその偏りを解消することを試みた。

【方法】配置換えを実施するにあたり対象となるモニタの選別を行った。単に使用時間が高いものと低いものを配置換え対象とするのではなく2012年から2011年の使用時間の増加を加味し選別することとした。

【結果】配置換えを実施したことでおおよそ使用時間を1万2千時間以内に収めることができた。また当初、危惧された2万時間以上もの使用時間となるモニタの発現を抑止できた(図3)。

【考察】今後もこの推移を見守り再度配置換えを実施することで使用時間の偏りをより解消できるものと推察する。各モニタの使用時間を近づけ劣化の度合いを均てん化する試みは、モニタの寿命を延ばすことにつながる。また、劣化の度合いを近づけることで更新時期を考慮する際にも有用ではないかと言える。

【結語】今回、使用時間のみを考慮し容易に配置換えを実施することができたのは当院で採用されているモニタが同一型式のものを多く採用したことが大きな要因であるといえる。今後も、使用時間の推移を見守り、再度配置換えを実施するなどモニタ管理を続けていこうと考えている。

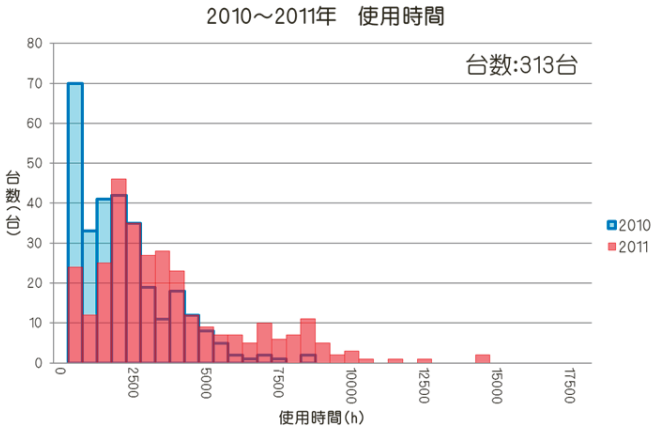


図1　2010～2011年の使用時間

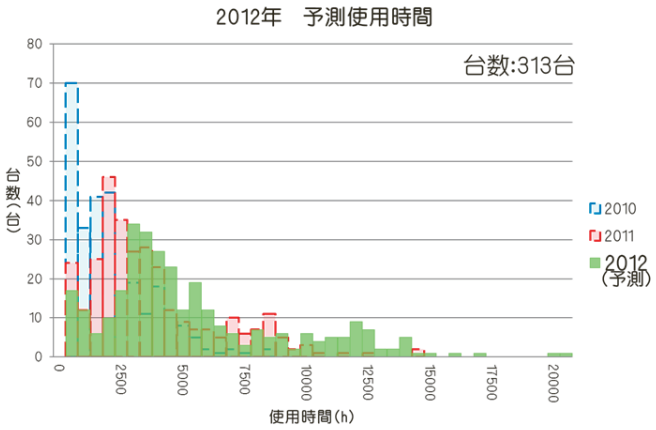


図2　2012年の予測使用時間

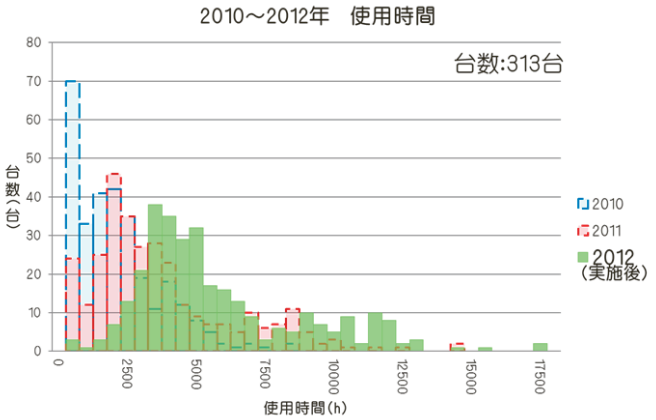


図3　配置換え実施後の使用時間

35-157

当院のPACSモニタ管理について
―モニタ導入後4年経過の状況報告―

○山田 健二[1)]、天野 雅史[1)]、湯浅 将生[1)]、山本 勇一郎[2)]、多田 章久[1)]
1）徳島大学病院診療支援部、2）大阪大学大学院医学系研究科

【背景】モニタ診断の環境では、モニタ管理は大変重要である。当院では2008年よりモニタ管理サーバを用いてモニタの輝度と階調を管理している。また定期的に輝度計を用いて輝度、階調の実測を行っている。管理は当院の医療情報を取りまとめている病院情報センターのSEと放射線科医師、診療放射線技師にて行っている。モニタ機種ごとに管理レベルを設定し、運用規定に従い不変性試験、キャリブレーションを実施している。またCSFRT2010においてモニタ導入2年後のモニタ劣化状況を報告している。

