

## 同種画像群に対する画像処理オペレータによる特徴づけ

5G-9

大賀正幸<sup>1</sup> 品川 嘉久<sup>1</sup>東京大学<sup>1</sup>

## 1 はじめに

CTやMRIといった装置から得られる連続断層画像(図1)や、ビデオカメラによって撮影された時系列画像のような同種のまとまった枚数の画像が与えられているという状況を考える。このような画像を対象とした画像データベースシステムが色々と提案され、実装されている。[3, 5]これらの画像群に対して各種の画像処理オペレータを適用し、同種の画像群に対しては適用結果が共通しており、異種の画像群については異なるようなもの集合を求める。このような(オペレータ, その適用結果)の組の集合は与えられた画像群の持つある種の特徴を表していると考えることができ、これをインデックスとして画像データベースに蓄えられている画像の検索に利用することを考える。[1, 4]また、上記の条件を満たす画像処理オペレータの集合と等価な働きを示す最小の集合(画像処理オペレータからなる空間の基底)を実験的に求めることを試みる。

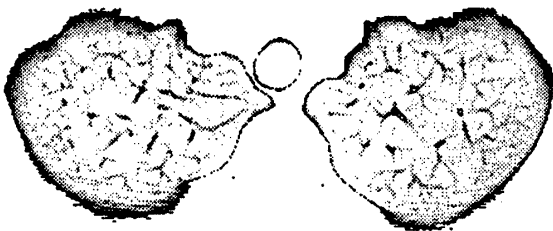


図1: X線CTスキャナーから得られた画像

Characterization of Images of the Same Kind Using  
Image Processing Operators

Masayuki Ohga<sup>1</sup>, Yoshihisa Shinagawa<sup>1</sup>  
The University of Tokyo<sup>1</sup>

## 2 画像処理オペレータ

本研究で用いる画像処理オペレータは次の3種類に分類される。

1. 入力: 画像 出力: 画像  
(オペレータ  $O_{II}$  と表記)
2. 入力: 画像 出力: 数値  
(オペレータ  $O_{IN}$  と表記)
3. 入力: 画像 出力: 構造体  
(オペレータ  $O_{IS}$  と表記)

$O_{II}$  のタイプの画像処理オペレータの具体例としては、以下のものがあげられる。

- 微分オペレータ
- 二値化オペレータ
- メジアンオペレータ

これらの中には、パラメータの値によってその振舞いに変化するものもあり、そういったオペレータについては、パラメータの値ごとに異なったオペレータとして、ここでは扱う。

$O_{IN}$  のタイプの画像処理オペレータの具体例としては、以下のものがあげられる。

- 連結領域の個数
- (二値化画像に対して) 白と黒の面積比
- 連結領域の面積の平均
- 連結領域の面積と周長の比

$O_{IS}$  のタイプの画像処理オペレータの具体例としては、Hough変換による直線の方向と強度の組があげられる。

### 3 本手法

同種類の画像から成る二つの画像群  $A, B$  が与えられたとする。例えば、 $A$  は肺の CT 画像、 $B$  は上空から写した道路写真からなるとする。

$$(A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}, B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\})$$

$$a_j (1 \leq j \leq m), b_k (1 \leq k \leq n) \text{ は画像}$$

各画像群に含まれる画像に対して、色々な画像処理オペレータ [2] を適用してみる。

前述の  $O_{II}$  のタイプの画像処理オペレータは、適用した結果も画像であるので、それにさらに上記のいずれかの種類の画像処理オペレータを適用することができる。

すなわち、与えられた画像に対し、複数個の画像処理オペレータを順次適用することができて、最終的な結果は数値または構造体となる。これはその画像のある種の特徴を表しているものと考えられる。

このような画像処理オペレータの列

$$O_{IN}^y O_{II}^{r_1} \cdots O_{II}^{r_2} O_{II}^{r_1} \text{ (適用結果は数値)}$$

または

$$O_{IS}^y O_{II}^{r_1} \cdots O_{II}^{r_2} O_{II}^{r_1} \text{ (適用結果は構造体)}$$

を  $k$  個用意し、それぞれを一枚の画像に適用した結果を  $r_1, r_2, \dots, r_k$  とする。

この時、その結果の組  $(r_1, r_2, \dots, r_k)$  が画像の枚数と同じ数  $(m+n)$  だけ得られ、ここから同じ画像群に属するものに対しては共通しており、異なる画像群に属するものについては異なるような基準を探す。

もしそのような基準が見つからなかった場合は、用意した画像処理オペレータの列が不十分であったと考え、その段階からやり直す。

もし見つかったとすると、この結果の組  $(r_1, r_2, \dots, r_k)$  は、二つの画像群を区別する能力を持った特徴集合になっている。

さらに、この特徴集合を構成するのに用いた  $k$  種類のオペレータの列を吟味し、二つの画像群を区別するのに貢献していないものを発見し、それを省略することで特徴集合の大きさを可能な限り小さくすることを試みる。

### 4 今後の課題

画像に対して画像処理オペレータの列を適用した結果が、数値ではなく構造体となるものについては、その結果の評価・比較方法をそれぞれの場合について用意しなければならない。また、適用結果が数値となるものと構造体となるものをどのように統一的に扱うかについて、さらに考察する必要がある。

ここでは2つの画像群を処理対象としたが、もっと多数の画像群の分別が可能となるよう、拡張していくことが考えられる。

また、ここで得られた特徴集合を画像検索のインデックスに用い、画像データベースへ応用することを考える。

### 参考文献

- [1] M.Ohga, Y.Shinagawa, T.L.Kunii, E.Kunicda, and S.Hashimoto. Constructing a Medical Image Database with Graph Operators on the Graph Data Model. In *Computer Graphics and Applications*, 1993.
- [2] W.K.Pratt. *Digital Image Processing*. A Willey-Interscience Publication, 1991.
- [3] 山本 神崎 平木 山本 青野 桑原. MRI 画像データベースシステム. 電子通信学会技術研究報告 MBE, 88(126):107-112, 1988.
- [4] 大賀 國井 品川 国枝. 医用画像データベースシステムの推移的閉包を利用した検索. 情報処理学会第 46 回全国大会講演論文集, 4(89), 1993.
- [5] 西原. 医用画像データベースの現状と将来. 情報処理学会誌, 33(5):478-485, May 1992.