

先進施設に学ぶ 仮想化

仮想化技術が医療機関のIT化に与える
インパクト

既存の病院情報システムの問題点

当センターでは、2000年よりインターネット接続が可能な情報系ネットワーク（以下、NW）と、2005年より電子カルテNWの2系統NWを独立して運用してきた。そのため、電子カルテ系NWからのインターネット接続は認められず、さらに各診療科は情報系NW上で手術台帳などを二重入力で管理していた。

当センターでは、2011年9月に富士通のHOPE/EGMAIN-EXからGXへという病院情報システム（以下、HIS）の更新に合わせ、診療中でも安全にインターネットを活用できる環境をつくるねらいでNW再構築とともに仮想サーバとシンクライアントを導入したので、その概要を報告する。

コンセプトは“インテリジェンス機能を有するHIS”

HIS更新で目標としたのは、①電子カルテ系端末からインターネット閲覧できる環境、②電子カルテ系端末から情報系共有サーバが参照できることである。そのために、電子カルテ系と情報系の2つの仮想サーバを設置し、両サーバ間を隔離しつつ、端末上では2つの仮想サーバ画面が同時に表示される仕組みが富士通より提案された（図1）。この環境なら電子カルテNWはセキュリティが担保されるだけでなく、電子カルテ端末からインターネット閲覧ができるので、利用者は2つの仮想サーバ

国立病院機構 呉医療センター 仮想化による「どこでも My Desktop」環境の実現

川本 俊治

独立行政法人 国立病院機構 呉医療センター 医療情報部

を意識することなく、シームレスに画面移動が可能になると判断し、この仮想サーバとシンクライアント導入を基本戦略とした。

構成と運用

1. AD (Active Directory) とICカード

仮想サーバを活用するには、個人認証を厳格にする必要があった。そのために、ユーザー認証はICカードとPINコード番号の2要素認証を導入した。ICカードは、離席時にカードを抜き去るだけで自動ログオフできる機能を持たせるために、接触型ICカードとした。さらに、ICカードは、入退室管理にも利用するために、非接触カード機能が

必要であり、最終的にハイブリッドICカードを採用した。

情報系仮想サーバと電子カルテ系仮想サーバにそれぞれADサーバを設置し、2つのAD間で同期が取れる仕組みとした。当院の電子カルテは、約70の部門システムとの連携が必要であり、認証手続きの回数が増えるとユーザーの大きな負担になると考えられた。そこで、2つの仮想サーバならびに複雑な部門システムとの接続をシームレスに行うために、模擬シングルサインオンを導入した。

