

# DR システム・ソリューション

## — デジタル胃部検診車による集検システムの運用法 —

Solution for DR System  
— How to Manage Best the Mass Examination System by Digital X-ray Stomach Examination Car —

小田 和幸<sup>1)</sup> Kazuyuki Oda

井桁 嘉一<sup>2)</sup> Yoshikazu Igeta

<sup>1)</sup>株式会社日立メディコ XR戦略本部

<sup>2)</sup>株式会社日立メディコ メディカルIT戦略本部

1992年3月、デジタル胃部検診車(DR検診車)の1号機が導入されて以来、累積台数は71台(2004年11月現在)となった。デジタルX線システムのメリットは集検システムで発揮されるが、従来からのX線フィルムシステムとの共用を考えなければならない。さらに、施設側ではネットワークや読影システムなどのインフラ整備がキーとなる。

現状の運用法を大きく変更しないでデジタル胃部検診車を促進させるための必要条件について検討する。

Since the first digital X-ray stomach examination system (DR examination car) was introduced in March, 1992, the accumulative number of the system has reached 71 (as of Nov/2004). Although digital X-ray system demonstrates its advantages when used in mass examination, the way for joint use with conventional X-ray system must be considered. Furthermore, the key point on the side of user institutions is to establish such infrastructures as in-house networks and image-reading system.

Prerequisites for promoting the effective use of digital X-ray examination car without largely changing the present way of use are studied.

Key Words: Digital X-ray System, Network, Image-Reading System

### 1. はじめに

1992年3月、デジタル胃部検診車(DR検診車)の1号機が足利市保健センターに導入され、稼動を開始した。1年間の運用を経て、検診精度および時間効率は従来の間接撮影と同等であることを確認するとともに、リアルタイム性や現像不要などのデジタルシステムのメリットについても検証された<sup>1)</sup>。

2003年における日立メディコのデジタルシステム納入台数は17台であり、累積台数は71台(2004年11月現在)となった。特に、2003年6月スポットカメラの生産中止の影響があり、DR検診車の需要は今後も増加するものと思われる。

デジタルX線システムのメリットを表1にまとめる。撮影時における受診者の体動や現像時のミスに伴う再撮影の防止、現像不要に伴う工数低減など受診者やスタッフへのメリットは大きい。

表1：DR検診車のメリット

項目	内容	メリット
低線量撮影	高感度映像系 (I.I.+ CCD)	被曝低減
リアルタイム診断	撮影直後に画像表示	診断能・検査効率向上
各種画像処理	画質最適化	撮影ミスの低減・診断能向上
高速撮影	撮影レートの高速度化 (動態検査が可能)	診断能・検査効率向上
画像保管	デジタルデータ	画質の劣化なし ランニングコストが低い
画像検索	デジタルデータ	迅速・正確な比較読影

デジタルX線画像の画質について良好な評価が得られた<sup>2)</sup>。今、デジタルX線システムのメリットを活かした検診システ

ムが実用化されてきた<sup>9)</sup>。しかし、現行のX線フィルムを用いた検診からデジタルシステムへ移行すると、検診の運用自体が大きく変わることを心配し、デジタル化へ踏み切ることが躊躇する検診機関は多い。デジタルX線検診システムを導入する際のポイントは以下の2点である。

- ① 既存のX線フィルムシステムとの共用運用
- ② 施設内のインフラ整備と読影体制の確立

検診車を複数台持つ施設は多いが、すべての検診車を一度にデジタル化することはコスト面で困難である。したがって、ほとんどの施設では従来のX線フィルムシステムとデジタルシステムを共用させて運用することになる。デジタルX線システム導入を検討するとき、従来のX線フィルムシステムや運用方法と共存できるかが重要なポイントとなる。

一方、デジタル画像を読影するための画像観察ビューワや保管・検索のための画像サーバ、これらを有機的に接続するネットワークなどのインフラストラクチャの整備は必須である。

