

診療所・小病院向け画像診断ワークステーション

NEOVISTA I-PACS EX の開発

NEOVISTA I-PACS EX Image Diagnosis Workstation for Clinics and Small Hospitals

竹村 幸治*
Takemura, Koji

笹野 泰彦*
Sasano, Yasuhiko

要旨

診療所・小病院向けの画像診断ワークステーション「NEOVISTA I-PACS EX」を開発した。NEOVISTA I-PACS EX は、病院型ワークフローを必要とする診療所もしくは小規模病院をターゲットとして、「NEOVISTA I-PACS」のビューイング機能を継承し、改良を加えることにより、低価格で、信頼性の高いシステムを実現した。診療所として必要な低コスト、手離れ性、信頼性を確保するために開発した標準モニターの GSDF 化、患者情報簡単修正機能、監視モニター機能、PDI 入出力機能、新 DICOM プリント機能など特徴的な機能について紹介する。

Abstract

The NEOVISTA I-PACS EX is an image diagnosis workstation designed for clinics and small hospitals whose workflow is of the hospital type. The I-PACS EX offers low cost in a highly reliable system that builds on the viewing capabilities of the original NOVISTA I-PACS. The functions to realize low cost, high reliability, and zero-maintenance like GSDF of standard monitor function, easy correction for patient information, system monitoring function, PDI I/O function and new DICOM print function are introduced in this report.

1 はじめに

国内では、2006年の診療報酬改定により、病院市場ではフィルムレス化によるPACS (Picture Archiving and Communication System) の導入が着実に進み、診療所においてもモニター診断、電子保存を基本としたソリューションが強く望まれるようになってきた。このような背景の中、当社では、放射線部門を中心としたデジタルソリューションを広く展開させるべく、2006年から大中病院向けPACSシステム「NEOVISTA I-PACS」(以下、I-PACSとする)の展開を開始している。また、「インフォームドコンセントの向上」「チーム医療支援」「質の高い医療の提供」「診療業務の効率化」をサポートする診療支援システムとして、電子カルテとの連携や地域医療連携の実現に向けたソリューションも提案してきた。そして、2007年、その裾野を診療所へ拡大し、医師一人でも診療可能というニーズにもマッチさせた様々なデジタルソリューションを発表した。一方、海外では、モニター診断による診療報酬加算の制度があまり進んでおらず、フィルム出力による診断が主流の地域があり、そのような地域では診断画像をフィルムに効率的にレイアウトし、フィルムの使用量を極力抑える機能なども強く求められている。

今回開発した、「NEOVISTA I-PACS EX」(以下、I-PACS EXとする)では、大中病院向けPACSシステムであるI-PACSの高い操作性(ビューイング技術)と高い信頼性(サーバー技術)を継承しながら、診療所や小病院(主に整形外科など)においても便利に使用できるように改良を加えることで、低価格で、信頼性の高い画像診断ワークステーションを実現した。本稿では、診療所向けに改良した技術を中心に報告する。

2 開発のねらいと特徴

2.1 ターゲットユーザー

I-PACS EXのターゲットとなるセグメントをFig. 1に示す。大学病院のような施設規模の大きい病院では、放射線技師が必ず存在し、RISから送られたオーダーを技師が受け、撮影を実施する。撮影された画像は、PACSへ送られ、読影医により読影される。これを「病

* コニカミノルタエムジー(株)
開発センター ヘルスケアソフトウェア開発室

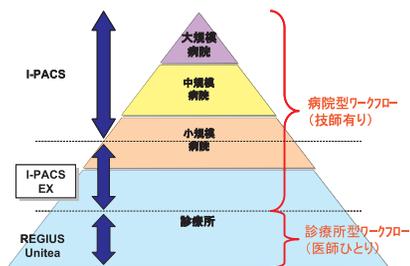


Fig.1 I-PACS EX segment of the Japanese market

院型ワークフロー」と呼ぶ。一方、診療所のような施設規模の小さい病院では、オーダーの発行から撮影、読影、診断まで医師一人によりすべての業務が行われる。これを「診療所型ワークフロー」と呼ぶ。I-PACS EXは、診療所・小病院をターゲットとしながらも、放射線技師が存在する「病院型ワークフロー」が必要なセグメント向けのソリューションと位置づけている。実際に診療所よりも少し大きな、MR、CT等を有する整形外科、脳外科等に多く導入されている。

