

ゆらぎを用いた蘇州市水路空間における天空写真の分析

一 水郷都市空間に関する研究(その4) 一

蘇州市 1 水路景観 2
天空写真 3 ゆらぎ 4

正会員 ○ 中村 洋平*4

佐藤 誠治*1 小林 祐司*2

姫野 由香*2 巖 男*3

1. 研究の背景と目的

蘇州市は、中国の江南地域に点在する、縦横の水路網で形づくられた多数の水郷都市の中でも代表的な都市である。水路の存在が普通の都市にない特有の景観を蘇州に与え、その変化にとんだ水郷景観により、蘇州市の水路空間は、都市の中で最も影響の高い空間になっていった。したがって、蘇州の水路空間に関する分析と研究は、都市空間と水郷景観を形成する方法の把握、水郷景観の保存、修景と再開発などに寄与することができると考えられる。

本研究では、水路空間の変化を、よく取られる天空写真を分析対象とし、天空写真から取られた天空率、スカイライン、ビルディングラインを数値データとして扱い、ゆらぎ解析により水路空間の特性を定量的かつ客観的に把握、評価することを目的としている。

2. 研究の方法

本研究では、蘇州市の「平江河」、「臨頓河」と「東西北街河」三つの幹線水路を研究対象として分析する。研究のフローチャートを図1に示す。

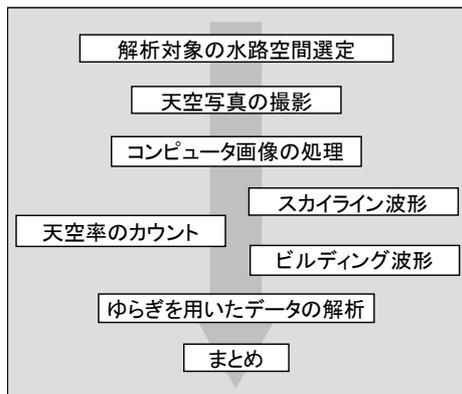


図1 フローチャート

2-1 天空写真の撮影とコンピュータ画像の作成

まず、水路の船上から魚眼レンズを用いて天空写真の撮影を行う。撮影された写真を等縮尺で、イメージスキャナによりコンピュータに取り込み、半径30 pixelsのコンピュータ画像を作成した(図2)。

2-2 天空率の計測

取り込んだ天空写真上に5pixels間隔で基準線を引き、空がうつされているメッシュ数をカウントし



図2 天空写真

て、水路空間における天空率を計測する、このようにして「平江河～臨頓河～東西北街河～平江河」のルートにおいて水路空間天空率変化の波形図を得る。

2-3 天空写真のパノラマ展開

取り込んだ画像をBitmap Convert System を利用し、天空写真をパノラマ展開する。その画像を、AutoCAD上で、スカイライン及びビルディングラインをなぞる。

2-4 スカイライン、ビルディングラインの波形の抽出

現実のスカイラインにオーバーハング部分が存在するため、この部分については高さを変化させず水平方向に左右逆に折り返すことで、オーバーハングを解消したデータを作成する。得られた「スカイライン波形」データは1次元の波形である。(具体例を図3に示す)。また、ビルディングラインについても同様の作業を行い、「ビルディングライン波形」を得る。得られた波形データを用いてゆらぎの解析をする。

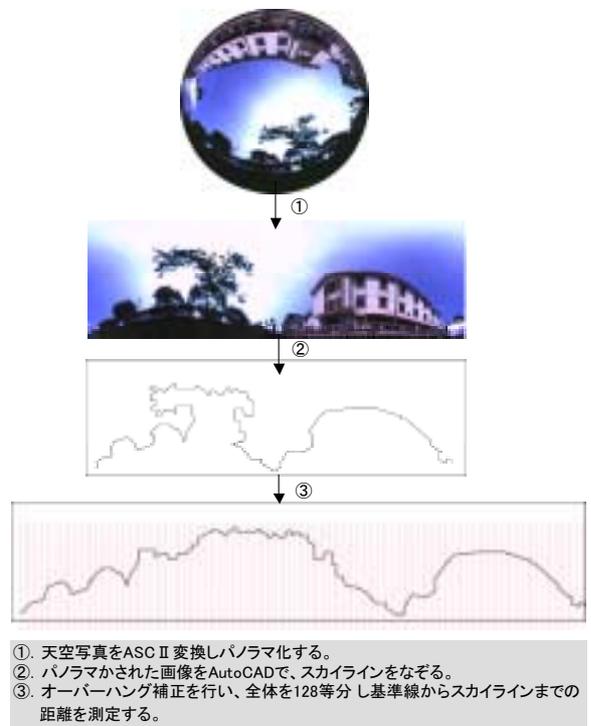


図3 天空写真によるスカイラインの測定方法

2-5 ゆらぎの解析

2-4で修正された波形をそれぞれ1次元離散的フーリエ変換により、各空間周波数(距離あたりの波の数)に対するパワー・スペクトルを計算する。その計算したデータを両対数グラフの横軸を空間周波数、縦軸をパワーとしたグラフにプロットし、最小2乗法を用いて直線に回帰させる。そして回帰線の傾きによりゆらぎの値を求める。