本稿では、デジタルX線システムによる集検の運用方法について述べる。

## 2. システム構成

DR 検診システムの全体イメージを図1に示す。

このシステムを用いた画像データの流れを示す。

- ① DR 検診車で撮影した画像は高信頼性磁気ディスク装置とDVD-RAMに自動保管される。
- ② 施設に帰着後、DVD-RAMを施設側の画像サーバに読み込むとともに画像読影装置(画像ビューワ)に自動転送される。
- ③ 読影者はこの画像ビューワで観察・読影する。通常、複数の読影者によるダブルチェックを行う。

- ④ 画像サーバから画像保管装置へ自動転送される。

### 2.1 デジタル胃部検診車

DR 検診車で検診を行う機器のシステムを図2に示す。同図aは透視撮影台、bは32kWインバータ式高圧発生器、cは画像処理装置である。

これらを車に実装した状態を図3に示す。

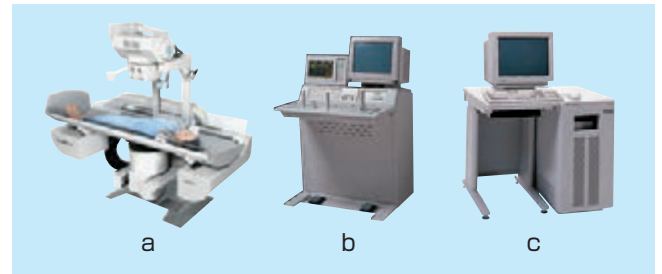


図2：検診車に搭載する機器のシステム

- a：透視撮影台 TU-MA5Plus
- b：32kWインバータ式高圧発生器 DHF-153VMS
- c：画像処理装置 DR-1000XB (Clavis\*1000)