2.2 診療所・小病院で求められるもの

診療所・小病院で求められる要素をFig. 2に示す。人命を預かるという点では大病院も診療所も変わりはなく、システムを安定稼働させ、安価で、より簡単な操作を実現することは、いかなる施設をターゲットとしている製品においても当然望まれることである。但し、大規模の病院では、24時間連続稼働を基本としており、高価な機器と手厚い監視体制により、何重にも安全対策が施され、トラブルが発生しても遠隔操作で復旧作業が行われるか、保守専門のシステム管理者などにより復旧作業が行われるため、システムが長時間停止することが無いようになっている。また、ほとんどの施設にHISやRISが導入されており、患者情報の登録や更新に対して統合的に一元管理されているため、患者情報の修正、検査情報の更新・削除などは、管理者により実施され、整

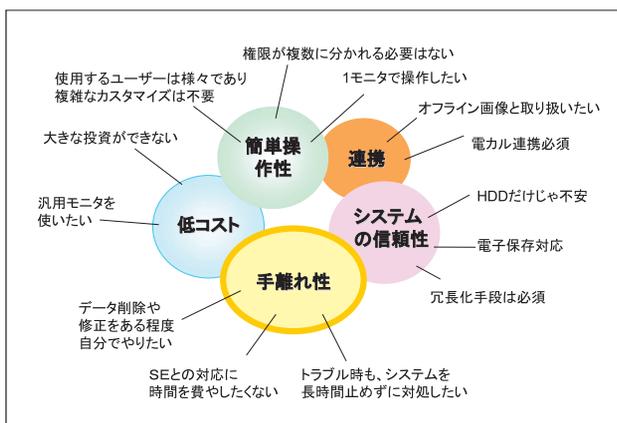


Fig.2 Performance needs of clinics and small hospitals

合性が保たれている。一方、診療所や小病院では、このように高額な安全対策を組まなくても、トラブル発生時の対応が適切、かつ迅速に処理可能で、かつ患者情報、検査情報の修正、更新などが簡単に対応できる工夫（手離れ性）が重要である。

3 低価格、小型化実現への取り組み

3.1 低価格の実現

病院向けPACSでは、病院規模により初期導入費用が大きく異なり、通常は数千万円から数億円になるといわれている。一方、診療所や小病院ではPACS導入のための初期費用は出来るだけ安く抑えることが望まれる。I-PACS EXでは、I-PACSで培ってきたサーバー/クライアント型Webアプリケーション技術をそのまま流用し、Windowsベースヘリファクタリングを行った上で、サーバー/クライアントの1ノード化の実現に成功した。1ノード化することにより、Windowsベースの安価なPCでシステム構築が可能となり、初期投資を最小限に抑えることができる。また、最小構成としてDICOM (Digital Imaging Communications in Medicine) 未対応の標準モニターを用いることができ、必要に応じて高精細モニターの拡張も可能としている。

3.2 小さくても PACS

コスト重視の最小構成では、1ノード化により、初期導入費用を極限まで抑えているが、ユーザーの要望に応じて高精細モニターを2面まで、データ保存容量も最大3.0 TB (実効容量2.4 TB, NAS増設必要)まで増設可能である。また、クライアント端末台数も20台まで接続でき (同時接続5ユーザーまで)、診療所や小病院を意識した様々な要望に対応可能な設計となっている。対応モダリティも幅広く、病院向けPACSと同等の機能を有している (Fig. 3)。

