

多目的X線イメージングシステム “EXAVISTA”の開発

Development of Multi-purpose X-ray Imaging System “EXAVISTA”

浦 新一 Shinichi Ura

株式会社日立メディコ XRシステム本部

近年、透視撮影システムの使われ方が多用途化してきた。このため、最適な多目的検査環境の提供、治療を伴う検査における支援機能の充実、省スペース化・省ランニングコスト化などの臨床ニーズを満たすべく、新しいコンセプトの下、2007年にCUREVISTA^{※1}を製品化し、高い評価をいただいている。

一方、FPD搭載透視撮影システムの市場は国内および海外とも、加速的に広がっている。この拡大する市場に対応して実用性・汎用性をさらに追及するとともにCUREVISTAの有用性を継承した多目的イメージングシステムEXAVISTA^{※2}を新しく開発した。

In recent years, the way of use of radiographic/fluoroscopic system is becoming more and more diversified. To match these clinical needs, the CUREVISTA^{※1} system was developed in 2007 under a new concept for providing the optimum multi-purpose examination environment, making a full lineup of supporting functions for the examinations followed by treatment, saving the space and running cost, and the system is enjoying a high reputation.

On the other hand, the market for radiographic/fluoroscopic systems incorporating FPD is expanding acceleratingly both domestically and overseas. To cope with this expanding market and for further pursuing its utility and extensibility as well as inheriting the usefulness of the CUREVISTA, the multi-purpose imaging system EXAVISTA^{※2} was newly developed.

Key Words: X-ray System, Imaging System, FPD

1. はじめに

IVRの普及に伴ってX線透視撮影システムの使用目的が広がり、1台で上部/下部消化管・ERCP・PTCD・整形外科・泌尿器・婦人科・腹部/四肢アンギオなど多目的に利用できることが望まれるようになってきた。それぞれの検査において専用システムに匹敵する操作性が要求される一方、X線の低被曝化を含む安全性の観点から、検査に伴うリスクをできるかぎり抑える必要がある。

このような背景を踏まえて開発し、2007年に発売したCUREVISTA^{※1}は、(i)日立独自のオフセットオープンデザインにより天板周囲のワークスペースが圧倒的に広いこと (ii)2ウェイアームにより被検者を動かすことなく任意方向の視野移動が可能であること (iii)マイクロデバイスの視認性を高める詳細透視機能やCT/MR画像の参照表示など充実した治療支援機能を有することなどから、高い評価を得ている。

今回、このCUREVISTAの流れを汲むVISTAシリーズとして実用性および汎用性をいっそう重視した多目的イメージングシステムEXAVISTA^{※2}を開発した(図1)。

本稿では、広いワーキングスペースが特長で、高い操作性を実現した透視撮影台を中心に報告する。



図1：EXAVISTAの外観

2. システムの概要

2.1 コンセプト

EXAVISTAは高画質&低被曝を実現するVISTA Panelと高い操作環境を提供するVISTA Deskを搭載したVISTAシリーズとして、特に実用性と汎用性を重視して開発を進めてきた。また、検査目的とユーザーコストを考慮して最適となるようにシステム構成を設計している。

本システムのコンセプトを以下にまとめる。

- ① 最適な多目的検査環境の提供
- ② 治療を伴う検査における充実した支援機能の搭載
- ③ 省スペース・省ランニングコスト
- ④ 検査目的に応じた最適システムの選択

2.2 システムの特長

EXAVISTAのコンセプトを実現するため、さまざまな機能を開発した。以下に具体的な特長を述べる。

(1) 最適な多目的検査環境の提供

- ① 天板周囲のワークスペースを広く設計しており、器材を近くに置いた検査が容易である(図2)
- ② 被検者の両側からアクセスできるデザインのため、効率よい検査が可能である
- ③ 天板上端および下端での透視・撮影を可能にさせ、泌尿器科および婦人科での検査において、術者は無理のない姿勢で検査ができる
- ④ 天板が低い高さまで下がる構造のため、被検者の乗降が容易に行える

