

胸部 X 線像からの左右胸郭境界検出 照射範囲外領域を考慮した手法の検討

永田 亮一
(大分大学)

1 はじめに

医師による胸部 X 線像からの肺がん診断を支援するための手法として、胸部 X 線像からの肺結節自動検出[1]がある。この手法では、肺領域内から肺結節を検出するため、肺境界の検出が必要であり、肺境界の一部である胸郭境界を正しく検出することが重要となる。

胸郭境界を検出する従来法[2]では、右胸部から肋骨側面部下縁上の画素と同じ勾配方向をもつ画素を抽出した後、これらの画素の連結成分を求め、連結成分の最左点列をマージすることで右胸郭境界点列 R を求める。同様な方法で左胸郭境界点列 L も求める。そして R と L のそれぞれにカーブフィッティングを適用して得られる曲線を右および左胸郭境界としている。

しかし、照射範囲外領域が肺に接している画像では、連結成分中に照射範囲外領域に属す画素が含まれるため、左右の胸郭境界を検出できない。本稿では、連結成分中の照射範囲外領域に属す画素を削除することで、左右の胸郭境界を検出するための手法を検討する。

2 従来法

従来法[2]では、胸部 X 線像に 1 次微分オペレータを適用して各画素の勾配方向 ϕ を求め、 ϕ がある範囲にある画素を肋骨側面部下縁の画素とする。図 1(a) は、肋骨側面部下縁の画素を求めた画像例である。図中の両端にある縦長の黒い領域が、照射範囲外領域である。図 1(b) は、図 1(a) から求めた左右の胸郭境界を元画像上に描いた画像である。照射範囲外領域が肺に接していることで、連結成分中に照射範囲外領域に属す画素が含まれるため、左の胸郭境界を検出できていない。

3 提案手法

提案手法は、以下の手順に従って照射範囲外領域に属す画素を削除する。

- (1) 従来法[2]と同様の方法で求めた肋骨側面部下縁の画素の値を 1 とする。
- (2) (1) で求めた画素の中で、勾配方向 ϕ が $270^\circ \sim 272^\circ$ である画素の値を 2 とする。
- (3) 値が 2 の画素を注目点とし、注目点を含む $n \times m$ 領域内にある値 1 の画素の個数を p_n とする。全ての注目点について p_n を求めておく。
- (4) p_n が t 以上となった注目点の画素の値を 1 にする。
- (5) 値が 2 の画素を照射範囲外領域に属す画素として削除する。

その後、従来法[2]と同じ手順で左右の胸郭境界を検出する。

4 実験

従来法[2]で実験に使用している、日本放射線技術学会(JSRT)作成の画像データベース[3]中の画像 247 枚を用いて実験を行った。図 2(a) は、提案手法によって照射範囲外領域に属す画素を削除した結果である。図 2(b) は、左

右の胸郭境界を検出した結果である。

提案手法では、照射範囲外領域に属す画素を削除する手順における各パラメータ値として、 $n=3$, $m=5$, $t=(n \times m) \times 0.3$ を使用した。実験によって決めた値である。なお、 $n \times m$ 領域の構造は図 3 の通りである。

5 まとめ

本稿では、照射範囲外領域が肺に接している胸部 X 線像から左右の胸郭境界を検出するための手法を検討した。提案手法は、従来法[2]と同じ 246 枚の画像において左右の胸郭境界を検出できたが、従来法[2]で検出できていた 1 枚の画像に対して、右胸郭境界を検出できなかった。また、提案手法で検出された図 2(b)中の右胸郭境界は、従来法[2]で検出された図 1(b)中の右胸郭境界よりも劣る。

しかし、照射範囲外領域に属す画素を削除することは有効な手法の一つであることが確認できた。

参考文献

- [1] 永田 他, 第32回日本医用画像工学会大会予稿集, PP1-7, pp.1-12, 2013.
- [2] 永田 他, MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY, vol.27, no.5, pp.341-349, 2009.
- [3] 標準デジタル画像データベース, 日本放射線技術学会, 1997.

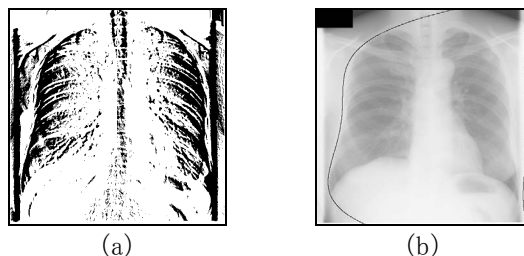


図 1 (a)肋骨側面部下縁上の画素と同じ勾配方向をもつ画素を抽出した結果, (b)左右胸郭境界の検出結果

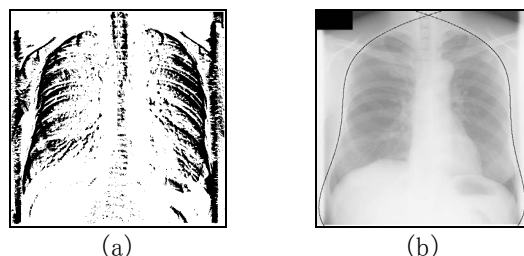


図 2 (a)照射範囲外領域に属した画素を削除した結果, (b)左右胸郭境界の検出結果

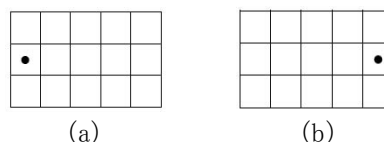


図 3 (a)右胸郭用, (b)左胸郭用, ・は注目点