

OsiriX をもっと知ろう

株式会社三勢 / 有限会社ニュートン・グラフィックス

中川清人

最終回

地域の中小医療機関で活用される OsiriX(II)

導入施設でのシステム概要

これまでの連載で、インターネットから自由にダウンロード出来るDICOM ViewerソフトであるOsiriXが備えるDICOM通信設定の容易性や柔軟性、簡易DICOMサーバ機能を活用して、コストを大幅に削減したPACS構築の有用性について論じてきた。前回の掲載以降、実際にいくつかの中規模医療施設でOsiriXを活用したPACS構築を行い、運用を開始している施設の担当者と討議する機会に恵まれた。その中から、福岡県大野城市の「医療法人社団三光会 誠愛リハビリテーション病院」でのOsiriX活用の事例を紹介する。

同病院では、MR装置、CT装置、CR装置のほか、内視鏡、エコー装置などのモダリティが導入されているが、今年6月まではフィルムによる読影に依存していた。同病院の管理部医療情報室長である添田照二氏は、昨年よりフィルムレス運営の検討を行い、最終的にシステム構築コストの大幅削減が可能になるOsiriXをフル活用したシステム構成を選択した。

同病院では、診察室6部屋に各1台の小計6台、医局に2台、放射線科に1台、情報管理室に1台の合計10台のOsiriXクライアント端末が設置され、さらにサーバ室にOsiriX専用サーバ(オープンソースのdcm4cheeで構築)が1台設置されている(表1)。DICOMサーバの構成は、DICOM画像とデータベースのデータ部分がRAID5形式の主ハードディスク(2TBの内蔵HDDを4基積むRAID5形式/実質容量約5.6TB)、副ハードディ

スクに保管され、主ハードディスクに障害が生じた際は、主から副へ手動切り替えを行い、日々の読影業務に支障がないように仕組みが構築されている(図1)。さらに、放射線科のOsiriXクライアント端末で定期的にDVD-RAMディスクへのデータバックアップも実施している。診断に必要な重要な画像データに関しては、主ハードディスク、副ハードディスク、DVD-RAMディスクへの3重保管体制となっている。現在のところ、DICOMサーバに接続されているモダリティはMR装置、CT装置、CR装置の3つであり、JPEG形式の内視鏡画像、エコー画像は、DICOM通信ではなくOsiriXの機能を使い、手動でDICOMに変換してサーバに取り込んでいる。

6月号で紹介したDICOM出力をモダリティから2系統に分けて出力する方法は、誠愛リハビリテーション病院でも実施されていた。これはOsiriXがもつ簡易サーバ機能の利点を利用した方法である。情報管理サーバ室に設置されたDICOMサーバに支障が生じた場合でも、モダリティからの出力先を放射線科のOsiriXクライアント・バックアップ端末に一時的に変更することで、診察室、医局などからのQRに対応することが可能となる。ほとんどの医療施設ではモダリティからの出力は1系統であることが多く、DICOMサーバに支障が生じた場合のバックアップシステムを構築するには多大な費用と時間がかかることが多い。その点、OsiriXを活用すれば、きわめて安価、簡単にバックアップシステムを構築することが可能である。同病院では、このようなPACS構築を企画、予算

表1 誠愛リハビリテーション病院でのPACSの構成内容

場 所	端末の種類	台数	内 容
診察室	OsiriXクライアント	6台	画像診断用、患者説明用に用いている。
医 局	OsiriXクライアント	2台	画像診断用、参照確認用に用いている。
放射線科	OsiriXクライアント	1台	DICOMサーバが故障した際に、モダリティから画像受信し、各クライアントからのQR (Query&Retrieve) を受けるようにバックアップとして機能している。さらに、定期的なDVD-RAMディスクへのデータバックアップ保存は、放射線科のクライアントPCから行っている。
情報管理室	OsiriXクライアント	1台	JPEG形式の内視鏡画像やエコー画像はDICOM接続されていないので、MOなどの外部メディアを介してデータ取り込みを行い、DICOM化してサーバに送信している。
サーバ室	OsiriX専用サーバ	1台	画像データやデータベース部分の格納場所として、サーバ内臓のHDDではなく外付けHDDに格納している。外付けHDDは2基用意し、1台を本機、もう1台をバックアップ機として活用している。本機が故障した際は、バックアップ機に数分以内に手動切り替えが可能なシステム構成となっている。

