

診療所向けシステム“REGIUS Unitea”の開発

The REGIUS Unitea System for Clinics

上 田 豊*	奥 澤 二 郎*	椎 橋 孝 夫*
Ueda, Yutaka	Okuzawa, Jiro	Shiibashi, Takao
梶 大 介**	佐 藤 千恵子**	松 本 洋 日**
Kaji, Daisuke	Sato, Chieko	Matsumoto, Hiroaki

要旨

西暦2000年頃を境に、急速に立ち上がった病院情報のIT化の波は、大規模な病院市場から始まり、近年、診療所市場へと、その裾野を拡大し始めている。しかしながら、診療所に提供される既存システムの多くは、病院でのワークフローを想定して作られたものであり、診療所ユーザーに快適な作業環境を提供しているとは言い難い。

本研究者は、医師が一人で検査から診断までを行う、診療所型ワークフローに適した、“検査オーダーレス&コンソールレス”というコンセプトを掲げ、検査前から検査後の画像表示・保存・管理に関わる一連の機能をオールインワンに統合した診療所向けシステム、“REGIUS Unitea”を開発した。これにより、余分な端末の削減による導入コスト軽減と省スペース化、及び、複数端末での煩雑な操作を省いた簡単操作による業務効率化を同時に実現させた。

本稿では、REGIUS Uniteaの特徴である、①撮影部位情報入力不要の新画像処理技術と、検査オーダーレス&コンソールレス運用、②スマートクライアントによるシステム拡張性、③フレキシブルな連携機能について説明する。

Abstract

Recently, having a comprehensive medical system with IT enabled for diagnosis and examination is a must not only for hospitals but also for clinics. Most existing systems are based on the concept of a hospital workflow but are not suitable for clinics. Clinics need a system to support their own type of workflow, and our answer was the REGIUS Unitea. The design concept of the REGIUS Unitea was "without examination direction and without a PC console," a system that would perform from examination through diagnosis under the control of a single doctor. The REGIUS Unitea offers integrated all-in-one functionality throughout image retrieval/display, archiving, managing etc. The comprehensive system is made cost effective by the elimination of extra terminals and the simplification of operation. The main features of the REGIUS Unitea are new image processing technology (no need to input body part information), smart client system expansion, and flexible integration of functionality with other products.

1 はじめに

近年、医療の質の向上、予防医療への転換が強く求められて来た。このような環境の下、医療機関では、医療業務の効率化、診断情報・検査情報のIT化が必要となってきており、診療所においても、電子カルテシステム、CR (Computed Radiography) を含む各種検査モダリティ、PACS (Picture Archiving and Communication System) の導入によるモニター診断や検査画像の電子保存化が進み始めている。

しかしながら、これまでの電子カルテシステム、CR、PACSなどのシステムは、病院でのワークフローを想定して作られたものを診療所向けとして、単純にダウンサイジングして展開されているものが多く、診療所のワークフローを考慮したシステムとは言い難いのが現状である。

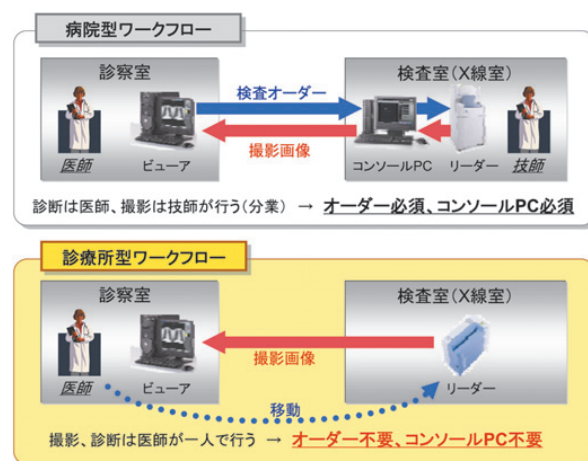


Fig.1 Comparison of large hospital and clinic workflows for X-ray exposure and diagnosis

