

REGIUS (レジウス) MODEL 330の開発

Development of X-ray direct digitizer "REGIUS MODEL 330"

長 東 澄 也*
Nagatsuka, Sumiya

原 裕 孝*
Hara, Hirota

斉 藤 正 文*
Saitoh, Masafumi

A newly developed digital X-ray imaging system "REGIUS MODEL330" is aimed at superior image quality and flexible data management capability in advanced medical information environments.

Image quality in terms of sharpness and graininess is improved by an advanced optical system. Also new correction techniques and sub-scanning mechanism are introduced in order to compensate image nonuniformities caused by complex factors.

The system is designed based on DICOM and authorized as satisfying the Common Standard for Electronic Storage of Medical Images issued by MEDIS-DC.

1 はじめに

現在、医療施設において、医療情報システムのデジタル化・コンピュータ化が急速に進められており、厚生省も世界的な情報化への流れを受けて、医用画像情報の電子保存のための法的整備を進めている。

医療情報システムのデジタル化において、画像の入力はその出発点である。X線画像入力の実現方法には、フィルム画像を走査してデジタル化する方式と、直接デジタル画像を得る方式との2つがある。後者について当社では、輝尽性蛍光体をX線ディテクタとし直接デジタル画像を得るコニカダイレクトデジタイザ KD-1000¹⁾を提供してきた。

今回報告する REGIUS MODEL 330 は、KD-1000 の後継機であり、装置小型化・処理高速化・操作性向上・多様な出力への対応を図った胸/腹部デジタルX線画像入力装置である。本稿では、主たる開発ポイントである、

- ① 高品質画像の実現
- ② 新しい医療情報システムへの柔軟な対応

の2点について報告する。

2 REGIUS MODEL330の概要と主な特徴

REGIUS MODEL 330 は、ディテクタを内蔵し画像読取を行うリーダ部と、リーダ動作と画像データを管理するコントローラ部から構成されている。主な特徴としては、以下の点がある。

- 半導体レーザを使用した新走査方式の採用で、きわめてコンパクトな形状になっている。
- 175 μ m読取、大角サイズでの撮影サイクル時間は約18秒であり、被検者をほとんど待たせず撮影できる。
- デジタル画像処理により、X線撮影条件のバラツキに関わらず安定した画像を得ることができる。

* 画像システム機器事業部 開発部 医用機器グループ

- 操作コンソールでのCRT表示とタッチパネル操作を主体としたマンマシンインターフェースにより、簡単操作を実現している。
- 半切サイズのフィルムにプリントする機能を持ち、ライフサイズ出力による画像の診断ができる。



Fig.1 REGIUS MODEL330

3 高品質画像の実現

高品質画像実現には粒状性及び鮮鋭性の向上、並びに画像むらの低減が不可欠である。REGIUS MODEL 330 では、蒸着による柱状結晶構造を有する新規ディテクタ²⁾とアクリル集光体の採用、及びレーザ走査光学系の改良により、粒状性及び鮮鋭性の向上を果たした。ここでは、読取速度の高速化(対KD-1000、3倍)に伴い増加する画像むらをKD-1000レベルに抑えるために必要な、「X線画像を最小限のむらで読取るリーダ部の構造」と、「得られた画像に対する補正技術」について述べる。

3.1 リーダ部の画像むら低減

REGIUS MODEL 330 は、輝尽性蛍光体ディテクタを固定し読取系が移動することにより画像読取を行う。

読取時に、読取系の移動に伴い副走査方向に発生する画像むらの要因は3点あるが、そのうちの「レーザ走査のピッチむら」は再現性があり、後述する画像むら補正で低減が可能である。残る2点の「速度変動むら」「ディテクタを含めた読取系全体が振動することにより発生するむら」に関しては、リーダ部のみで解消させる必要がある。

3.1.1 速度変動むらの低減

副走査には、ガイドと一体化したボールネジ駆動方式を採用し、モータ速度変動を1%以下に制御している。さらに、光学系の配置を工夫し、加振源であるボールネジから結像面までの距離を短縮することにより、速度変動の影響を低減した。