2. 仮想サーバの仕組み

仮想サーバは、ターミナルサーバ方式と仮想PC方式を併用して導入した。ターミナルサーバ方式として、Citrix XenAppを導入し、この上で電子カル

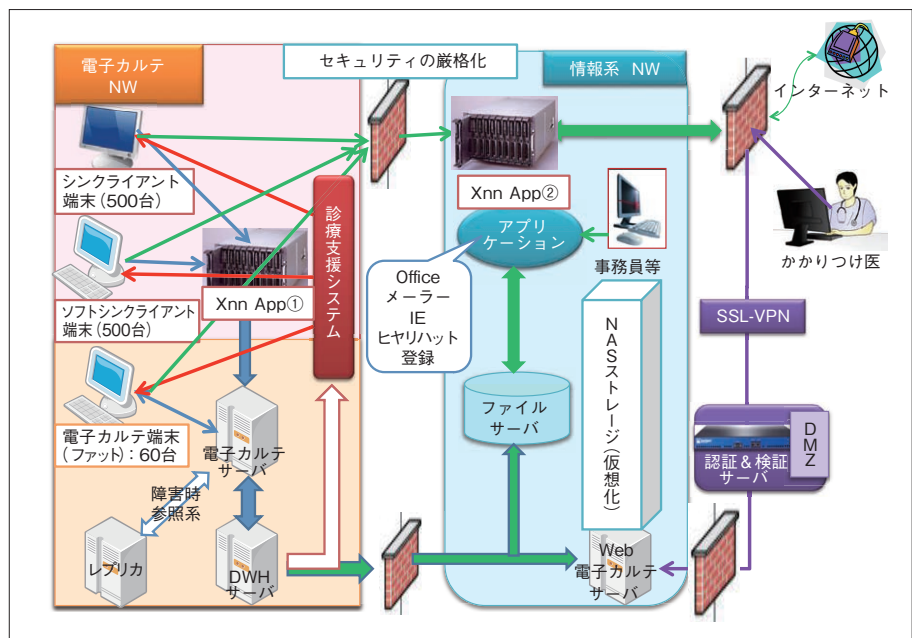


図1 電子カルテ系・情報系仮想サーバ環境

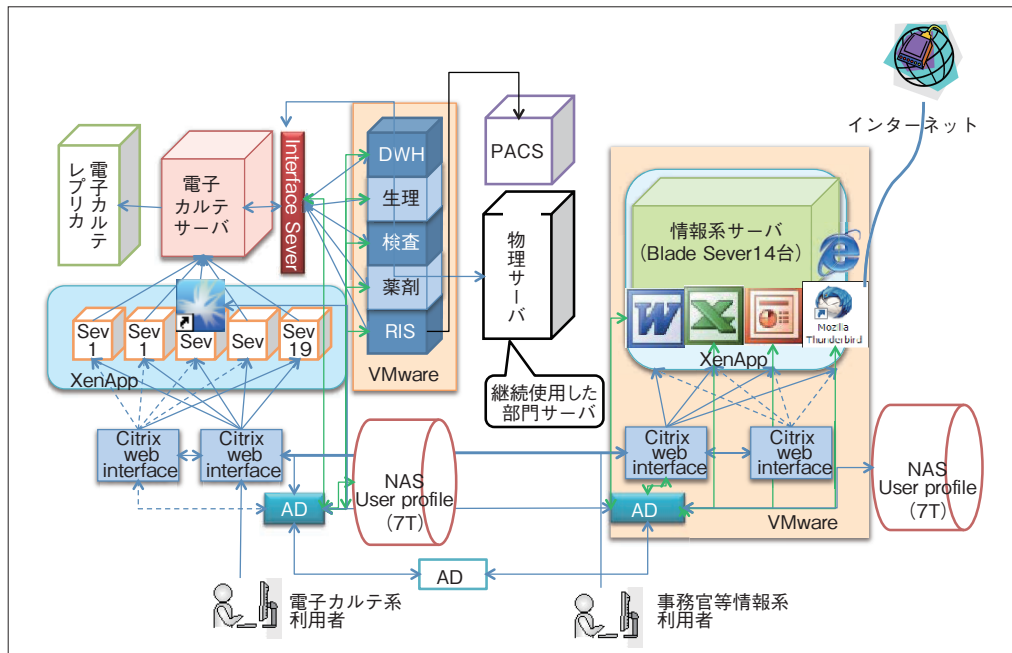


図2 電子カルテ・部門システムと情報系NWでの仮想サーバ

テのアプリケーションと情報系のメールソフト、Microsoft Officeなどが稼働している。

仮想PC方式では、VMwareを導入し、放射線部門システム、検査部門システム、輸血部門システム、病理部門システム、データウェアハウス (DWH)、診療支援システムなどが稼働している。これらは今回更新した部門システムであるが、部門システムのベンダーには仮想サーバとクライアントのテスト環境で何度も稼働テストに協力いただき、大きなトラブルなくVMware上で稼働できた。

電子カルテ更新時にも継続使用した部門システムは、物理サーバとしてサーバ室に一元化し、PACSは放射線部門で独立したサーバ運用としている (図2)。

3. 個人情報漏えい対策

仮想サーバと多様な端末が存在するために、個人情報漏えい対策が管理上の難問であった。端末のハードディスクやUSBメモリが仮想サーバからのファイル保存場所となれば、利用者なら誰でも電子カルテから患者情報を保存できるので、電子カルテ系からは端末のハ-

ードディスクやUSBメモリは表示されず、保存できない設定とした。一方、情報系仮想サーバのアプリケーションからは、端末のハードディスクへ保存が可能となるように設定した。

4. シンクライアントと個人利用端末

シンクライアントは電子カルテと標準アプリケーション稼働を基本としたが、動画がストレスなく閲覧できる端末であることを最低条件とした。画像閲覧ソフトはGEヘルスケア・ジャパンのDICOMビューワを採用し、仮想サーバ、シンクライアントのテスト環境で何度も動作確認を行って機種を決定した。電子カルテ本稼働後、シンクライアント上でも動画はストレスなく描出されている。

医師からは業務上必要なアプリケーションとして、画像ソフト、動画ソフト、統計解析ソフトなどの使用要望が強いが、ライセンス問題もあるために、個人利用ファットクライアントのローカルディスクでアプリケーションを使用する運用とした。

個人利用端末を業務系ネットワークでも安全に使用するために、端末のMACアドレス、スイッチのポートセキュ-

リティ、アンチウイルス対策ソフトなど多段階のネットワーク脅威防止策を講じた。

メリット

1. 「どこでも My Desktop」

ユーザーは、情報系仮想サーバ上の自分のディレクトリ (My Desktop) を、どの端末からでも呼び出すことが可能となり、どこでも自分の端末のように情報を活用できるようになった。情報系NWに10TBのNAS (Network Attached Storage) を整備し、診療科の共通フォルダ、担当医のサブフォルダを設定した。このサブフォルダには、本人と診療科長に閲覧権限を与えた。フォルダは、ICカードでログインすれば、「どこでも My Desktop」として利用可能となった。この仕組みにより、従来の個人による情報管理から、診療科、病院としての情報共有管理体制となった。