例えば、CRによるX線撮影画像を扱うワークフローを、病院型と診療所型で比較してみる。病院型ワークフローは、複数の医師が各診察室にて診断し、技師が各医師から依頼された内容に従って撮影するという、いわゆる「分業」作業であり、各診察室から検査オーダーを発行するためのPCと、技師が各診察室から送られる検査オーダーを管理・操作するコンソール用PCが必須となる。一方、診療所型ワークフローでは撮影、診断とも医

* 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システム開発室
** コニカミノルタエムジー(株)
開発センター ヘルスケアイメージングシステム開発室

師が一人で行うことが多く、検査オーダーの発行作業(医師が自分自身に対してオーダーを発行することになる)やコンソール画面の煩雑操作(コンソール上で確認した画像を、診察室のビューアでもう一度呼び出すことになる)は本来省略すべき手続きと考えられる(Fig. 1)。このように、診療所に求められるワークフローは病院で要求されるワークフローと大きく異なるため、病院向けに開発されたシステムをいくらダウンサイジングしてみても、診療所に最適なワークフローを提供することはできない。

2 REGIUS Uniteaの開発コンセプト

REGIUS Uniteaでは、「診療所型ワークフロー(医師が一人で検査から診断までを行う)に適した、“検査オーダーレス&コンソールレス”の実現」を開発コンセプトに掲げ、①検査前の患者情報取得及び管理機能、②検査オーダーレス運用とCR画像のコンソールレス取り込み機能、③ビューイング機能(画像表示機能)及びファイリング機能(画像保存機能)を併せ持つことにより、検査前から検査後の画像表示・保存・管理までの一連の機能をオールインワンに統合することに成功した。これにより、余分な端末削減による導入コスト軽減と省スペース化、さらに、複数端末での煩雑な操作を省くことによる業務効率化を実現した。("Unitea"の語源は、"Unite(統合)"である)(Fig. 2)。

3 REGIUS Uniteaに搭載されている技術、機能内容

REGIUS Uniteaに搭載されている主な技術、機能を以下に示す。

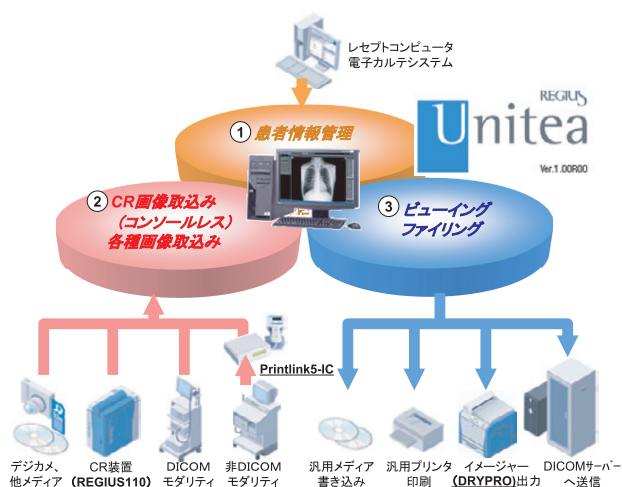


Fig.2 REGIUS Unitea design concept

3. 1 撮影部位情報入力不要の新画像処理技術「インテグラル処理」とコンソールレス、検査オーダーレス運用

従来のビューア、CR用コンソールPCを用いた病院型ワークフローでは、診察室側で医師がビューアにて患者を選択後、検査オーダーを入力し、撮影室側で技師が入力された検査オーダーの内容に従って撮影部位や撮影条件を登録、選択する操作が必要であった。これに対し、REGIUS Uniteaでは、撮影部位情報の入力やその他のコンソール上で実施していた様々な操作を必要としない新たな画像処理アルゴリズム「インテグラル処理」を開発することで、コンソールPCのみならず、コンソールという概念さえも消し去った、新コンセプト“コンソールレス運用”を可能にした。