3.水路空間構成要素のゆらぎ解析結果と評価

(1) 天空率のゆらぎ値

天空率の変化の波形図を図4に示す。このデータを解析したところ、ゆらぎ値は1.2538、相関係数は0.6723であった(図5)。この結果は各種のゆらぎと人間の快適感に関する理論によって¹⁾、1/fゆらぎ近いと考えられる、つまりこのようなルートで移動する場合は、天空率の変化によって心地よさを感じる事の出来ると言える。

(2) スカイライン、ビルディングラインのゆらぎ値

表1と2に示すように、水路空間から撮影した天空写真のスカイラインのゆらぎ値は、殆どの画像において2.0(1/f²ゆらぎ、ローレンツ型)近くに値が出た。これは、ある低周波数のパワーのみが他に抜きん出て強い為であると考えられる。水路両側のスカイラインの変化が規則的な変化であることが

原因であると考えられる。またビルディングライン(人口構造物)についても同じ様なことが言える。

スカイラインとビルディングラインのゆらぎ値を比較すると、スカイラインのゆらぎ値の方が、多少ではあるが、1.0(1/fゆらぎ)に近い値が出ている。これは、スカイラインの中に、ビルディングラインの中に存在していない樹木、街路樹を影響していると言える。

4. まとめ

今回の研究では、天空率の変化は、平江河～臨頓河～東西北街河～平江河のルートにおいて、水路空間を進行する場合に快適感を与えることが分かった。

また、街路樹が水路空間に存在することによって、スカイラインの調整を行えば、心地よい1/fゆらぎ空間を創ることが出来るのではないかと考えられる。

今後は、水路の中から見ることのできる兩岸の建物立面の変化や、連続立面の変化を調査することによって、これまで研究してきた、平面的な変化、感覚的な変化を生かし、今後の水辺空間の創造に生かしていけるものとする。

参考文献：

- 1) 武者利光：ゆらぎの発想 1/f ゆらぎの謎にせまる，NHK出版，1994

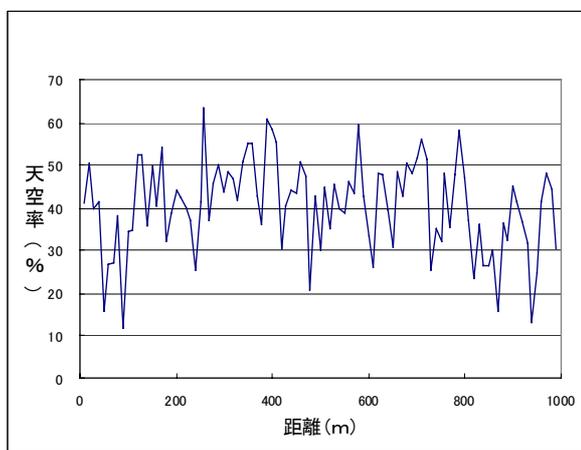


図4 天空率の変化

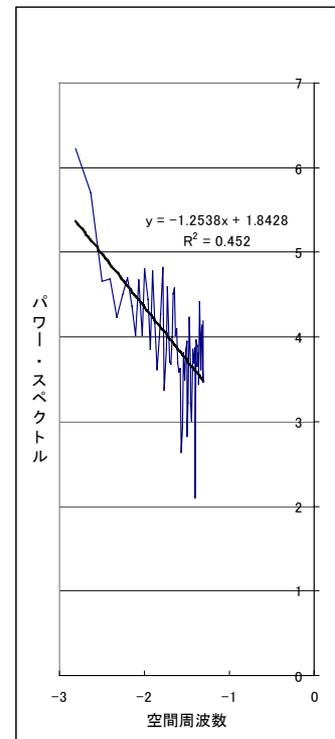


図5 天空率のパワー・スペクトル図

表1 スカイラインのゆらぎ値

ゆらぎ値	ゆらぎ値の範囲	データの数
0	(-0.25) ~ (0)	3
-0.50	(-0.75) ~ (-0.25)	1
-1.00	(-1.25) ~ (-0.75)	1
-1.50	(-1.75) ~ (-1.25)	9
-2.00	(-2.25) ~ (-1.75)	24
-2.50	(-2.75) ~ (-2.25)	48
-3.00	(-3.25) ~ (-2.75)	13

表2 ビルディングラインのゆらぎ値

ゆらぎ値	ゆらぎ値の範囲	データの数
-0.50	(-0.75) ~ (-0.25)	1
-1.00	(-1.25) ~ (-0.75)	0
-1.50	(-1.75) ~ (-1.25)	2
-2.00	(-2.25) ~ (-1.75)	29
-2.50	(-2.75) ~ (-2.25)	60
-3.00	(-3.25) ~ (-2.75)	5
-3.50	(-3.75) ~ (-3.25)	1

*1 大分大学工学部建設工学科 教授・工博
*2 大分大学工学部建設工学科 助手・工修
*3 大分大学工学部建設工学科 助手・工博
*4 大分大学大学院博士前期課程

*1 Prof., Dept. of Architectural Eng., Faculty of Eng., Oita Univ., Dr. Eng
*2 Research Assoc., Dept. of Architectural Eng., Faculty of Eng., Oita Univ., M. Eng
*3 Research Assoc., Dept. of Architectural Eng., Faculty of Eng., Oita Univ., Dr. Eng
*4 Graduate School of Eng., Oita Univ.