2. ターミナルサーバ方式のメリット

仮想サーバとしてターミナルサーバ方式を採用したことで、電子カルテ操作中でもIE (Internet Explorer) でインターネット検索画面に移動できるよう

になった。新システム稼動4か月であるが、医療者が電子カルテ操作中のインターネット接続例数は4倍以上に増加しており、インターネット接続の認識と利便性が拡大しつつある。

3. エコロジー対策

仮想サーバの一元化とシンククライアント導入で、年間約1000万円以上の電気代の削減が期待されている。部門システムが要求したサーバ能力を仮想サーバに集約することで、サーバ筐体は7台から3台へ大幅に削減され、約230万円の削減効果が予想される。また、ファットクライアントからシンククライアントに変更することで、最大消費電力量が167Wから21Wに減少し、年間で約600万円の削減効果が予想されている。ノートPC端末のハードディスクからSSD (Solid State Drive) のシンククライアントへの改良、また端末やプリンタの台数制限により、約200万円以上の削減効果も予想されている。

4. 端末の中央管理体制

シンククライアントでは、アプリケーション管理やWindowsアップデート管理、アンチウイルス検疫実施など、サーバで監視・制御することが可能となり、従来の個別端末への更新情報の資源配布に比べ、中央管理で制御・操作が可能となった。

デメリット

1. 運用ポリシーの複雑さ

仮想サーバとシンククライアント、ファットクライアント混在環境での運用の問題点として、システムや端末構成の複雑さが挙げられる。端末種類はドメイン参加端末とドメイン不参加端末が存在し、ドメイン不参加端末のある部門システムはサーバ・クライアント型での運用であり、電子カルテ接続時にICカードを使ったAD認証で運用している。個人利用端末もドメイン不参加端末で

あるが、ICカード認証でログインし、電子カルテ系XenAppか情報系XenApp上のアプリケーションを選択する仕組みである。

端末がシンククライアントだけの構成であれば運用管理も簡単であるが、医療機関では現実としてファットクライアントとの並存環境にならざるを得ないので、運用管理者が端末の属性を熟知しなくてはならない。

2. ライセンス問題

ファットクライアントにMicrosoft Officeのライセンスがあっても、仮想サーバ接続には別途ユーザーライセンス、デバイスライセンスが要求される。当センターとしても、医療文書などは印刷するだけなのでOpenOfficeの使用などの提案を行ったが、電子カルテベンダー側は製品版でない品質保証を付けられないとの見解で断念した。汎用アプリケーションについて、ユーザーは必要な機能を精査して、適切なアプリケーションを基本仕様とするなどのライセンス対策を考える必要性を痛感した。

3. 保守体制

仮想サーバで稼働しているシステムのメンテナンスには、エラー発生時の原因把握と対策に高度な専門性と経験が必要である。エラー原因として、従来のアプリケーション問題に加え、仮想サーバのエラーが起こることがあり、さらに仮想サーバの使用経験があるSEが少ないために、エラーの発生原因の把握に時間がかかる。当院でも稼動後

1か月で2回のメモリリークによるスローダウンを経験したが、専門SEによる的確な判断と処置で完全停止に至らず、数時間で復旧した。トラブル発生件数は予想よりも圧倒的に少なかったが、原因究明には専門家の経験と知恵が必要であると痛感した。これは保守体制の重要課題と考えられた。

今後の展望

1. クラウドへの展開

今後、病院内で発生する汎用アプリケーションデータの長期保存に対応するには、クラウドへの展開を検討すべきである。当院の情報系NASは、医師などのほか事務職員を含め1人10GBの容量しか確保できていない。仮想化ストレージとして運用しているが、必要容量として最低2、3倍は必要であり、今後保存容量を増やす必要が生じてくる。しかし、実際にアクセスする情報は直近1年間のものがほとんどであり、過去の情報へのアクセスは少ないと考えられる。したがって、直近1年間分は当院で確保し、過去1年以上のファイルはクラウドを利用できないか検討中である。

仮想サーバで使用するアプリケーションのライセンス料対策もあるので、Googleドキュメントなどのクラウドコンピューティングの活用も積極的に導入検討すべき時期と考えられる。



(かわもと としはる)

1981年大阪大学医学部医学科卒業。同大学医学部附属病院研修医を経て、82年に国立呉病院(現・国立病院機構呉医療センター)。循環器科医長となった後、2004年に医療情報部長、循環器科科長、臨床研修室長、医療情報管理室長、2006年に内科系診療部長、医療情報部長、2009年に統括診療部長となる。