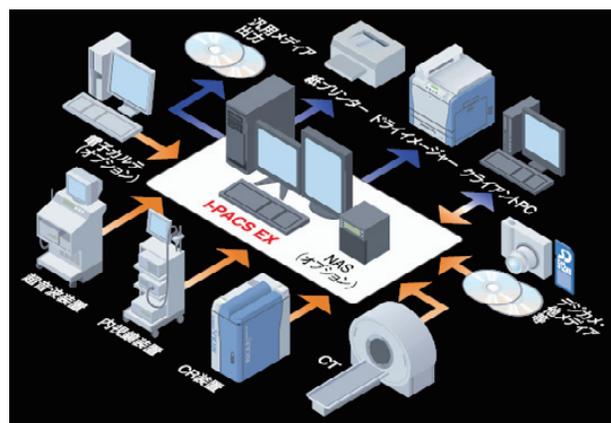


Fig.3 System configuration

【仕様】

CPU：Core2Duo 2.1GHz /デュアルコア Xeon 2GHz

メモリ：2GB

OS：Microsoft Windows XP Professional SP2

NET Framework 2.0

HDD：250GB / 500GB / 1.5TB

光学ドライブ：DVD-Rドライブ

画像入力：最大5ch

DICOMサポート：Storage (SCU, SCP)・Q/R (SCP)・
Print (SCU)・GSPS (SCP)

モダリティ：CR, DX, CT, US, MR, SC, XA,
XRF, NM, ES, GM, SM, XC, PT,
RT

ホスト出力：1ch

クライアント：同時接続5台 (本体含む)

モニター：標準モニター 17inch / 19inch

高精細モニター 2 M / 3 M

NAS：1.5 TB 1台増設可能

4 高信頼性、手離れ性の確保

4.1 高信頼性の実現

Fig. 4 にI-PACS EXの画像生成プロセスを示す。DICOM通信ゲートウェイによりDICOMデータを受信し、患者/検査の整合性確認を行った後、テンポラリー画像として元画像を保持する。その後、元画像から複数の画像を生成させながら画像情報をデータベースへ登録する。これら、いくつかの複数画像を生成させ、最適なタイミングで保存、削除を行うことで、万一のトラブル時でも画像を消失する確率を下げることができ、安全対策の1つとして実現している。また、DVDやNASに2重に保存することも可能であるため、信頼性をさらに高めることができる。バックアップ時には、DVDメディア

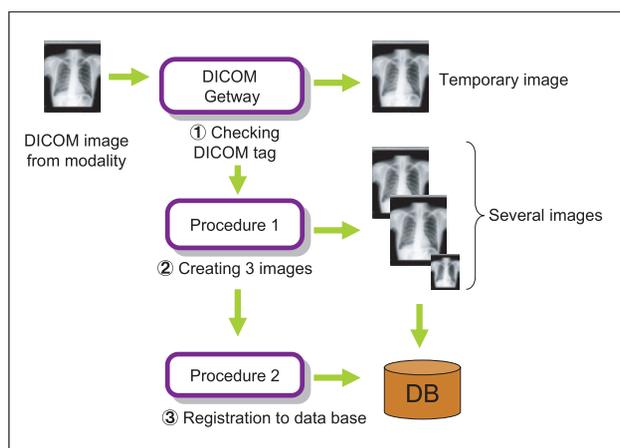


Fig.4 Archiving an image

アやNASへの画像保存のみならず、データベース、ユーザー設定条件やシステム設定条件等も同時に保存されるため、万一の故障でも完全に復旧することが可能な仕組みとなっている。このように高価な装置に依存するのではなく、ソフト的に改良、工夫を施すことで、安価で信頼性の高いシステムを実現している。

4.2 手離れ性の改良

診療所や小病院においても、患者情報の整合性、検査データの修正などは、正しく管理されなければならない。大中規模の病院であれば、不整合を起こさないようにIHEに準拠した装置間で統合的に管理され、不整合が発生した場合には、管理者が内容を確認し、正しく修正した後、医師の元へ渡る。このように患者情報の整合性の確認を確実に行わないと、患者取り違いなどを引き起こすことになりかねない。しかしながら、診療所・小病院ではそのような専門の管理者がいないことが多く、医師自身が行うことになる。一般的な画像ワークステーションでは、整合性チェックを緩和し、データ受信させてしまうものが多い。但し、これでは患者取り違い等のリスクは回避できない。

I-PACS EXでは、これらの問題を解決するために、患者情報の不整合を発見した場合には、その検査を医師に伝え、その場で簡単に修正が可能な仕様になっている (Fig. 5)。また、ネットワーク状態の監視、データベース容量の監視、画像保管容量の監視に加え、サーバー系の各プロセスを監視し、自動的に復旧させるヘルスチェック機能などを搭載した監視モニター機能を有し、さらに、メッセージを伝達するシステムメッセージ機能を搭載することで、アラートに対してユーザー自身がすぐに認識でき、対処可能なようにシステムが構築されている (Fig. 6)。