申請から構築までを数週間という短期間で実現している。最難関のシステム構築はその手順を担当の添田氏が独学で勉強し、大手システム会社に依存することなく独自に実現している(図2)。

今後、クライアント端末10~20台規模の中小医療施設においては、システムにある程度習熟し

ている担当者を中心にプロジェクトを組んでOsiriXを活用すれば、同病院と同様にきわめて短期間で低コストのPACS構築を実現する施設が増えるだろうと推測する。

発展するOsiriXの利用

1) 低コストなViewerとしての位置づけから高度な診断用ツールとしての位置づけへ

これまで、中小医療施設におけるOsiriXのもつ低コスト性、簡易サーバ機能、柔軟な通信機能などの有用性を強調してきた。実際、中小の医療施設におけるOsiriXを用いた本格PACS構築では、これらのOsiriXのアドバンテージが存分に活かされていると考えられる。しかしながらOsiriXのアドバンテージはそれにとどまらず、中小規模クラスを超えた大学病院などの医療施設での診断、あるいは治療の品質の向上に大きく寄与している。導入が容易なOsiriXを活用することで、診断、治療の品質向上に寄与する方法論



DICOM画像とデータベース部分のデータは、外付けのハードディスクに正・副の2機に格納し、支障の際に数分以内に手動切り替えが可能

図1 誠愛リハビリテーション病院のOsiriX専用サーバ

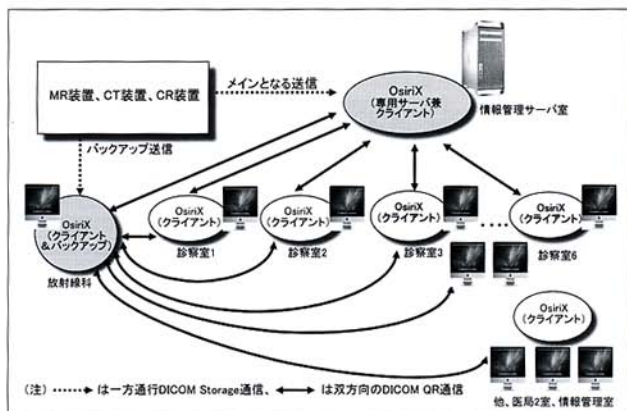


図2 誠愛リハビリテーション病院のPACS構築事例

OsiriX端末10台とOsiriX専用のDICOMサーバ1台を用いている。

表2 OsiriX活用の事例(参考資料)

病院規模	活用事例
中規模病院 クリニック・診療所	胸部X線撮影画像の読影の際、心臓肥大率を示す心胸郭比の簡単な測定方法をOsiriXのプラグインソフトとして活用している。
中規模病院(外科)	研修医への中心静脈穿刺、腰椎穿刺等の手技教育において、従来の医学書では表現が困難であった解剖を実践に近い形で視覚的に伝えている。非定形的手術・高難易度手術での術前シミュレーションとして活用。開胸アプローチによる肝切除、肺区域切除、高度な癒着が予想される胸膜腫瘍生検などでは、OsiriXを活用して成果を上げている。
中規模病院 (泌尿器科)	OsiriXにて仮想腎盂造影、仮想尿管鏡を再構築し、Virtual endourography法を確立。これを仮想腹腔鏡構築と合わせて手術ナビゲーションとした。これにより、評価困難な尿管癌の診断が容易になった。経時的撮像による血流動態を立体的に再現し、手術ナビゲーションに応用した。後腹膜鏡下腎盂管全摘除術を安全に遂行できるようになった。また、担当医自ら患者のベッドサイドで迅速かつ容易に多角的統合画像診断を行っている。
大学病院(外科)	乳癌領域において、OsiriXを活用して、3D image reconstructionを実施している。術者の勘や経験に頼らない方法として、OsiriXを用いたvirtual navigation surgeryを確立。乳房温存手術における切除範囲、切除ラインなどの判定に活用。臨床医(外科医)が、放射線医や放射線科技師に依存することなく、自分で欲しい3次元画像を構築している。
大学病院(外科)	乳癌センチネルリンパ節生検時のImage Overlay navigationと、乳癌部分切除時のcomputer aided surgeryに有用と判断して、OsiriXを活用している。OsiriXで作成した3D画像を患者の体表に投影後、手術を実施している。
大学医学部大学院 (研究科)	OsiriXを「人体解剖とCT画像の統合による先駆的医学教育」を実現するためのツールとして活用。学生は、OsiriXを用いて、人体解剖実習中に解剖体とその死後CT画像とを対比しながら学習可能。CT画像と組み合わせることで、人体を3次元的に把握しやすくなり、内視鏡手術や血管カテーテル治療等の先進医療の習得に役立させている。
大学病院(放射線科)	OsiriXのプラグインソフトを活用して、心臓血管系の3D画像診断、心臓4D画像診断の臨床研究を実施。当プラグインソフトを活用した手法は、従来にない3D可視化手法と考えて、臨床研究を進めている。
大学病院(外科)	術中に、滅菌マウスを使ってOsiriXで3D画像を確認することで、高難度の胸腔鏡下肺区域切除手術が可能になった。