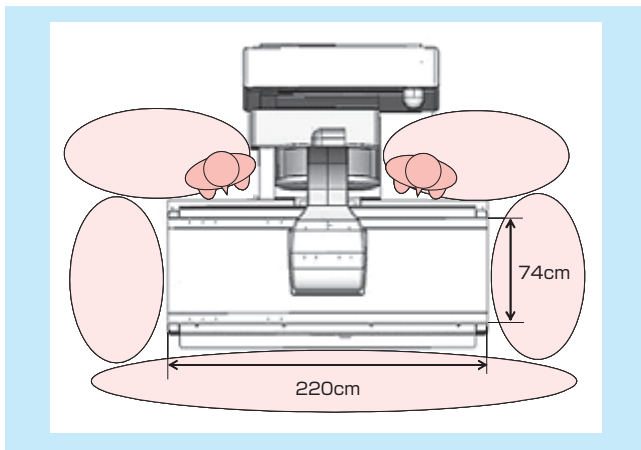


図2：広いワークスペース

(2) 治療を伴う検査における充実した支援機能の搭載

- ① 高感度・高S/NのVISTA Panelとリアルタイム自動画像最適化制御エンジン(FAiCE)により、高画質&低被曝を実現
- ② 詳細透視モードにより、細いガイドワイヤやステント、マイクロカテーテルなどの視認性を向上
- ③ 画像処理部と画像サーバーを直接ネットワーク接続することにより、CTやMR画像などを取得し、透視像と並列表示が可能

(3) 省スペース・省ランニングコスト

- ① システムは、(i)透視撮影台本体 (ii)コンソール (iii)高電圧装置の3つのコンポーネントのみから構成(図3)
- ② 特別な温度・湿度管理は不要であり、一般的な透視撮影システムが動作する環境下で使用可能

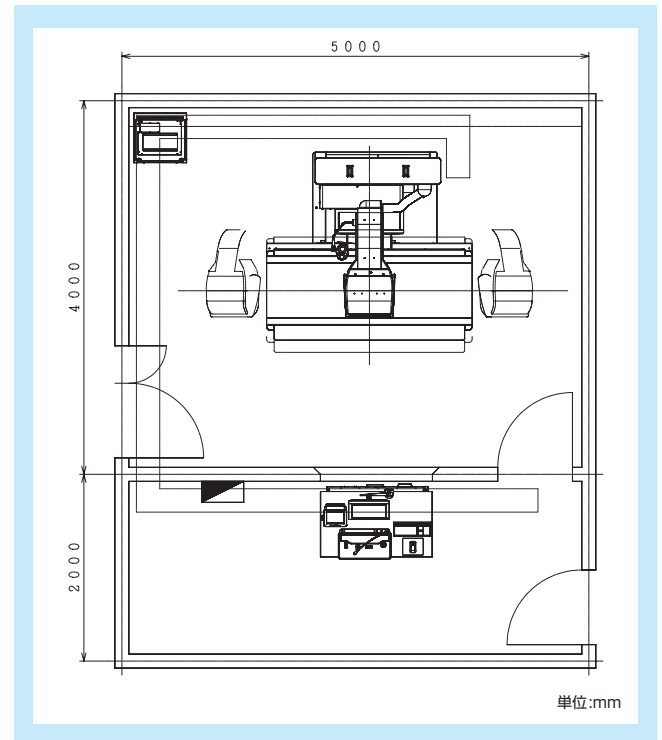


図3：配置例

(4) 検査目的に応じた最適なシステムの選択

- ① FPDのサイズを(i)40cm×30cm (ii)30cm×30cmの2種類から選択できる
- ② 検査目的に応じて、モニター台数、近接操作卓のタイプ(モニター付/無)などを選択できる(図4)

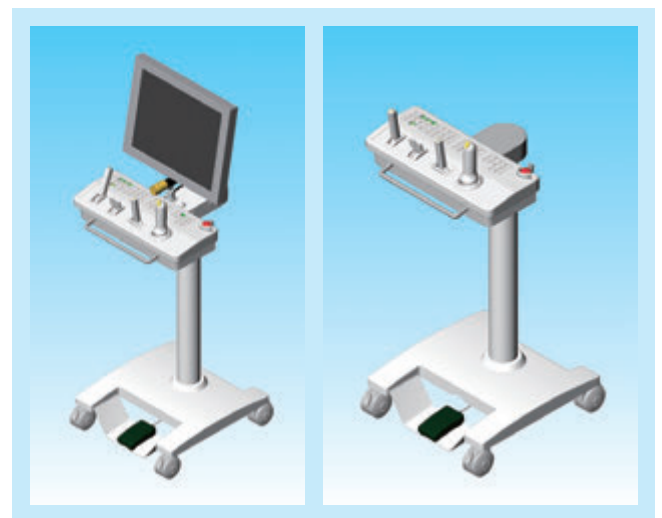


図4：近接操作卓の外観

3. 主な開発技術

3.1 透視撮影台

今回の開発では、現行の同クラス機の天板周囲のワークス

ベースをより広く確保するために支持枠や天板周囲の突起物を極力排除し、ケーブルの処理も工夫した。これにより、現行機と比較して足側のワークスペースを改善し、各種検査に対応可能になった。また、緊急時における被検者へのアクセスが大幅に向上した。