図3：検診車内部

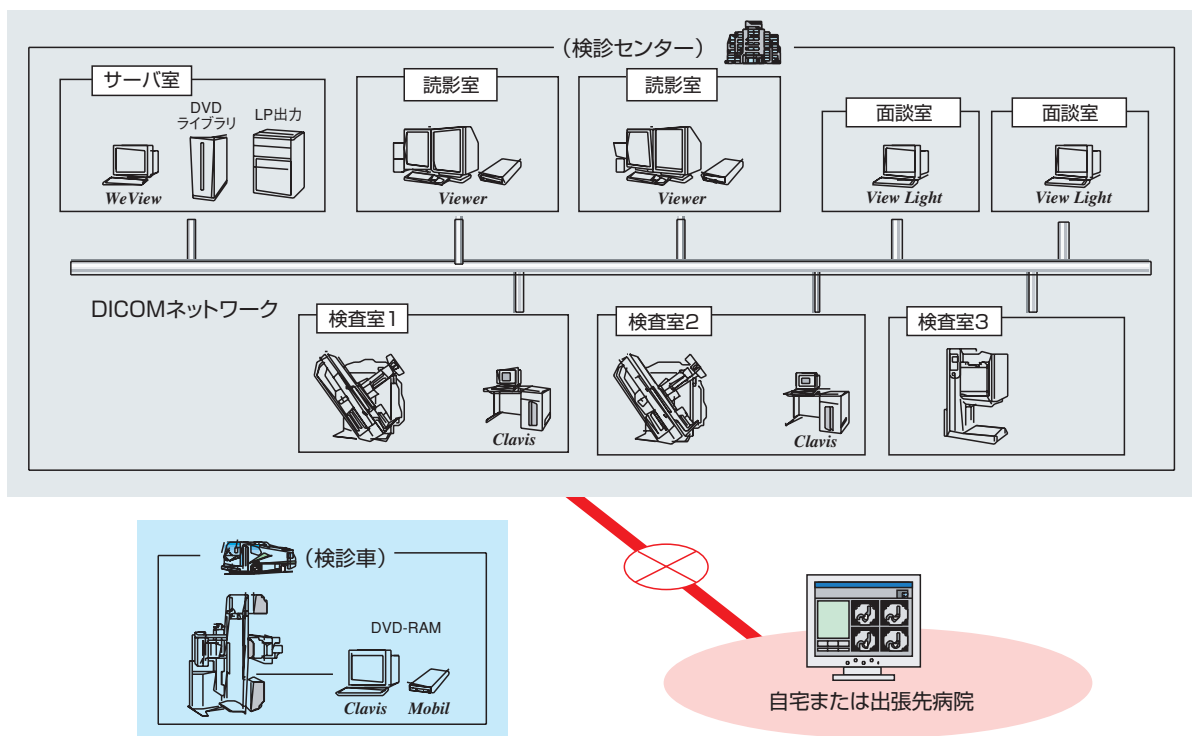


図1：DR 検診システムの全体イメージ

## 2.2 施設

施設内の画像サーバ、ビューワなどのネットワーク構築例を図4に示す。

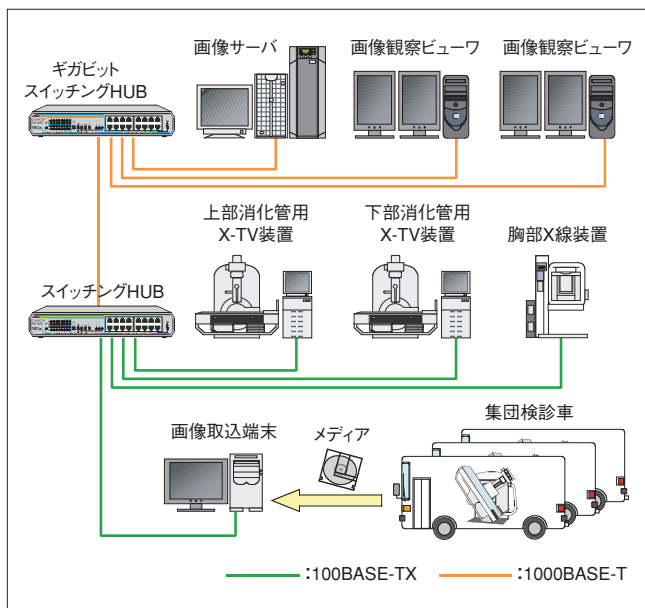


図4：ネットワーク構築例

## 3. 運用方法

従来装置との共用運用上、最も問題となるのが受診者の登録方法である。これは施設ごとに運用方法が異なるためである。

以下、検査の各フェーズで特徴となる運用方法について示す。

### 3.1 受診者登録

各施設で扱っている受診者IDの登録方法の例を示す。

#### (1) 当日受付順番号

受診者は事前に受診登録をしても、なんらかの都合で当日来ることができない場合がある。このため、当日受付順番号を受診者IDに使用できれば最も便利である。ただし、検査後に受診者固有のID情報に置き換えることが必要となる。

Clavisでは、当日受付順番号の自動発番機能とともに検査終了後に当日受付順番号を受診者固有IDに一括変換できる機能を有する。これにより、受診者IDの発番と受診者固有IDへの変換が迅速・容易に実施できる。

#### (2) 受診者固有ID

近年、自治体によっては住民基本台帳ネットワークシステムと同様に、受診者に固有のIDを割り当てている。このIDを使用することにより、検査時に受診者固有のIDを設定することができる。

この場合、Clavisでは2通りのID設定方法を用意している。

- ① 受付にあるPCとClavisをオンラインで結び、IDを設定する
- ② Clavis本体で、検査直前に入力・設定する
- ③ 予約ID登録

検査前日までに、検査予定者のリストをPCでExcelファイルで作成しておく。このファイルをフロッピーディスクでClavisにコピーすることにより、検査予約リストができあが

る。検査前にこの予約リストから受診者を選択することで、受診者IDを設定できる。

### 3.2 検査

受診者IDを設定後、即座に検査に移行できる。

検査中は、撮影画像がDRモニタに瞬時に表示され、そのまま残っている。このため、撮影画像を見ながら透視が可能であり、検査時の診断能を向上できる。また、撮影画像が受診者の体動などで診断に不適切な画像であるかどうかを判断できる。

