

江戸の町並み復元のための自動地割法

An Auto-Land Allotment Generation Method for Cyberscapes of 'Edo'

木村 俊哉[†]佐久間 昭夫^{†‡}安 ベヌア友章^{†§}森谷 友昭[†]高橋 時市郎[†]

Shunya Kimura

Akio Sakuma

Tomoaki Benua Yasu

Tomoaki Moriya

Tokiichiro Takahashi

1. まえがき

江戸東京博物館と共同で、京橋—日本橋—神田に至る東西 2.2Km、南北 2.4Km に渡る町並みの景観を 3DCG によって復元している[1]。復元の基とする江戸後期の地図[6]では、一町の位置・形(区画)がおおよそわかっている。しかし、各区画の中で地割がどのように構成されていたかまではわからないものが大半である。

江戸後期の一軒の土地の形(地割)は、間口が狭く奥に深い細長い形のものほとんどであった。各地割には、メインの通りに面して表店が建てられ、その裏に土蔵、小屋、裏長屋等の裏店が並んでいたとされる。我々は、この都市歴史的見地に基づいて、任意の形状の地割に家屋を自動的に配置する、奥行き伸縮モデル[2]を提案し、良好な結果を得た。しかし、大半の区画は、その中の地割がどのようなであったか、まだ解明されていない。

我々は、岡村により提案された町割りのモデル[3]を基に、町の区画から自動的に地割りする手法を提案する。江戸後期の町に適用したところ、大規模な江戸の町並みを自動的に復元することが可能となったので、報告する。

2. 江戸の町割

江戸の町人地は、一町を 40 丈=400 尺 \approx 121.2m 四方に町割りされていた。これを区画と呼ぶ。1 区画は正方形が基本であるが、地形に合わせて柔軟に町割りが行なわれていた。そのため、区画の形が歪むことも珍しくなかった。

各区画の中は一户ごとに地割が行われていた。資料[4]によれば、区画の通りに面した部分に店舗を構え、地割の奥行が約 20 間(約 36m)になるように、長屋等の裏店を配置した。また、区画の中央は共同で使用される会所地であった。

岡本の研究によれば[3]、江戸時代の地割は大きく分けて 4 種類、存在した(図 1)。図中の太線はメインとなる通りに面した部分である。4 種類の地割の中で最も多く存在した地割は、図 1(a)に示す井字型であった。時代が進むにつれ、本来は井字型であった地割が変化し、図 1(b)に示すような変形井字型になった区画もあった。図 1(c)の短冊型や図 1(d)の背割りなし短冊型は、主に河岸地などに見られる地割の型であった。

本研究では、当時一番多かったとされる井字型に区画を自動的に地割りする手法を提案する。

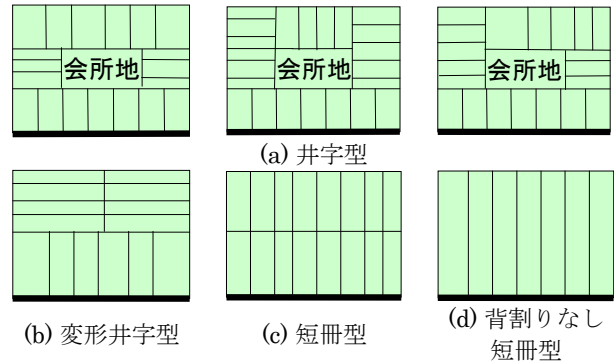


図 1 区画のブロック割・地割の種類

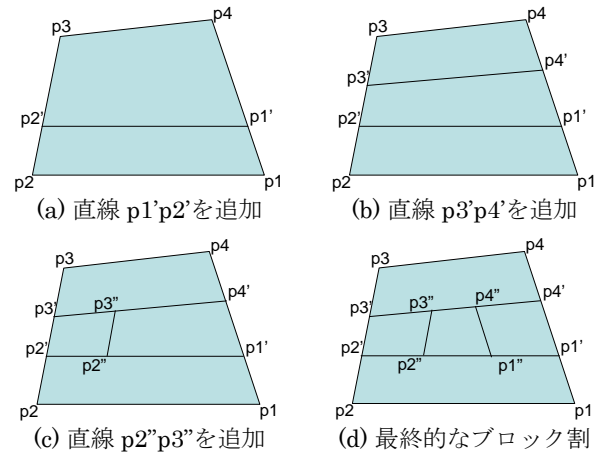


図 2 井字型区画のブロック割

3. 自動地割法

提案する自動地割法は、先ず、区画をブロックに分割した後、各ブロックを一户ずつに地割りする。ここでは、最も多かったとされる井字型(図 1(a)左)を例に、本手法を説明する。

3.1 区画データの作成

江戸後期の古地図[5]から、各区画を構成する四角形の頂点データをマウスで指定してデジタル化する。その際、頂点が時計回りになるように、また 1 番目と 2 番目の頂点で構成される辺がメインの通りに面するようにする。以下の説明では、区画を構成する頂点を $p1$ ~ $p4$ とする。

3.2 ブロック分割

各区画は次に述べる手順で 4 つのブロックに分割される。頂点 $p2$ が原点に来るように平行移動する。線分 $p1p2$ が x 軸と重なるように回転する。

① 線分 $p1p2$ から y 方向に +20 離れた位置に、線分 $p1p2$ と平行な直線を引く。この直線と線分 $p4p1$ との交点を $p1'$ 、線分 $p2p3$ との交点を $p2'$ とする (図 2(a))。

[†]東京電機大学大学院

Tokyo Denki University Graduate School.

