

厚生労働省がん研究助成金 長谷川班 平成13年度第1回班会議

班 員：名取 博（札幌医大機器診断部）
共同研究者：森 雅樹，高島博嗣，鈴木英夫

<本年度目標>

1. マルチスライスCT像による仮想化内視鏡(Virtual Endoscopy)のがんの臨床への応用
 - A. 仮想化気管支鏡(Virtual Bronchoscopy)の臨床応用と機能開発
 - B. 仮想化内視鏡の他の臓器への拡張に関する研究
2. 胸部デジタルX線診断に関する研究
フラットパネルディテクタ方式の胸部デジタルX線像および画像表示装置に関する臨床的評価
3. 胸部X線像，マルチスライスCT像によるがんの診断的特徴に関する研究
臨床画像の収集とその分析

1. 米国と北海道の僻地医療対策国際会議

Mansfield Center for Pacific Affairsの企画により，米国と北海道の僻地医療対策国際会議がおこなわれた。その中でデジタル画像を利用した診療支援について，米国，北海道双方から現状と展望について専門家集団により討論が行われた。僻地のデジタル画像通信を用いた診療支援の現状の一端を視察したので報告する。

国際会議は札幌とMontana州Bozemanで，同一メンバーで行われた。米国の僻地の代表としてWWAMI areaがある。WWAMI areaとはWashington, Wyoming, Alaska, Montana, Idahoの各州をさしている。Health Maintenance Organization等の病院組織の病院間では，1500bps程度の回線を日常的に遠隔診療支援に利用し，DICOM画像による通信を行っていた。しかしBozemanで視察した，大きな組織に属しない4人の医師がグループ診療する末端の診療所等ではアナログフィルムを用いており，画像のデジタル化の普及はむしろ日本の診療所が先進的である感を強くした。僻地では，技術的な問題よりは約25%の受診者が健康保険診療を持たないために起きている診療報酬回収の困難性が設備投資を制限している実態があった。

2. DRシステムによる胸部検診と液晶モニターによる画像表示

胸部検診車

- 胸部間接像，直接像：フィルムに撮影する方式 - 現在，主流の方法
- フラットパネルディテクタシステムの登場→超薄型大画面X線デジタルカメラの開発
 - Digital Radiographyシステムが車載可能→“DR検診車”の登場
 - 検診車撮影像についてもモニター診断，将来的には自動診断の可能性

DR画像とモニター診断(CRT, 液晶)

- 大きなデータ量：画像圧縮の問題
- CRT診断
 - 表示輝度，表示の解像度(マトリックス数)，表示スピードなどの問題
 - 性能の劣化：CRTモニターは“消耗品”

液晶ディスプレイ

- CRTより消費電力が少ない，重量が軽い，奥行きをとらず薄型でコンパクト
- 画面自体が発光しないために眼に優しいが，発色や描画速度でCRTに及ばない
- 大画面化，高解像度の開発・進歩，しかし階調表示能や視野角特性の問題
- 最近，医療の現場で多く導入されてきている，DR画像のモニター診断における役割

目的・方法

- 液晶ディスプレイを医用画像診断に適応可能か？
- 材料画像
 - 検診撮影胸部DR像データ(12bit, DICOM)，自作テストパターン
- 液晶ディスプレイ：IBM T210, 20.8型TFT液晶ハイブリッドカラーモニター
- 表示能，画像処理による見やすさの変化，正常構造・異常陰影の描出について検討

検診胸部DR像

- 社会保険北海道健康管理センター(札幌市)
- 検診車に車載DRシステム(X線デジタルカメラ)を搭載(平成13年春に導入)
- 出力画像: 12bit, 0.16x0.16 mm pixel spacing, DICOMデータ
- 読影時: 高精細CRT白黒ディスプレイ表示(画像: 8bit)

X線デジタルカメラ CXDI-11(Canon)

- フラットパネルディテクタ方式(43x43 cm)
 - 蛍光体層+アモルファスシリコン平面センサー
 - 画像マトリックスサイズ: 2,688 x 2,688, 画像サイズ: 0.16 mm
 - デジタル化: 14bit, 約720万画素, 出力階調: 12bit
- リアルタイム撮影: 撮影後3秒で撮影画像を表示, 6秒以内に次の撮影
- 安定した画像
 - 約4桁の広いダイナミックレンジ
 - それぞれの撮影部位に対して最適な画像処理(曲線LUTを通す)を自動的に行なう
- コンパクト設計: 設置スペースの節約
- ワークフローにおける作業ステップの減少

液晶ディスプレイ

- IBM T210: 液晶ハイブリッドカラーモニター
 - 20.8 型TFT, QXGA液晶ディスプレイ(2048 x 1536)
 - 画素ピッチ0.207mm, コントラスト比300:1, 視野角: 水平/垂直方向 ±85°
 - 1670万色フルカラー, 8bit モニター(白黒モニターとして 9.5bit 表現可能)
 - Pivot software, 最大消費電力100w, 発熱量は同等サイズCRT の2/3

材料・検討項目

- 自作テストパターン(8bit)
- 北海道健康管理センターの胸部DR画像: 24例(結節影疑い, 胸膜変化など)
- 画像処理の影響
 - 画像ビット数(12bit → 8bit), LULの変換(線形, S字型)
 - 階調反転による見易さの違い(ネガ, ポジ)
- 正常構造の描出: 肺血管, 肋骨, 線状構造, 縦隔, 横隔膜, 異常陰影の描出

結 果

- テストパターン
 - 液晶モニター上では, CRT モニターとほぼ同様に観察することができた
 - 肺野濃度では濃度差を比較的に見易いが, 高・低濃度ではCRT より若干見づらい
 - モニター輝度などの調節が必要
- 階調反転
 - ネガ像: 全体的には見易い(見慣れているため?)
 - ポジ像: 広範な胸膜変化をみるのが難しい,
肺気腫の血管影所見・肺野濃度の把握が難しい
- 画像処理
 - 12bit → 8bit 変換, LUL 変換によって見易くなる傾向
- 正常構造・異常陰影
 - 肺野領域は, ほぼ同等の見え方
 - 縦隔・横隔膜に重なる部位でコントラスト不足の感

考察・結論

- DR装置を車載した胸部検診車が導入されはじめた
- 検診車撮影像についてもモニター診断・自動診断の可能性
- 検診車撮影胸部DR画像を, 液晶ディスプレイで観察した
- 液晶ディスプレイ: 胸部DR画像の表示・読影にも充分使用可能であると考えられた
- ただし, 液晶モニター表示に適した画像表示方法(画像処理条件)の決定が必要と考えられた