[2010年10月16日 The 1st OsiriX Japan User Meeting、プログラム・抄録](株式会社メディシク)

を自ら生み出そうと努力しているのが特徴だ。表2にその事例を紹介する。

各施設ともにOsiriXを実験的に導入し、その効果を検証した上で、徐々に活用度合いを高めている。小さな火花を打ち上げながら導入を効果を確認し、少しずつ打ち上げる火花の規模を大きくしていくアプローチをとることができる。他の大手メーカーの高価なシステムは、試験的に運用することは不可能だが、OsiriXであれば、導入効果を確認しながら徐々に運用方法を試行錯誤で改善し、大きな効果を生み出すことが可能である。

2) 中小医療施設におけるOsiriXの今後の発展性

導入が容易なOsiriXを活用することで、大規模医療施設では、診断・治療の品質を向上する目的を実現するための方法論確立のための試行錯誤がさかんになっていくものと推測する。一方、中小医療施設では、これまでは高コストで実現できなかった課題の解決が、OsiriX活用で可能になるものと思われる。中小規模施設における具体事例をいくつか紹介する。

(1) iPad版OsiriXの活用

DICOM形式で格納された画像を、OsiriXからiPadに容易に送信することが可能である。たとえば従来、中小規模医療施設では、内視鏡検査において検査中に過去画像の閲覧が困難であった。内視鏡検査室に過去画像を参照するシステムを導入する場合、そのコストが多額であるため、担当医は過去画像の写真を持ち込むか、あるいは検査前に過去画像を閲覧し、記憶にとどめながら検査するしか方法がなかった。しかしながらOsiriXを活用することで、iPad版OsiriXに過去画像を格納することができるようになったために、内視鏡検査時の過去画像の閲覧がきわめて容易になった。担当医は過去画像を参照しながら、リアルタイムでターゲットとしている現在の部位の状態を検査することが可能となった。

iPad版のOsiriXへの内視鏡画像の送信方法はきわめて簡単である。まず最初に、iPad自体のIPアドレス、AEタイトル、ポート番号を決め、iPadに登録する。さらに、通信相手先のOsiriXクライアント端末のIPアドレス、AEタイトル、ポート番号もiPadに登録を行う。次に、OsiriX

クライアント端末に相手先となるiPadの該当情報を入力する(図3)。送信は、まず①該当する検査を選択し、②送信先でiPadを選択して、③「送信」ボタンをクリックするだけである(図4)。



図3 OsiriXのDICOM通信設定
iPadのアドレス、AEタイトル、ポートを登録。



図4 送信方法

OsiriXの検査データベース一覧から該当する内視鏡検査を選択し、iPadに送信する。

送信先として設定したいiPadが複数台あれば、AEタイトルで相手先のiPadを区別できるように名前を変えておけば、複数のiPadに分けて送信することが可能だ。これらの新規登録から通信設定をすべて院内で完結して行うことができる。OsiriX以外の端末とiPadをDICOM通信設定するのであれば、DICOM接続ライセンス料が発生してしまうが、OsiriXとiPadを通信設定するには費用はいっさい発生しない。なお、iPad版OsiriXとOsiriX専用のDICOMサーバ(dcm4chee)の通信設定も可能だ。また、iPad版OsiriXからOsiriXクライアント端末やDICOMサーバにはQRをかけることも可能である。