[‡]現在 株式会社野村総合研究所

Nomura Research Institute, Ltd.

[§]現在 日本情報通信コンサルティング株式会社

Nippon information Technology Consulting Co., Ltd.

② 次に、線分 p3p4 から y 方向に -20 離れた位置に、線分 p3p4 と平行な直線を引く。この直線と線分 p4p1 との交点を p4'、線分 p2p3 との交点を p3' とする (図 2(b))。

③ 線分 p2p3 から x 方向に +20 離れた位置に、線分 p2p3 と平行な直線を引く。この直線と線分 p1'p2' との交点を p2''、線分 p3'p4' との交点を p3'' とする (図 2(c))。

④ 線分 p4p1 から x 方向に -20 離れた位置に、線分 p4p1 に平行な直線を引く。この直線と線分 p3'p4' との交点を p4''、線分 p1'p2' との交点を p1'' とする。

以上求めた頂点 p1'~p4', p1''~p4'' によって、図 2(d) に示すように、井字型の区画を 4 つのブロック p1p2p2'p1'、p2''p2'p3'p3''、p4'p3'p3p4、p4''p1'p1''p4'' に分割する。

3.3 ブロックに対する地割

前節で求めた 4 つのブロックを一戸ずつに地割する。都市歴史的資料[5]によれば、江戸後期の地割の間口は 5 間または 10 間が大半であった。そこで、各ブロックを、間口 5 間と 10 間に分割する。

まず、各ブロックに含まれる最大の長方形の長辺の長さ l を求める。すると、長さ l を間口の間数 5 で割ったときの商が $k(=l/5)$ 、 l は小数点以下を切り捨てる) であるとき、余りは $l-5k$ となる。このブロックを、間口 5 間の m 戸と間口 10 間の n 戸に地割する場合、各戸の地割の間口 w は次の式で与えられる。

$$w = \frac{l-5k}{m+n}$$

ここで、 m と n の数は乱数により決まる。また、 $k=m+2n$ である。この手法で、各ブロックを地割に分割することにより、江戸後期の町並みの密集感を実現することができる。

4. 実験結果

図 3 は江戸後期の地割が記された地図の例[6]である。図 3 の各地割に奥行き伸縮モデル[2]により家屋を生成・配置した結果を図 4 に、その鳥瞰図を図 5 に示す。土地の価格が当時も非常に高かった江戸後期の町並みは、家々が密集

して建っていたと言われる。しかし、地図に記された地割の上に、都市歴史的モデルに則って家屋を配置した結果を見ると、隣家との隙間が大きく開いてしまっている。図 4、図 5 を見る限り、密集した町並みを表現したとは言い難い。

一方、図 3 の区画のみが与えられたとき、本手法で自動ブロック分割・自動地割した結果を図 6 に示す。図 6 に示したように、井字型区画に地割されていることがわかる。この地割の上に、奥行き伸縮モデル[2]により家屋を生成・配置した結果を図 7 に、その鳥瞰図を図 8 に示す。図 5 と比べると、町並みの密集感がよく表現されており、良好な結果を得た。

5. むすび

江戸後期の町の区画データのみから、自動的に地割を行い、家屋を生成・配置する手法を提案した。本手法により、大規模な町並みを効率よく復元することが可能となった。

参考文献

- [1] 勝村大 他, "3DCG による歴史的町並み復元のための家屋生成手法", 画像電子学会誌, Vol.36, No.4, pages 382-389 (2007).
- [2] 木村俊哉 他, "奥行き伸縮モデルによる江戸後期の町並み復元", 日本バーチャルリアリティ学会第 13 回大会論文集, pages 501-502(2008).
- [3] 岡本哲志, "近世江戸における町人地の街区と町割りの変容に関する研究", 日本建築学会計画系論文集, Vol.577, pages 225-231 (2004).
- [4] 波多野純, 『復原・江戸の町』, 筑摩書房 (1998).
- [5] 江戸東京博物館, 『模型でみる江戸・東京の世界』, 江戸東京博物館, pages 22-23 (1997).
- [6] 中村静夫, 『江戸之下町復元図 その一(北部)』, 国立歴史民俗博物館 (1989).



図 3 地割図

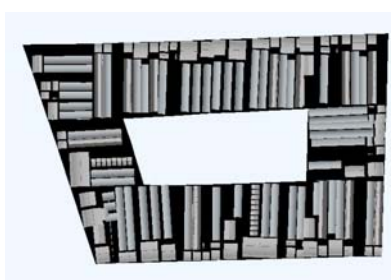


図 4 従来手法で家屋を配置した図



図 5 従来手法の鳥瞰図

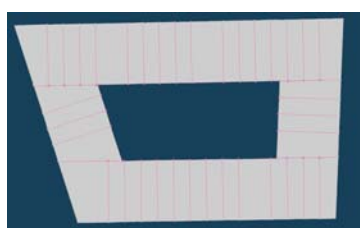


図 6 提案手法による地割



図 7 提案手法で家屋を配置した図



図 8 提案手法の鳥瞰図