3.1.2 読取部全体の振動の低減

リーダ部の昇降動作等のリーダ部以外からの振動・衝撃に対して、筐体からディテクタを含めた読取部全体を防振ゴムで分離させる機構を採用することにより、影響を低減した。

3.2 画像むら補正

REGIUS MODEL 330 で読み取った画像において、再現性のあるむらは以下の4種であり、それらは独立して分布している。

- 集光系及び光検出系のむら → 主走査方向に分布
- 蛍光体の発光強度の時間経過に伴う減衰及びレーザ走査のピッチむら → 副走査方向に分布
- 蛍光体ディテクタ特有の二次元的なゆるやかな感度むら及びX線源むら → 二次元的に分布
- ポリゴン面の反射率差による発光強度むら及び面毎の倒れにより走査位置が変動することにより発生するむら → ポリゴン面に対応して分布

そこで、以下の手順により補正を行い、再現性のあるむらを完全に除去している。

① 補正データの取得 (Fig.2中、点線部)

予め被写体のない画像を撮影し、その画像データから上記4種の補正データを独立して求める。

② 被写体画像撮影時の補正 (Fig.2中、実線部)

実際の撮影では、読取った画素毎に4種の補正データから補正量を計算し、補正を行う。

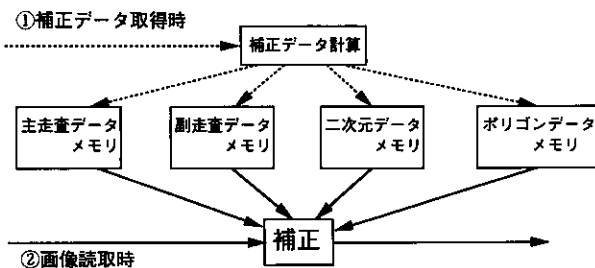


Fig.2 Block diagram of image correction

4 新しい医療情報システムへの柔軟な対応

1970年代のCT実用化以来、医用画像診断機器の開発で再優先されてきたテーマは機器の性能向上であったが、デジタル機器が普及した現在、各機器間で画像や情報を共通利用することも、重要なテーマとなっている。

REGIUS MODEL 330は、HIS/RIS(病院/放射線情報システム)からオンラインでID情報が登録できるとともに、HOST出力(DICOM出力)・光磁気ディスク出力(電子保存)・CRプリンタ出力の3出力が可能であり、各医療施設の実状に即した対応を図っている。

4.1 DICOM出力³⁾

DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)は、ACR-NEMAによって定められた医用画像機器のネットワーク規格である。その目的は、医用画像機器をメーカーや機種垣根を越えて接続し、各種の診断画像及び付随情報を相互にやりとりすることである。

REGIUS MODEL 330は、DICOMによるデータ出力(CR-Image, Storage Service Class, SCU)を標準サポートしており、画像データを直接ネットワークへ出力可能とすることで、オープンシステムの実現を目指している。

4.2 電子保存⁴⁾

医療施設で撮影されるX線写真等の「医用画像」は、法律でその保存が義務付けられており、従来はフィルムや紙等の現物保存が原則とされてきた。しかし、平成6年に、厚生省が定めた技術基準を満たしている製品である場合には、フィルム等に代わって電子媒体による保存が可能になった。

REGIUS MODEL 330は、(財)医療情報システム開発センターによる共通規格タイプ1の適合認定を受けることにより、電子保存の3原則である「安全性」「再現性」「共通利用性」を満足し、電子媒体による保存を可能とした。

5 まとめ

医用画像診断において十分な画質性能であり、かつ各医療施設での様々なネットワークに柔軟に対応できるデジタルX線画像入力装置の開発を行った。

REGIUS MODEL 330で取得されたデジタルX線画像は、電子ファイリングや遠隔医療ネットワーク等様々な新しい医療情報システムにおいて、高品質で安定した画像としてご利用いただけると確信している。

●参考文献

- 1) 戸田 等: Konica Tech. Rep. 3, 134 (1990)
- 2) 本田 等: Konica Tech. Rep. 6, 58 (1993)
- 3) コニカ(株): DICOMについて (1996)
- 4) コニカ(株): 医用画像情報の電子保存について (1995)