

表計算ソフトを用いた景観分析用フラクタル次元の算出方法

株式会社 サクラダ 正会員 瀬尾 高宏

○ 株式会社 サクラダ 正会員 小森 武

1. はじめに 近年、フラクタル次元(以下,FD 次元)を用いて形態に関する景観分析を行う研究成果¹⁾²⁾³⁾が多数報告されている。構造景観を定量的に評価するためには更に多くの分析データを収集する必要がある。最近の研究では、形態の景観分析を行うために画像解析ソフトを使用することが多い。しかし画像解析ソフトについては高価なものが多く、一般的な設計技術者が所有していることがごく稀である。そこで本報告では一般的な設計技術者が所有し、使用している表計算ソフトを利用して形態に関する景観分析用 FD 次元を算出する方法を提案する。

2. 算出手法

2.1. 形態に関する FD 次元の定義 FD 次元の算出には Box Counting 法を用いた。既往の研究¹⁾²⁾³⁾では、形態の FD 次元を次のように定義している。形態に関する FD 次元とは解析する画像を 1 辺の長さ r の Box 群で覆い、対象とする形態を含む Box 数を $N(r)$ として、 r と $N(r)$ の関係を両対数グラフにプロットして得られる直線の傾きに負の符号を乗じたもの。本研究においてもこの定義を踏襲することとした。

2.2. 表計算ソフトを用いた算出方法 前項の理論に対し表計算ソフトを利用して算出することを提案する。本研究では表計算ソフトとして Microsoft 社製 Excel (以下,Excel)を用いた。まず、デジタル処理された画像を Excel に取込み、前項の理論で必要な Box 群を Excel のセルで形成することにより FD 次元を算出した。形態の抽出データについてはデジタル画像の明瞭に認められる境界線を Excel が持つオートシェイプ機能を用いてなぞることで作成した。なお Box 群の大きさは作業性を考慮し $5 \times 5 \sim 100 \times 100$ pixel とした。図 2.1 には作業中のパソコン画面を示し、その算出手順の詳細を明記した。

2.3. 妥当性の確認 前項に示した形態に関する FD 次元の算出方法について妥当性を確認するため、図 2.2 に示すコッホ曲線に対して FD 次元の算出を行い、その結果を図 2.3 に示した。

コッホ曲線の FD 次元理論値 : $D = \log 4 / \log 3 = 1.2618 \dots$

提案方法にて算出した FD 次元 : $D_E = 1.2421$

誤差 : $(1.2421 - 1.2618) / 1.2618 \times 100 = -1.56\%$

以上の結果より誤差が微小なものであるため、この算出方法が妥当であると判断できた。

3. 実際の画像データへの適用 本研究では解析データとしてデジタルカメラにて撮影した JPEG イメージの画像を用いた。その画像により得られた抽出データを図 3.1 に示し、FD 次元の計算結果を図 3.2 に示した。形態の抽出作業が多少煩雑であるが、形態景観の分析に用いることは十分可能と推定できた。

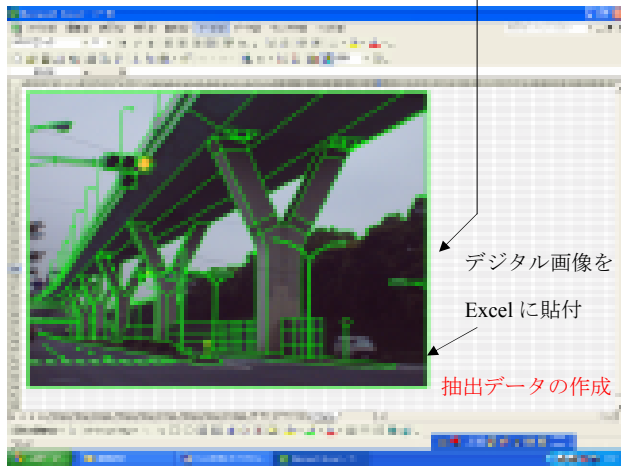
4. まとめ 一般的な設計技術者が所有している Excel とデジタル画像のみを用いて形態に関する FD 次元を算出することが可能であることが分った。FD 次元の算出のために特別なソフトが必要でないため、実務への適用も広がったと推定できる。

参考文献 1) 福島宏幸,五郎丸英博他:フラクタル次元と $1/f^{\beta}$ ノイズによる橋空間の解析,土木学会第 52 回年次学術講演集 I -A,pp704-705,1997 2) 瀬尾高宏,五郎丸英博他:フラクタル次元と $1/f^{\beta}$ ノイズによる橋空間の定量的評価,土木学会第 53 回年次学術講演集 I -A,pp556-557,1998 3) 寺澤朋代,五郎丸英博:フラクタル次元と $1/f^{\beta}$ ノイズによる橋空間の定量的評価,土木学会第 54 回年次学術講演集 I -A,pp208-209,1999