このように既存製品、過去製品を徹底的に分析し、専門的なシステム管理者や遠隔監視がなくてもシステムを安定稼働させ、すぐに対処可能な手離れ性を実現した。

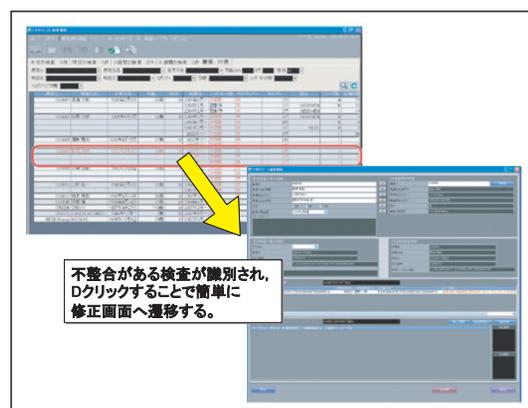


Fig.5 Easy correction function for patient information

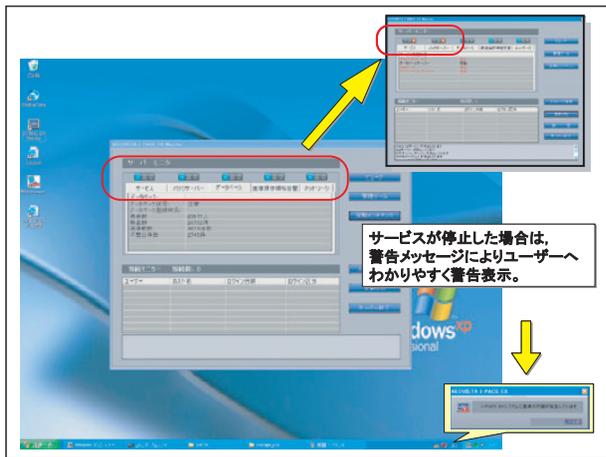


Fig.6 Monitoring system function

5 標準モニターのGSDF対応

I-PACS EXに接続するモニターは、DICOM GSDF (Grayscale Standard Display Function) に対応した高精細モニターを推奨しているが、GSDFに未対応の安価な標準モニターも接続を可能とした。Fig. 7に、標準的な液晶モニター (sRGB) とGSDF対応モニターのGrayscaleの表示階調特性を示す。GSDF対応モニターでは、フィルムの階調と見え方がほぼ合うが、sRGBモニターでは階調の見え方が合わない問題がある。この問題を解決する為にI-PACS EXでは、内部的に階調を補正する機能を準備し、GSDF階調での表示を可能とした。また、コニカミノルタ製の輝度計で測定することで、機種差を含めた階調特性の違いをその場で補正でき、表示階調の一貫性を考慮した仕組みとなっている。この内容は、2004年のKONICA MINOLTA TECHNOLOGY REPORT「医用画像のシステムにおけるDisplay Consistencyの開発」¹⁾に述べられている技術内容を応用したものである。

