

股関節インプラント用 110%画像作成アプリケーションソフトの自作

五所川原市立西北中央病院 中央放射線部

○船水 憲一
(Funamizu Kenichi)

【目的】

股関節手術において術前計画に用いる110%サイズ調整画像は、インプラントのサイズ等を決定するのに必要なデータである。当院では、基本的にはフィルム運用であるためスケールを移しこみして対応してきた。今回、フィルム運用において110%画像出力を要求されたため、画像サイズの調整アプリケーションを自作し、CRシステムのひとつとして構築し、有用だったので報告する。

【使用機器】

CR Regius170、Drypro Model793 (KONICA MINOLTA)
DelphiXE (Embarcadero)
100mm X-Ray Magnification Marker (Fig.1)



Fig.1 100mm X-Ray Magnification Marker

【方法・結果】

1. スケール画像の撮影

股関節正面撮影において、健側の大腿骨大転子部を蝕知し (Fig.2)、その中心部に専用マーカーをテープで固定し、撮影する (Fig.3)。



Fig.2 マーカー固定部位



Fig.3 X線画像(マーカー固定後)

2. IP読み取りと処理

CR装置にて撮影済みのIPを通常通り読み取らせる。このCRシステムと同じネットワーク上にあるパーソナルコンピュータに今回自作したアプリケーション (以下アプリ) をインストールして起動する (Fig.4)。アプリのFile Openをクリックし、CRのRawデータを開く。このアプリでは、一度開いたディレクトリは、次回からも同じ場所を開くため、Rawデータの場所を探す必要はない。ファイルは、更新日時で並び替えし、一番新しいファイルを選択する (今撮像したものが一番新しいファイルである)。ファイルを選択すると、ファイル容量からSampling Pitchを推定する。この股関節の撮影には、半切ファイルのみしか使わないということとしているため、高精細読み取り (87.5 μ) と標準読み取り (175 μ) のファイル容量をあらかじめ入力しておき、比較することで判断する。それ以外のは、扱い不可能という警告がでる。Rawデータが読み込まれると同時に高精細読み取り、標準読み取りそれぞれ1/10、1/5のminiature imageを作成し、マーカーの2つの金属部をパターンマッチングで検索する。検索時間は1秒たらずであり、検索箇所はカラーでマーキングされる。また、2つの金属間の距離を表示し、検索箇所が正しければ「OK」をクリックする。そこに示された距離で拡張サイズを決定し、拡張した画像を表示する。File Saveをクリックすることで、拡張したデータをCRシステムのRawデータとして書き込み、オリジナルデータは、拡張子をoriginalに変えて同一ディレクトリに保存する。したがって、オリジナルデータは、無くなることはなく、必要な場合は、常に元の状態に戻すことができる (Fig.5)。

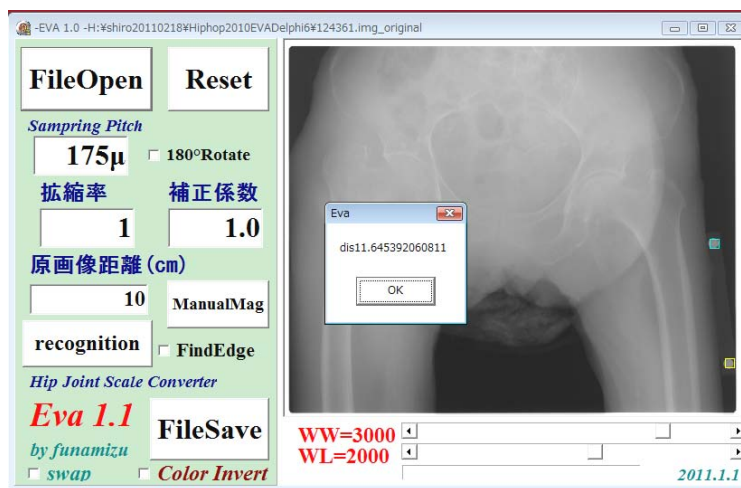


Fig.4 自作アプリケーション画面

3. ファイル出力

File saveの終了が確認された後は、CR本体の画像調整となる。画像調整の画面では画像上部に「Adjustment scale」のキャラクタが表示されているが、これは、オーバーレイではなく、Rawデータに書き込まれたものであり、本アプリケーションで処理されたもの

Regius 170

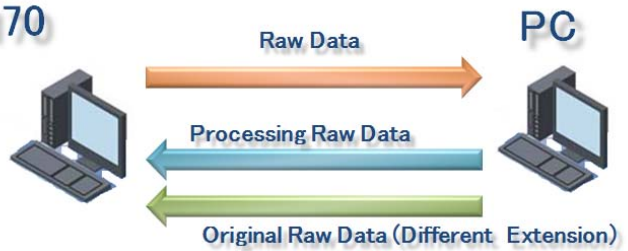


Fig.5 システムの流れ

のだということを証明するものであり (Fig.6)。ハードコピー、ソフトコピーどちらも表示されるものである。濃淡調整後、ハードコピー、ソフトコピー出力で、完了である。ハードコピー出力であれば、110%規格のテンプレート



Fig.6 CR 本体の画面

をそのまま使用可能となる (Fig.7)。マーカーの使用が不可能な場合あるいはマーカー認識が不良の場合 (現時点では経験なし) には、マニュアルで値入力も可能な仕様とした (Fig.8)。また、エッジラインの抽出による画像処理 (Maximum Filter-Minimum Filter) での出力も可能である (Fig.9)。



Fig.7 出力画像

4. 画像補間

画像補間は、sinc関数を用いたLanczos2法を採用したが (Fig.10)、IP半切通常読み取りサイズ (2526 × 2090) で10秒、高精細読み取り (5052 × 4180) で40秒の処理時間となる。そこでBilinear法に変更した。通常読み取りで1秒、高精細で3秒と高速処理が可能となったが、処理結果が雑であることが唯一の欠点である。Fig.11は、各種処理における骨頭部の画像である。

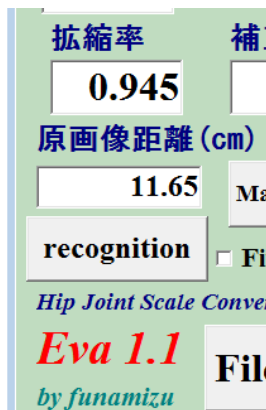


Fig.8 マニュアル入力画面

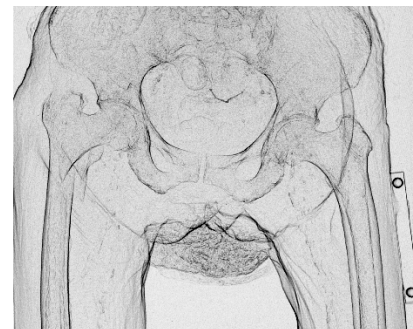


Fig.9 エッジライン抽出画像

$$\text{Lanczos}(x) = \text{sinc}(x) \cdot \text{sinc}\left(\frac{x}{n}\right) \cdots |x| \leq n$$

$$= 0 \cdots |x| > n$$

$$\text{sinc}(x) = \frac{\sin(\pi x)}{\pi x}$$

Fig.10 Lanczos2 法

【まとめ】

アナログとデジタルの狭間にある必要な機能を拾いあげることができた。



Fig.11 各種処理における骨頭部の画像