

平成22年 4月 23日現在

研究種目：若手研究 (B)  
研究期間：2007～2010  
課題番号：19700418  
研究課題名 (和文) 乳がん超音波併用集団検診のためのコンピュータ支援診断システムの開発

研究課題名 (英文) Development of Computer-aided Diagnosis for mass screening

研究代表者

福岡 大輔 (FUKUOKA DAISUKE)

岐阜大学・教育学部・准教授

研究者番号：60321436

研究代表者の専門分野：医用画像処理

科研費の分科・細目：人間医工学・医用システム

キーワード：乳腺超音波，マンモグラフィ，読影支援，計算機支援診断，画像処理

### 1. 研究計画の概要

本邦における乳がんの罹患率は年々増加し、女性がんの第一位となっている。乳がんの早期発見・治療に向け集団検診の精度向上を図るため、超音波画像を用いた併用検診への期待が高まっている。

本研究では、乳腺超音波による併用検診のためのコンピュータ支援診断(CAD)システムの開発を目的とし、マルチモダリティ画像 (MMG および MR 画像) を対象とした病変検出システムおよび、その読影支援システムの構築を行う。本課題ではその基礎研究と臨床応用への可能性を検討することを目的とする。

### 2. 研究の進捗状況

本研究課題において、これまで以下のシステム開発を行い、研究報告を行った。

#### (1) 読影ビューワの開発

ホールブレスト超音波画像とマンモグラフィ (MMG), MR などマルチモダリティのための、同時画像表示機能を有した、ビューワソフトを開発した。

#### (2) 腫瘍像検出システムの開発

超音波画像上の腫瘍像検出システムの開発を行った。ホールブレスト超音波画像からの病変検出機能に加え、手法による超音波画像からのリアルタイム病変検出機能を付加した。

#### (3) 腫瘍像良悪性鑑別システムの開発

乳腺超音波画像における腫瘍像の良悪性鑑別システムを開発した。

#### (4) 微小石灰化像の検出システムの開発

超音波画像上の微小石灰化像を対象

としたリアルタイム検出システムの開発を行った。

#### (5) 位置合わせアルゴリズムの開発

ホールブレスト超音波像と MR, MMG などマルチモダリティ画像間での、画像位置合わせ (ボリュームレジストレーション) アルゴリズムの開発を行った。ここでは乳頭、皮膚ライン、胸筋などの正常構造の解析を行い、それぞれをランドマークとして位置合わせし Fusion 画像の生成を行った。

#### (6) ホールブレスト超音波画像のための乳腺濃度評価アルゴリズムの開発

ホールブレスト超音波画像における乳腺濃度評価アルゴリズムの開発を行った。超音波画像と MMG 間で濃度評価の比較を行ない、超音波画像における乳腺分類を可能とした。

### 3. 現在までの達成度

当初の計画以上に進展している。

(理由)

当初計画のとおり、平成 20 年度末までにマルチモダリティ間のボリュームレジストレーションおよび Fusion 画像生成機能を開発し、平成 21 年度末までに病変検出機能および良悪性鑑別の開発を行った。

また、国内外において論文 12 件、学会発表 33 件の成果報告を行った。そのうち国際学会である SPIE Medical Image 2007 において Honorable Mention Poster Award 受

賞し、また、RSNA2008（北米放射線学会）において Certificate of Merit を受賞するなど、本課題の研究成果に対して国際的にも非常に高い評価を得た。

#### 4. 今後の研究の推進方策

##### (1) 臨床応用へ向けた性能評価

開発したシステムの臨床応用へ向けた有用性を検証するため性能評価試験（ROC解析）を行う。

##### (2) さらなる性能向上に向けて

本課題において開発したシステムのさらなる性能向上を行い、実用化へ向けた技術的改良をおこない、医療現場において実用的なシステムへと改良を行う。

##### (3) 成果報告

本課題の研究成果をまとめ、論文執筆および学会発表で研究報告を行う。

#### 5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 12 件）

- ① Y.Ikeda, D.Fukuoka, T.Hara, H.Fujita, E.Takada, T.Endo, and T.Morita: Improving mass detection performance by use of 3D difference filter in a whole breast ultrasonography screening system, SPIE Medical Imaging: Computer-aided diagnosis, 6915, 691523-1 - 691523-8, (2008), 査読有.
- ② 池戸祐司, 福岡大輔, 原 武史, 藤田広志, 高田悦雄, 遠藤登喜子, 森田孝子: 全乳房超音波画像における腫瘍像自動検出システムのための左右乳房画像の比較による偽陽性削除法, 電子情報通信学会論文誌 D, J91-D (7), 1923-1926, 平成 20 年(2008). 査読有.
- ③ Y.Ikeda, T.Morita, D.Fukuoka, T.Hara, H.Fujita, E.Takada, and T.Endo: Computerized classification of whole breast ultrasound images based on mammary gland patterns, Digital Mammography, E.A.Krupinski (Ed.), Springer Lectures Notes in Computer Science (LNCS) series: LNCS5116, 188-195, Springer, 平成 20 年(2008), 査読有.

〔学会発表〕（計 33 件）

- ① D.Fukuoka, T.Morita, C.Muramatsu, T.Hara, H.Fujita, G.Lee, T.Endo, E.Takada, Automated Recognition and Registration of Breast Lesions in Whole Breast Ultrasound Data and Screening Mammography,

Radiological Society of North America 2009 (RSNA2009), 2009.11.29, McCormick Place(Chicago)

- ② D.Fukuoka, K.Nanri, T.Uematsu, C.Muramatsu, T.Okada, H.Fujita, T.Hara, Real-time Mass Detection System in Breast Ultrasonography, Radiological Society of North America 2009 (RSNA2009), 2009.11.29, McCormick Place(Chicago)