通常、コンソールを必要とする従来のCRシステムでは、コンソール側で検査オーダー情報から撮影部位を特定し、これより画像処理条件を決定する方法を採用するか、もしくは、技師がコンソールに用意された撮影部位情報を直接選択することにより、画像処理条件をシステムに登録する方法の何れかを用いて、コンソール内の画像処理アルゴリズムに適切な処理パラメータを通知することが必須要件であった。言い換えれば、コンソールとは、CRシステムが適切な画像処理を施すために、なくてはならない存在であった。一方、「インテグラル処理」では、画像処理条件(撮影部位情報)の入力を必要としないため、“検査オーダーレス運用”、“コンソールレス運用”を行っても、自動的に最適な画像処理を施し、直接ビューア上に画像表示することを可能とする。この様に、「インテグラル処理」という新技術によって、診療所型ワークフローを実現するための2つの重要なコンセプト、“検査オーダーレス運用”と“コンソールレス運用”の実現が可能となった(Fig. 3)。

次に、「インテグラル処理」の概要について説明する。

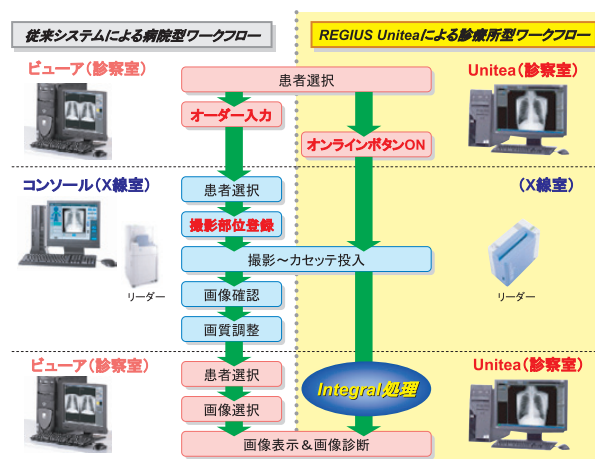


Fig.3 Simplified operation combined with integral processing

「インテグラル処理」は、従来の撮影部位ごとに専用アルゴリズムを用いる処理とは異なり、全ての部位を同一アルゴリズムで処理する新開発の画像処理技術である。まず、入力画像に対して、凹領域抽出フィルタ処理を施して、骨領域を抽出し、次に抽出された骨領域から重み付き骨部ヒストグラムを作成して、評価関数によりS値を決定する。本処理ではアルゴリズム中に現れる「判断」を連続的な指標である「確信度」に置き換えることで、人間の感性に近い「あいまい性」を取り入れ、判断ミス

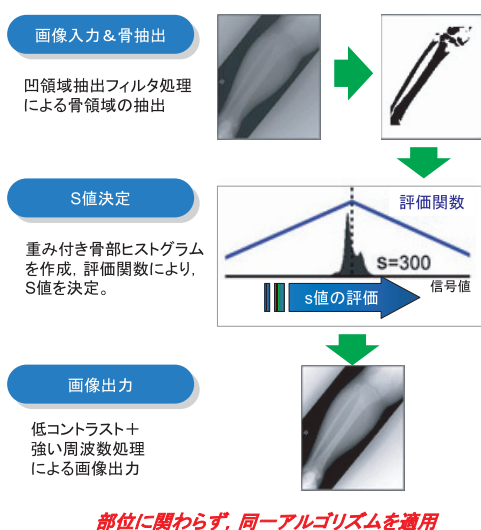


Fig.4 Integral processing in REGIUS Unitea

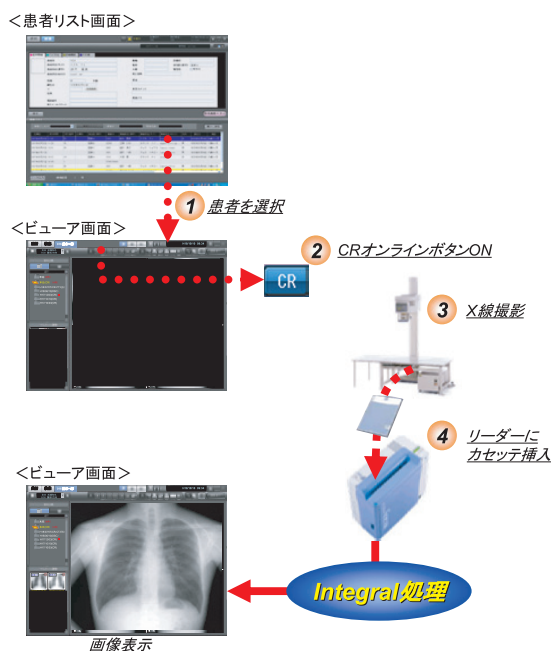


Fig.5 Input and display of image from CR reader in the REGIUS Unitea

に起因する画像処理の失敗を防ぎ、高いロバスト性を得ている (Fig. 4)。また、新開発のパラメータ自動学習機能をカスタマイズ機能に組み合わせることで、最適な診断画像の表示環境を実現した。