キーワード：景観分析，フラクタル次元，表計算ソフト，Excel

連絡先：千葉県市川市二俣新町 21 株式会社 サクラダ 設計部 TEL 047-328-3157 FAX 047-328-3156

Excel のオートシェイプ機能を用いて、
明瞭に認められる境界線をなぞる。



抽出データの形態を含むセルに“1”を入力する。



セルの色が変わるため抽出データからの集計漏れを発見し易い。

Excel の機能を用いるため集計ミスが発生しにくい。

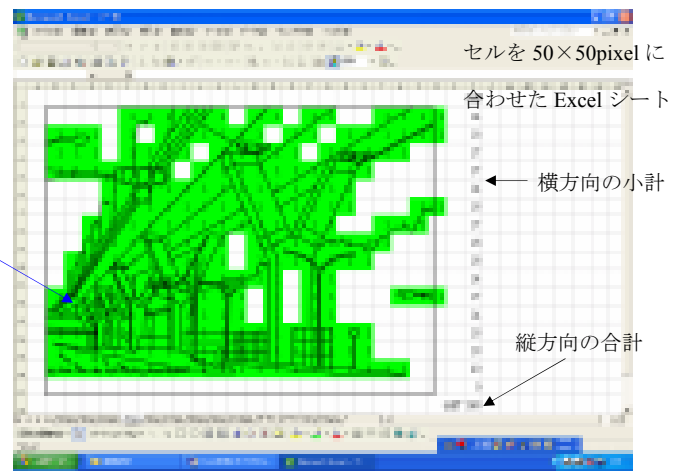
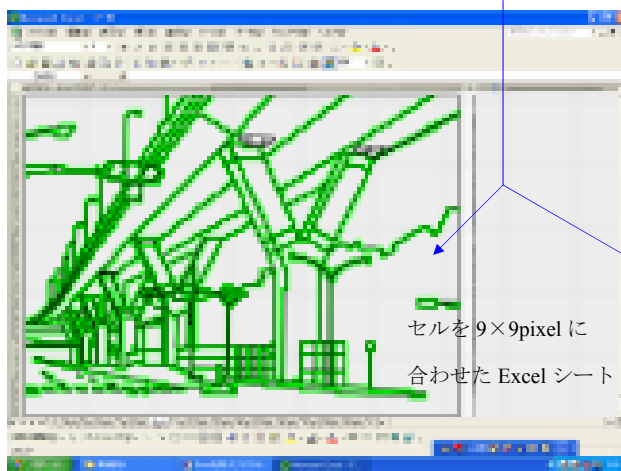


図 2.1 Excel による算出方法

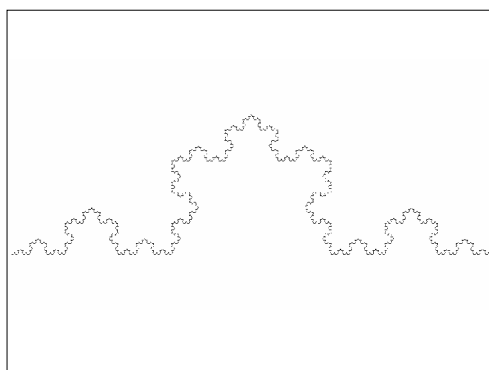


図 2.2 コッホ曲線

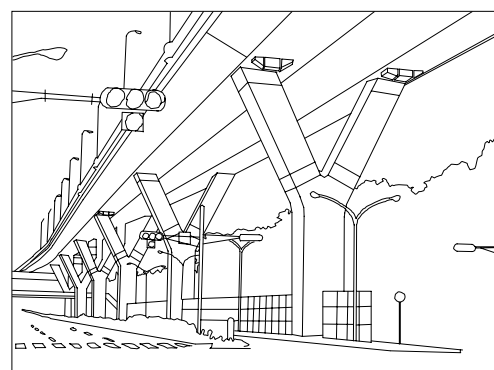


図 3.1 解析データ

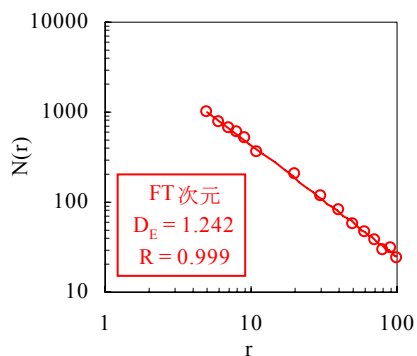


図 2.3 解析結果

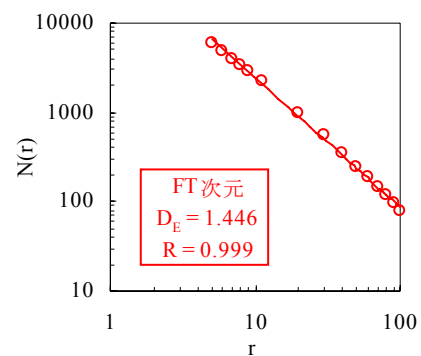


図 3.2 解析結果