
アフィン変換で不変なウェーブレットと
機械学習を組み合わせた類似画像検索

(12680395)

平成12年度～平成13年度科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））研究成果報告書

平成14年3月

研究代表者 林 朗
(広島市立大学情報科学部教授)

はしがき

「アフィン変換で不変なウェーブレットと機械学習を組み合わせた類似画像検索」を提案し、過去2年間にわたって研究した。研究目的は変わらないものの、問題解決の方法は当初の提案とは異なるものとなった。予定していた「アフィン変換で不変なウェーブレット」は結局用いないこととした。アフィン変換で不変なウェーブレットが有効なのは、画像中に検索対象物以外のものが写っていない場合に限られることが分かったからである。

本研究の成果は、ウェーブレット変換を用いる領域ベース類似画像検索法 [5,6,1,2] である。ウェーブレット変換は人間の初期視覚情報処理との類似性も指摘されており、画像処理技術として期待されて様々な応用が研究されてきた。しかし、ウェーブレット変換を用いた類似画像検索システムの多くが一枚の画像全体を単位としたものであり、画像内に写った物体などの領域を単位とする検索が可能な領域ベースのシステムは少ない。ウェーブレット係数からテクスチャ性の特徴量を計算することで画像分割と各領域に対する索引付けを行う。提案した手法は、ウェーブレット変換を用いた他の領域ベースのシステムに比べ、テクスチャ性の特徴量を効率よく抽出できる点、および階層的な画像分割を行う点が特長である。

なお、共同研究者の岡田は基礎研究を行い以下の成果を得た。

- フラクタル現象に特徴的な、ベキ乗則の分布に従う大量のデータの評価に適合したノルムとして弱 l^p ノルムが自然であることを提唱し、弱 l^p 列の特徴づけを与えた。さらに、函数(信号・画像)のウェーブレット展開に現れる二重級数に対する弱 l^p ノルムも研究した [3]。
- エネルギーにあたる量の離散版が数値解法においても有効であるという、降旗氏らの離散変分導関数を用いた様々な差分スキームを研究し、分散なしの戸田方程式の数値解法に応用した。また、数値実験も行った [4]。

研究組織

研究代表者: 林 朗 (広島市立大学情報科学部教授)

研究分担者: 岡田 正巳 (東京都立大学理学部教授)

研究分担者: 李 仕剛 (岩手大学工学部助教授)

研究分担者: 末松 伸朗 (広島市立大学情報科学部助手)

研究分担者: 神原 利彦 (広島市立大学情報科学部助手)

研究協力者: 石田 剛啓 (広島市立大学大学院情報科学研究科, 現在, 富士フィルムソフトウェア株式会社)

研究経費

平成 12 年度 210 千円

平成 13 年度 60 千円

総計 270 千円

研究発表

(1) 学会誌等

1. Nobuo Suematsu, Yoshihiro Ishida, Akira Hayashi and Toshihiko Kanbara, "Region-Based Image Retrieval using Wavelet Transform", *Proc. of the Fifteenth International Conference on Vision Interface*, Calgary, Canada, May 27-29, 2002 (to appear).
2. 末松 伸朗, 石田 剛啓, 林 朗, "ウェーブレット変換を用いた領域ベース類似画像検索", 投稿中
3. Tomihiro Matsuoka, Toshihide Ueno, Takashi Adachi, and Masami Okada, "Power laws, Weak l^p Estimate and Wavelet De-noising", *Fractals*, Vol.8, No.1, pp.73-83, 2000.
4. Toshihide Ueno, Takeshi Tokuyama, and Masami Okada, "Quasi-norms for a double sequence", *Interdisciplinary Information Science*, 2002 (to appear)

(2) 口頭発表

5. 石田 剛啓, 末松 伸朗, 林 朗, "ウェーブレット変換を用いた画像検索システム", 電子・情報関連学会中国支部第 51 回連合大会講演論文集, p.220, 2000.

(3) その他

6. 石田 剛啓, "ウェーブレット変換を用いた画像検索", 広島市立大学大学院情報科学研究科修士論文, 2001.