さらに、起倒速度や天板横移動のストローク拡大を行い操作性の向上も図った。

(1) 泌尿器科・婦人科検査対応

天板端からX線中心まで約35cmの位置より透視撮影可能とした。FPDサイズが40cm×30cmの場合、天板端から約15cmの位置より透視・撮影が可能となる。これは、天板の上端および下端のどちらでも可能であるため、泌尿器、婦人科系の検査において泌尿器検査ユニットと組み合わせて、術者に無理な姿勢を強いることがなく、専用装置と同等の操作性を確保した。

また、映像系ストロークを150cmに拡張し、天板の長手方向の移動を不要とした。

(2) 操作性向上

最低天板高さは48cmと低く、水平位での被検者の乗り降りや乗せ換えが容易である。

また、起倒動作の高速化(13s/90°)を図り健診用システムとしても対応できる。

さらに、天板横移動のストローク拡大(約26cm)とインバータ化を図り、応答性と乗り心地を向上させた。同時に、性能体重を180kgとし被検者の対象範囲の拡大にも対応した。

(3) 天板周囲のワークスペースの確保

従来同クラス機ではケーブル処理用のダクトホースが足側に3本配置されていたため、天板と脚部の間に術者が入ることが困難であった。そこで、ケーブル配線の最適化を図り、ダクトホースを1本でまとめた。また映像系縦移動用の直線ガイドを支持枠内部に配置することにより、障害物を無くしてワークスペースを確保し、同時に挟み込みがなくなり安全面の向上も図った。この結果、天板奥側から被検者へのアプローチ性を改善した透視撮影台となった。

(4) CUREVISTA デザインの継承

VISTAシリーズ機として透視撮影台のイメージをCUREVISTAと同系統とし、フロントマスクの前面カバーや優しい曲線の支柱を採用し、カラーリングも同系統としシリーズ機のイメージを作り込んだ。

(5) 簡易操作パネル

透視撮影台前面に透視台操作ボタンを配置した。近接操作卓が遠い位置にある場合にも透視台の操作を装置サイドで可能とした。簡単な被検者位置決め、清掃時の透視台動作などに有用である。

3.2 遠隔操作卓(VISTA Desk)

コンソールには、(i)X線発生器、透視撮影台、透視・撮影

の制御を行うカラー液晶タッチパネル、(ii)透視／撮影画像を自動切り替え表示する1台の高輝度白黒液晶ディスプレイが搭載されている。操作室への設置を容易にするために遠隔操作卓と画像処理を一体化した。操作卓内部には、画像処理のフロントエンド、バックエンド、透視撮影台の操作回路、無停電回路を含めた電源回路、シールドトランスまで設置するために、3次元CADを用いて最適配置を実現した。

また、参照画像表示用として液晶ディスプレイを右側に追加することができる。この場合、過去画像のほかCTやMRなど他モダリティ画像を透視と並列表示することが可能である。

なお、天板を淡い木目調とし、被検者への印象を優しくすることを目指した。天板には濃い木目調とホワイトボードも選択できる。

3.3 近接操作卓、モニタ台車

治療を伴う検査の支援機能を搭載した近接操作卓上コンローラにより、検査中の操作性を向上させた。また近接操作卓にモニタを搭載可能にして省スペース化対応を図った。

4. まとめ

新型多目的イメージングシステム EXAVISTAの開発に際し、われわれは透視撮影システムを取り巻く臨床ニーズの変化を分析し、4つのコンセプト ①最適な多目的検査環境の提供 ②治療を伴う検査における充実した支援機能の搭載 ③省スペース・省ランニングコスト ④検査目的に応じた最適システムを選択を掲げた。このコンセプトを実現するため、さまざまな機能を開発した。

EXAVISTAはフラッグシップ機であるCUREVISTAの流れを汲み、VISTA PanelとVISTA Deskを搭載したVISTAシリーズの第2号機である。CUREVISTAの特長を継承しながらもユーザの使用目的や導入環境に細かく配慮し、実用性と汎用性をいっそう重視したシステムである。

今後も変化する臨床ニーズをいち早く取り込み、高画質・低被曝を基本とし、より良い製品をより多くのユーザに提供できるよう努力していく所存である。

※1 CUREVISTA、※2 EXAVISTAは株式会社日立メディコの登録商標です。

参考文献

- 1) 原 昭夫, ほか: IVR対応オフセットオープン方式多目的イメージングシステム“CUREVISTA”の開発. MEDIX, 46: 58-61, 2007.