

# 複数の画像同定法を用いた同定画像のクラス分類

## Classifying identified images using several image identification methods

内田輝 岡田将平 西川清史 貴家仁志  
Akira Uchida Syouhei Okada Kiyoshi Nishikawa Hitoshi Kiya

首都大学東京システムデザイン学部情報通信システム工学コース  
Department of Information and Communication Systems, Tokyo Metropolitan University

### 1. まえがき

本報告では、複数の画像同定法を用いて JPEG 画像の同定及び分類を検討する。トレース変換を用いた画像同定、位相限定相関(POC), DCT 符号を用いた画像同定は同定条件が異なる同定が可能である。提案法では、3つの同定方法を組み合わせることで、より精密な画像データ分類をすることを検討する。

### 2. 準備

画像データ分類を行うために、3つの同定方法を使う。第1の同定法はトレース変換を用いた画像同定[1]である。トレース変換を用いた画像同定では、多くの幾何変換に対し、不変量な特徴量を利用することで同定を可能にする。

図1にトレース変換を用いた特徴量の抽出の過程を示す。画像が入力されると Trace functional, Diametric functional, Circus functional の3つ変換が行われ、特徴量となる Triple feature が抽出される。画像ごとに抽出された Triple Feature の値が近いとき、画像に類似性があることを示している。

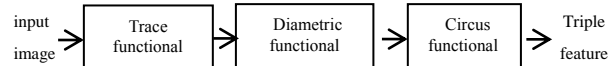


図1. トレース変換を用いた特徴量の抽出

第2の同定法は POC[2]である。POC は画像の周波数成分の位相特性のみの相関をとり、類似度を測ることができる。二枚の画像の POC の相関は  $r(x,y)$  と表現され、 $r(x,y)$  のある一点でピークが立つとき類似性があることを示す。そのときの  $r(x,y)$  の座標は二枚の画像の位置ずれを示している。また、 $r(x,y)$  の座標が (0,0) のとき幾何変換が行われていないことを示す。

第3の同定法は DCT 符号を用いた同定法[3]である。JPEG 画像はエンコードする際に  $8 \times 8$  の DCT 変換が行われる。そのときの DCT 符号を用いて画像の同定を行う。DCT 符号はスカラー量子化しても符号反転が起こらないので、圧縮に強い同定法である。DCT 符号を比べることにより類似度  $S_c$  を求め、同一の原画像を JPEG 圧縮した画像のときのみ  $S_c=1$  となる。

### 3. 提案法

本報告では、2. で説明した3つの画像同定を行うことにより、画像間の関係を求めることを検討する。2. より3つの画像同定を行うことで求める2枚の画像の関係を図2に示す。AとBの差異は同一の原画像を直接 JPEG 圧縮した画像かどうかである。BとCの差異は POC で判定した、異なる圧縮方法を介した画像、もしくは平行移動などの幾何変換処理が行われている画像かどうかである。CとDの

差異は幾何変換が施されているが原画像の一部が使用されているかどうかである。

### 4. シミュレーション

780枚の連続画像( $780 \times 1280$ )を Q-Factor が 50 と 100 で JPEG 圧縮した画像を用いシミュレーションを行う。クエリは Q-Factor が 50 である Soccer の 100 枚目とし、Q-Factor が 50 と 100 それぞれの 100 枚目から 104 枚の画像と比較し、その結果をそれぞれ表1, 2に示す。POCの結果は  $r(x,y)$  の最大値とそのとき座標を記述している。表1, 2より全ての画像で Triple feature 及び POC による相関で類似性が確認できた。また、100枚目の  $S_c = 1$  より Q-Factor が異なっても原画像の一致を確認できた。これらの結果より図2の画像間の関係の推定ができていたことが確認できた。

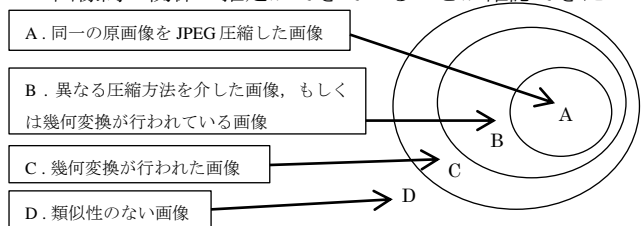


図2. 3つの同定法による画像推定

表1. 変換ごとの同定結果(Q-Factor = 50)

画像番号	Triple feature	座標(x,y)	最大値(r)	$S_c$	画像間の推定
100	7.175E+08	(0,0)	1	1	A
101	7.176E+08	(0,0)	0.4986	0.9970	B
102	7.174E+08	(0,0)	0.3436	0.9854	B
103	7.173E+08	(0,1279)	0.2235	0.9648	B
104	7.177E+08	(0,1278)	0.2033	0.9333	B

表2. 変換ごとの同定結果(Q-Factor = 100)

画像番号	Triple feature	座標(x,y)	最大値(r)	$S_c$	画像間の推定
100	7.182E+08	(0,0)	0.4058	1	A
101	7.184E+08	(0,0)	0.3590	0.9983	B
102	7.182E+08	(0,0)	0.2682	0.9816	B
103	7.180E+08	(0,1279)	0.1975	0.9789	B
104	7.184E+08	(0,1278)	0.2016	0.9570	B

### 参考文献

- [1] A. Kadyrov and M. Petrou "The Trace Transform and Its Applications" IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND INTELLIGENCE vol.23 NO.8 Aug 2001
- [2] C. D. Kuuglin and D. C. Hines, "The phase correlation image alignment method" in Proceedings of the International Conference on Cybernetics and Society, pp163-165, Sep 1975
- [3] Fitri Arnia, Ikue Iizuka, Masaaki Fujiyoshi and Hitoshi Kiya, "Fast Method for Retrieval and Identification of JPEG Coded Images Based on sign," IEEE ICIP 2007