【目的】CSFRT2010にて報告したモニタの状態から現在までの変化を報告する。また輝度の劣化しているモニタについて今後の運用について検討し提案する。

【方法】モニタ管理用サーバにネットワーク型管理用ソフト（RadiNETPro）を用いてPACS用モニタの一元管理を行う。各クライアントに品質管理ソフト（RadiCS）をインストールし、UX1センサーを用いて輝度や階調の実測を行い、品質管理作業を行う。当院のモニタ管理システムは全て株式会社ナナオ社製である。今回の検討対象モニタは株式会社ナナオ社製のMS190（1Mモニタ、設定輝度150cd/m^2、色温度7500K、DICOMPart14階調、現在193個）、MX210（2Mモニタ、設定輝度170cd/m^2、色温度7500K、DICOMPart14階調、現在39個）、RX320（3Mモニタ、設定輝度400cd/m^2、色温度7500K、DICOMPart14階調、現在42個）とした。まず、管理サーバより各モニタの使用時間を把握し、定期的に記録している情報と比較した。また臨床以外で使用しているモニタと臨床で使用しているモニタで使用状況の違いを確認した。次に特に使用時間の長いモニタに対して輝度計を用いて輝度、階調の実測を行った。

【結果】これまでの検討でMS190モニタは使用時間が4000時間程度で運用規定の輝度を出力できないために色温度の変更が必要であると分かっている。また8000時間を越えると色温度変更でも対応できないことが分かっている。この結果を踏まえて今回はモニタの使用時間が4000時間では注意、また8000時間では警告としてまとめた。その結果、MS190モニタでは2010年9月（モニタ導入2年後）時点で使用時間4000時間を越えるモニタは全体の12.4％（23個）であり、全てのモニタが使用時間8000時間を越えていなかった。そこから2年経過した2012年9月（モニタ導入4年後）では使用時間4000時間を越えるモニタは全体の61.1％（118個）であった。また全体の21.8％（42個）が使用時間8000時間を越えていた。

MX210、RX320モニタでは使用時間と輝度との関係を検討できていないために使用時間のみ調査を行った。その結果、MX210モニタでは2012年9月時点で全体の20.5％（8個）が使用時間10000時間を越えており、RX320モニタでは、2012年9月時点で全てのモニタが使用時間6000時間以内であった。場所別使用時間では臨床以外でのモニタの使用時間が長くなっていることがわかった。最後に使用時間23000時間を越えるMS190モニタの輝度、階調度測定結果では色温度7500Kにおいて最高輝度97.04cd/m^{2}あった。このため色温度OFF、設定輝度を120cd/m^{2}に設定し直すことで階調を保つことができた。

【考察】モニタ機種別使用時間の検討より、MS190ではすでに6割を越えるモニタが運用規定を保持できないことがわかった。またRX320は全て放射線科読影用であり管理しやすい場所にあるために劣化が少ないこともわかった。対応策としてモニタの使用時間の多いところと少ないところの個体入れ替えを検討したが当院では調整が難しいため、色温度OFFにし輝度を優先する設定が望ましいと考えた。色温度OFFは劣化モニタの運用方法のひとつとして提案できる。

【まとめ】2010年のモニタ導入2年後から現在のモニタ導入4年後までのモニタ使用時間変化を確認した結果、MS190モニタの多くが導入時の院内規定の輝度・階調を維持できない状況にあると確認できた。部署別に確認した結果では臨床以外で使用しているモニタのほうが臨床のモニタと比較して多くの使用時間が経過していると確認できた。今後の輝度劣化モニタの管理方法は、モニタの色温度OFFとし、輝度を可能な限り高く維持する方法を院内で提案している。

1MモニタMS190使用時間

時間区分(時間h)	2010.9 モニタ個数	2010.9 割合	2011.9 モニタ個数	2011.9 割合	2012.9 モニタ個数	2012.9 割合
0-2000	146	76.9	101	51.3	30	15.5
2001-4000	16				45	23.3
4001-6000	16	8.6	15	7.6	52	26.9
6001-8000	7	3.8	13	6.6	24	12.4
8001-10000		(%)	8	4.1	17	8.8
10001-12000			2	1.0	7	3.6
12001-14000					3	1.6
14001-16000			3	1.5	4	2.1
16001-18000	4000時間以上で注意 8000時間以上で警告			(%)		
18001-20000					1	0.5
20000-					10	5.2
						(%)

全モニタの場所別使用時間

時間区分(時間h)	2010.9 モニタ個数	2010.9 割合	2011.9 モニタ個数	2011.9 割合	2012.9 モニタ個数	2012.9 割合
0-4000						
臨床使用	219	92.8	197	84.2	131	58.2
臨床以外	43	70.5	56	72.7	29	31.9
4001-8000						
臨床使用	17	7.2	26	11.1	76	33.8
臨床以外	18	29.5	12	15.6	24	26.4
8000-						
臨床使用	0	0	11	4.7	18	8.0
臨床以外	0	0	9	11.7	38	41.8
		(%)		(%)		(%)

表　1Mモニタ MS190使用時間と全モニタの場所別使用時間