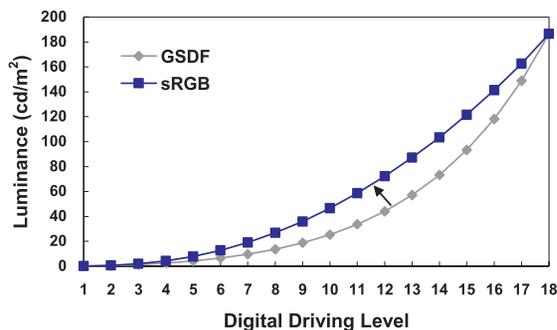


Fig.7 Standard versus GSDF monitor

6 DICOM プリント機能の充実

PACSの主な機能は、医用画像データの保存及び表示であり、モニター診断に用いられるため、フィルムプリント機能は貧弱になりがちである。ところが、診療所ではモニター診断とフィルムを併用している場合も多く、再プリントなどのニーズも少なくない。また、前述したように海外においては、フィルム内に複数の画像を自由にレイアウトし、効率的に画像を出力するといったニーズも多くある。このため、I-PACS EXではPACSでありながら、プリント用ワークステーションとしての機能も充実させた。この機能では、選択した画像の全体画像を貼り付けた後で、患部を拡大して貼り付けたり、アノテーションを書いた状態で出力できたり、画像ごとに拡大・縮小や階調などを変更可能にするなど、高度な画像処理技術を駆使して、あらゆるプリントニーズに対応した。また、特定のレイアウトをテンプレートとしてプリセットしておくことで、使用頻度の高いテンプレートを自動的に選択するなど、作業性にも十分考慮した (Fig. 8)。

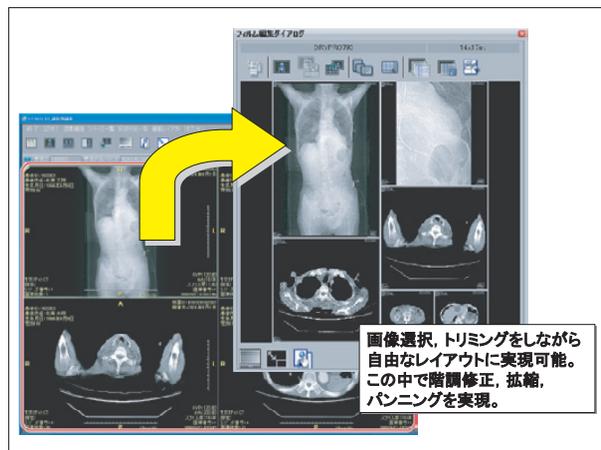


Fig.8 Print composer function

7 地域連携対応

診療報酬改定により、地域連携の対応が今後のキーワードとなっている。I-PACS EXでは、地域医療の取り組みとしてオフライン入出力機能を搭載した。オフライン入出力機能は、IHE統合プロファイルPDIに準拠し、地域中核病院への画像情報提供や、中核病院から持ち込まれたPDI形式の画像を容易に取り込むことが可能となり、地域医療の取り組みにも対応している。

また、PDI形式にて書き出す際に、当社独自のポータブルビューアを同梱し、ビューアシステムを持たない病院や診療所、PDIに準拠していない施設などへも容易に診断画像を提供することができる。このポータブルビューアは、読影時に必要な階調の調整、計測など

I-PACS EX並のビューア機能も十分兼ね備えている (Fig. 9)。

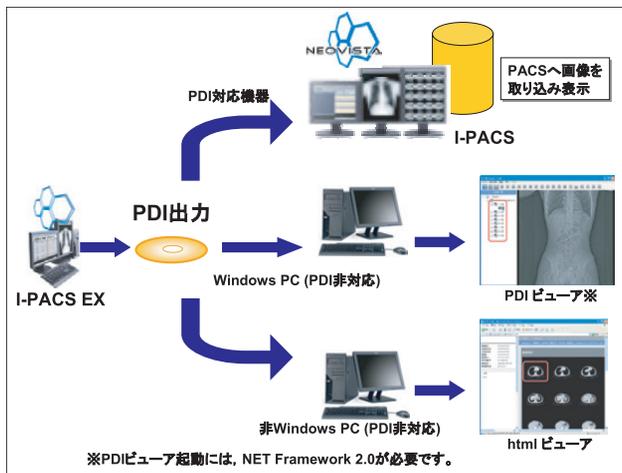


Fig.9 I-PACS EX PDI function

8 まとめ

今回開発したNEOVISTA I-PACS EXは、2007年2月から本格展開され、病院型ワークフローを求める診療所・小病院を中心とした施設へ半期で予想以上の販売実績を上げることができた。これは、フィルムレス移行期のユーザーニーズにマッチした結果だと確信している。今後、フィルムレス化はさらに加速し、モニター診断、地域医療、遠隔医療の時代が到来すると予測される。I-PACS EX、REGIUS Uniteaと連携し、当社独自の技術を発展させ、安価で信頼性の高い診療所・小病院向けの「PACS」として提供し続けたい。

●参考文献

- 1) 小野陽一, 藤田晴美, 戸田治幸, KONICA MINOLTA Tech. Rep., 1, 127 (2004)