REGIUS Unitea上での画面操作としては、患者を選択した後、ビューア画面上の“CRオンラインボタン”をONにしておくだけで、後は、CRリーダー (REGIUS シリーズ)にカセットを挿入すると、「インテグラル処理」で画像処理された最適診断画像がビューア画面上に自動表示されるという極めてシンプルな操作性を実現した (Fig. 5)。

3. 2 スマートクライアントによるシステム拡張

REGIUS Uniteaは、REGIUS UniteaサーバーとREGIUS Uniteaクライアントから構成され、導入していただく診療所の運用形態に合わせて、サーバー本体含め、クライアント端末を最大5台まで拡張することができる (Fig. 6)。

REGIUS Uniteaサーバーのソフトウェアは、患者情報、画像ヘッダー情報、表示用画像データ、元画像データを集中管理するデータベースを含むサーバープロセスと、画面表示などのアプリケーション層を担うクライアントプロセスで構成される。さらに、Webサーバーによるスマートクライアント方式により、各クライアント端末からREGIUS UniteaサーバーにURLを通じてアクセスすることで、REGIUS Uniteaサーバー内に保存されているクライアントアプリケーションが自動でクライアント端末にダウンロードされるため、REGIUS Uniteaクライアント端末を、受付、診察室、検査室に自由に配置し、運用することが可能である (Fig. 7)。

3. 3 フレキシブルな連携機能

REGIUS Uniteaは、DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 規格の中のStorage SCPを有しており、CR以外の各種検査モダリティから送信されたDICOM画像を受信・表示・保存することが可能である。また、当社のDICOM変換装置“Printlink5-IC”を経由することで、DICOM出力対応されていない超音

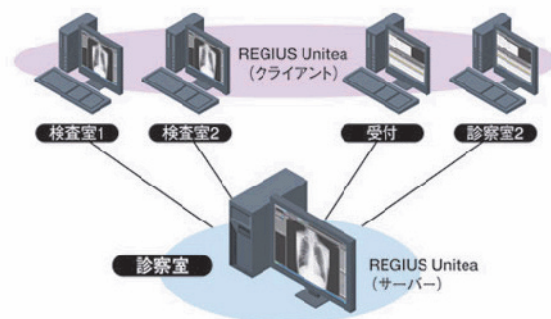


Fig.6 Connection of REGIUS Unitea client to REGIUS Unitea server



REGIUS Uniteaでは、「インテグラル処理」の開発により、従来システムでは不可能であった、「検査オーダー

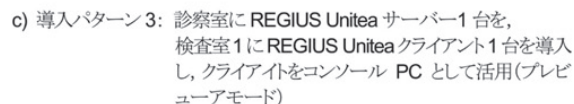


Fig.8 Various REGIUS Unitea configurations

レス運用”，“コンソールレス運用”を実現可能にしたが、これは、運用を限定したのではなく、運用のパターンを拡張したことに他ならない。その一例として，“検査オーダー運用”，“コンソール運用”をFig. 8 c)の体系で実現することもできる。

4 まとめ

本研究者は、診療所型ワークフローに適した、“検査オーダーレス&コンソールレス”というコンセプトの下、検査前から検査後の画像表示・保存・管理に関わる一連の機能をオールインワンに統合した診療所向けシステム、REGIUS Uniteaを開発した。REGIUS Uniteaを、高速&コンパクトを両立した新開発のCRリーダー“REGIUS MODEL 110”や、ドライレーザーイメージャー“DRYPRO MODEL 832”，DICOM変換装置“Printlink5-IC”と組み合わせ、診療所の様々な運用形態に合わせたフレキシブルなシステムを提供することで、診療所のさらなる医療業務効率化に貢献していきたい。