消化管検査では、縦方向2分割撮影、横方向2分割撮影、4分割撮影が必要とされるが、これらの特殊撮影も可能である。撮影時にモニタ上で分割表示されるため、従来のX線フィルムと同じ感覚でモニタを利用できる。

なお、撮影画像は、日立メディコ独自のオートγ機能により、1画像ごとに最適な輝度とコントラストへ自動調整してモニタ表示されるため、検査中の術者は撮影のみに専念することができる。

撮影画像は、撮影直後リアルタイムで高信頼性磁気ディスクに自動記録される。その後、DVD-RAMに自動保管される。このため、画像保管用の特別な操作と時間が不要である。

### 3.3 読影

DR検診車が施設に帰った後、DVD-RAMに保存された画像を画像読込装置で取り込み、画像を画像サーバに転送する。画像サーバは受信した画像を画像観察ビューワに転送するため、読影のための画像転送操作と時間を省くことができる。

さらに、比較読影のために同一受診者の過去画像を画像サーバから画像観察ビューワへ自動的に読み込んでおくこともできる。

最近、画像ビューワは200万画素や300万画素の高精細モノクロ液晶モニタが急速に普及されてきており、目の疲労低減、省スペースなどの効果がある。

モニタは2面構成が一般的である。各モニタへの画像表示モードは3種類ある。

#### (1) マルチ表示

1台のモニタに複数画像を分割表示する(図5)。これにより同時に複数の画像を比較観察することができるため、診断能の向上に寄与する。また、分割表示された1画像をマウスでクリックすると、全画面に拡大表示されるため、細かい部分

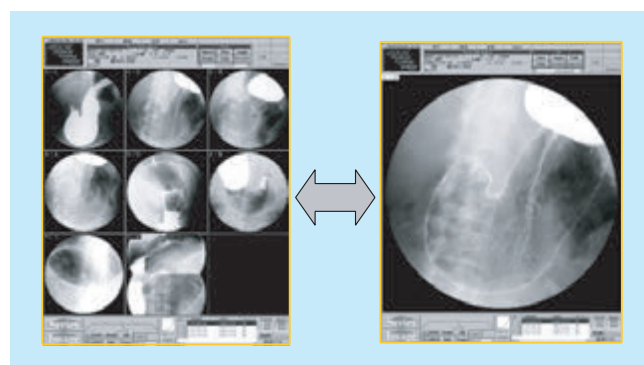


図5：モニタ表示画像

が見やすくなる。このあと、さらにマウスのクリック操作で元の分割表示に戻るため、操作性が非常に良い。

#### (2) スクロール表示

2台のモニタを全画面表示とし、同時に2画像を表示する。所定時間経過後、またはマウスのクリック操作により、次の2画像を表示する。このような表示方法により、スポットフィルム表示のようにスクロール表示する(図6)。

