

研究成果報告書

背面モアレ画像を用いた脊柱側彎症診断用
システムの開発

18560414

平成18年度～平成19年度科学研究費補助金
(基盤研究 (C)) 研究成果報告書

平成20年4月

研究代表者 金 亨燮
九州工業大学工学部准教授

<はしがき>

本申請研究は、集団検診で用いるモアレ画像からの脊柱側彎症自動診断を行うためのシステムを開発するものである。コンピュータ画像診断法による脊柱側彎症自動識別法を確立するためには、様々な手法を導入する必要がある。

平成 18 年度には、すべての画像処理を自動で行うため、モアレ撮影画像データからの処理領域の抽出、画像濃度の正規化、関心領域の自動設定および、その関心領域内の左右非対称度を算出し、得られる特徴量からの未知モアレ画像データの正常・異常の自動識別法を提案し、一定の成果を得た。平成 18 年度に得られた主な成果としては、ソベルフィルタと一定分散強調処理を原画像に施し、両画像からの差分演算を行うことにより、肩のラインや腰部における脇線を正確に抽出することが可能となった。さらに、差分画像上のノイズを軽減するため、バイラテラルフィルタを適用することにより、安定した特徴量の抽出を試みた。これにより、医師の視診における評価指標（両肩の高さの違い、腰部の左右不均衡）を、コンピュータ画像診断にも取り入れることが可能であることを確認した。

平成 19 年度には、平成 18 年度に構築いたデータベースより、新しい特徴量の算出を行った。具体的には、医師の視診において重要なポイントの一つである形状特徴を取り入れるため、背面モアレ画像からの肩の高さという特徴量を自動的に算出する手法を導入した。形状特徴を求める上で、モアレ画像が持つ画質の問題点を改良するため、画像前処理による形状特徴の強調処理法等を考案した。また、腰付近の左右不均衡の特徴量の算出も見直し、これらの形状特徴を用いた統計解析を行った。さらに、正常・異常者の濃度特徴の違いを比較するため、左右関心領域内の相互相関の値を求め、新たな特徴量に加えた。

認識実験では、未知データを効率よく識別するため、線形識別手法であるマハラノビス距離を用いた識別器や、人工ニューラルネットワークによる学習器を構築し、未知画像データからの自動識別を行った。提案したアルゴリズムを 1,200 実モアレ画像に適用し、認識実験を行ったところ、85%程度の平均認識率を得た。

今後は、さらなる認識率の向上を図り、未知モアレ画像の自動識別を行うためのソフトウェアを構築し、集団検診の効率化のための実用化を目指す予定である。

<研究組織>

研究代表者： 金 亨燮（九州工業大学工学部准教授）

<交付決定額（配分額）>（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成年度	1,900,000	0	1,900,000
平成年度	1,300,000	390,000	1,690,000
総計	3,200,000	390,000	3,590,000

<研究成果発表>

(1) 雑誌論文 (著者名、論文標題、雑誌名等)

① 金, タン, 石川, 大塚, 清水, 四宮: “左右非対称の特徴を用いたモアレ画像からの脊柱側彎症自動識別”, 画像電子学会, 第 37 巻, 第 1 号, pp. 57-62 (2008 年 1 月) (査読有).

(2) 学会発表 (発表者名、発表標題、学会等名等)

① Kim, Ushijima, Tan, Ishikawa, Otsuka, Shimizu, Shinomiya: ” Spinal deformity detection from moire topographic image based on evaluating asymmetric degree” , World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2006, pp.2192-2195 (August 2006, Korea) (査読有) .

② 金, 牛島, 石川, 大塚, 清水, 四宮: “モアレ画像からの 4 つの特徴量を用いた脊柱側彎症識別”, バイオメディカル・ファジィ・システム学会第 19 回年次大会講演論文集, pp.11-14(2006 年 10 月, 日本大学理工学部) (査読無).

③ Nakano, Kim, Ishikawa, Otsuka, Shimizu: “Automatic Spinal Deformity Detection Employing AdaBoost” , Asian Forum on Medical Imaging 2007, MI2006-185, pp. 101-104(Jan. 2007, Korea) (査読無) .

④ Kim, Nakano, Tan, Ishikawa, Otsuka, Shimizu, Shinomiya: “Automatic Classification of Spinal Deformity by Using Four Symmetrical Features on the Moire Images” , The 3rd International Workshop on Artificial Neural Networks and Intelligent Information Processing, pp. 99-106(May 2007, France) (査読有) .

⑤ 中野, 金, タン, 石川, 大塚, 清水, 四宮: “濃度特徴を用いたモアレ画像からの脊柱側彎症自動識別”, バイオメディカル・ファジィ・システム学会第 20 回年次大会講演論文集, pp. 21-22(2007 年 8 月, 九州工業大学) (査読無).

⑥ 田上, 中野, 金, タン, 石川, 大塚, 清水, 四宮: “左右肩・腰部の非対称性に着目した脊柱側彎症識別”, バイオメディカル・ファジィ・システム学会第 20 回年次大会講演論文集, pp. 35-38(2007 年 8 月, 九州工業大学) (査読無).

⑦ Tanoue, Nakano, Kim, Tan, Ishikawa, Otsuka, Shimizu, Shinomiya: “An Automatic Detection Method of Spinal Deformity from Moire Topographic Images Employing Asymmetric Degree of Shoulder and Waistline” , International Conference on Control, Automation and Systems, pp.1282-1285 (Oct. 2007, Korea) (査読有) .

⑧ 田上, 金, タン, 石川, 大塚, 清水, 四宮: “肩甲骨領域内上の左右非対称度の評価に基づく脊柱側彎症識別”, 第 26 回 SICE 九州支部学術講演会, pp. 317-318 (2007 年 12 月, 鹿児島大学) (査読無).

⑨ Kim, Nakano, Tan, Ishikawa, Shinomiya: “Automatic Detection of Spinal Deformity by Use of Density Features from Moire Topographic Image” , IADIS Multi Conference on Computer Science and Information Systems, pp. (5 pagee, 発表予定) (July, Netherlands) (査読有) .

(3) 図書 (著者名、出版社名、書名等)

なし

(4) 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

なし