内視鏡以外のDICOM画像も同様で、MR画像、CT画像、CR画像、エコー画像などはiPad版OsiriXで容易に取り込むことができる。患者にべ

ッドサイドで画像で説明したり、画像を参照しながら治療を行う必要が急に生じたときなど、フィルムの準備をすることなく iPad 版 OsiriX で画像を参照できることは、病院の業務体系を大きく変える契機になるものと想定する。

なお、アップル製 PC が標準で備えている VPN (Virtual Private Network) 機能と並行して使うことで、iPad 版 OsiriX で、病院内だけでなく病院外からも DICOM 画像を容易に入手することが可能となる。この機能は救急医療の業務体系を変えることにも寄与する可能性がある。また極端な話であるが、担当医が出張先の喫茶店から、iPad 版 OsiriX を使って病院内の DICOM サーバにアクセスし、コーヒーを飲みながら見たい画像を参照することも容易にできる。個人情報保護上のセキュリティの課題はあるが、医療画像のハンドリングがきわめて容易、気軽になったといえよう。

(2) 遠隔読影に 2 台の OsiriX を活用する事例

2 地点に離れて存在する医師同士が OsiriX がインストールされているアップル製 PC を活用し、リアルタイムで遠隔読影システムとして稼働させ、同一画像を見ながらコミュニケーションを取り、診断の相談を行うことも容易にできるようになった。読影を依頼する側と読影をする側のアップル製 PC を、同 PC が標準で備えている VPN 機能を使うことで、リモートデスクトップ環境を容易に構築し得る。この際、アップル製 PC の VPN 機能と親和性の高い Cisco 社の VPN ルータを使用すれば、リアルタイムの簡易な遠隔読影環境を構築することが可能である。両者の間にアップル製 PC があり、OsiriX がインストールされてさえいれば、10 分もかからずに遠隔読影環境を整備することができるのは驚きの一言である。

構築の手順は次のとおりきわめて容易である。まずは、接続をされる側 (受信先) に Cisco 社の VPN ルータを配置し、その配下に OsiriX がインストールされたアップル製 PC を接続する。VPN ルータには、暗号通信に必要な各種設定を行う。接続をする側 (送信元) は、アップル製 PC の環境設定のネットワーク欄で VPN のタイプで「Cisco IPsec」を選択し (図 5)、VPN に必要な ID、パスワード、共有鍵等の必要な項目の入力を行う。



図 5 構築手順 I

アップル製 PC の環境設定のネットワーク欄で必要な入力を行う

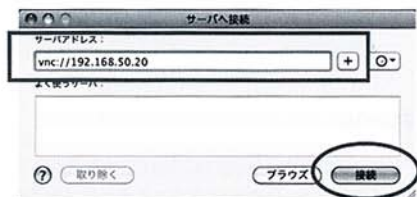


図 6 構築手順 II

相手先の PC のアドレスの指定を行い、接続を行う

VPN 接続が確立した後は、相手先の PC のアドレスを入力し (図 6)、「接続」ボタンを押せば、相手 PC の画面を閲覧することができる。遠隔読影依頼する側と読影をする側が同じ画面を共有しながら、リアルタイムで討議できる環境はあつという間に整ってしまう。アップル製 PC と OsiriX さえあれば、数分でこのような環境を構築できることは大変興味深い。

また、アップル製 PC の VPN 機能と OsiriX の通信機能を活用してバックアップ用の DICOM サーバを物理的に離れた地域に設置し、バックアップ用サーバにデータ転送を行うデータ保全体制も容易にできるだろう。DICOM サーバのクラウド化が議論されているが、中小医療機関にとってはクラウド化は高コストであり、実現が容易ではないと思われるが、自病院系列内でのこのような遠隔バックアップシステムが可能になれば、クラウドサービスを利用することなく低コストでデータ保全を図ることも可能になるであろう。