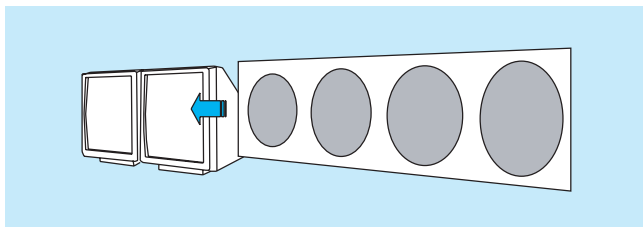


図6：モニタでのスクロール表示

#### (3) 比較表示

同一受診者の今回検査画像と前回検査画像を1台のモニタに分割表示することで比較読影ができ、診断精度を向上させることができる(図7)。

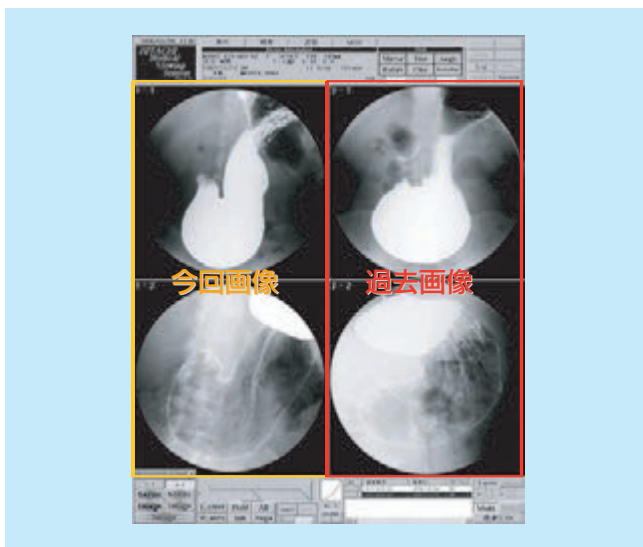


図7：比較表示画像

なお、前回検査画像は、今回検査画像をDVD-RAMからサーバへ読み込ませた後、サーバが画像ビューワへ転送するときに前回検査画像も画像ビューワへ自動転送される。

### 3.4 保管

検診での画像データは非常に容量が大きい。たとえば100万画素/画像のシステムにおいて、10枚法で30人/日、4日/週、40週/年の検査を想定すると、1年間に発生する画像データ量は、2MB/画像×10枚/人×30人/日×4日/週×40週/年=9.6GBとなる。この恒久的な保管には、通常DVDライブラリが使用される。これは、複数のDVD-RAMをジュークボックス状に使用して大容量の保管装置として使用するものである。

記録容量は膨大であるが、アクセス速度が遅いので事前に画像サーバや画像ビューワに読み込んでおく必要がある。

## 4. 将来展望

### 4.1 読影システム

読影する医師が同一施設に集まる体制で読影を行う場合と、各自の施設で読影を行う場合がある。従来のスポットフィルムであればどちらの場合でも問題ないが、デジタル画像では画像観察ビューワが必要となる。後者の場合、複数のビューワが必要となり、コストがかさむ。

これに対応するため、可搬型の画像観察ビューワまたは車載型の画像観察ビューワの開発が必要である。

### 4.2 FPDシステム

I.I.-CCDの代わりにフラットパネル検出器(FPD)を搭載したX線システムの普及が進んできた。FPDシステムはI.I.-CCDシステムに比べて以下の特長を持つ。

- ① 視野が矩形・大視野
- ② 周辺部に歪みがなく、高解像度
- ③ ダイナミックレンジが広い
- ④ コントラスト比が高い
- ⑤ ベーリンググレアが少ない
- ⑥ 検出器が薄い

これらの特長を活かした検診車搭載の集検用FPDシステムが今後普及すると思われる。

## 5. まとめ

デジタルX線システムを搭載したDR検診車を導入する場合に隘路となる既存のX線フィルム装置との共存運用について検討した。

最も危惧される受診者ID登録方法に関して、現在の運用方法をできるだけ変えないでデジタルシステムと共存させるため、複数のID登録方法に対応することが必要となる。Clavisでは、①3種類の受診者ID登録方法に対応している、②撮影時はオートγやリアルタイム分割撮影などの表示方法を用意している、③3種類の読影方法を用意しているなど、デジタル化のメリットを活かしつつフィルム運用と同等の操作方法を実現している。

※ Clavisは株式会社日立メディコの登録商標です。

## 参考文献

- 1) 大竹博,ほか:リアルタイムデジタルラジオグラフィ装置による車載型集団検診システムの開発. MEDIX, 23: 43-48, 1993.
- 1)2) 丹谷延義,ほか:DR画像の人間ドック上部消化管検査における効果. MEDIX, 26: 35-37, 1995.
- 3) 榎原義夫,ほか:『船員保険会 健診業務一元化システム』を利用した医用画像管理システム. MEDIX, 39: 36-39, 2003.