

# 路地推定法による都市空間構造の特性把握

谷口 亮・石川 剛 (株式会社 東京地図研究社)  
岡 檀 (情報・システム研究機構 統計数理研究所)

## 1. はじめに

ヒューマンスケールな生活空間としての路地(狭隘路)がまちづくりの中で見直されつつある。路地が存在する街区エリアで幹線道路から一步内側に入ると、木造家屋に囲まれ、洗濯物や生活音、古くから残る生活井戸といった景観から、その場所に根付いて暮らす人々の生活が垣間見えるような空間がある。計画的に整備された近代的な都市に、対照的な空間的性質をもつ路地が存在することで、地域の多面性が生まれているとも言える。開発の手が加えられずに比較的長く存続してきた路地は、地域の物語の記憶装置とも捉えることもでき、人々の安寧な生活を支える重要な空間ではないだろうか。

その一方で、築年数の比較的長い木造住宅密集地に路地が多いと考えられ、その防災性能の脆弱さが指摘されていることも事実である。こうした路地そのものや路地を含む地域特性に関して議論するにあたり、まずは地域における路地の位置や分布傾向の把握が必要不可欠となる。しかしながら、例えば東京23区にある全ての路地を人力調査するとなれば作業量が膨大になってしまい現実的には不可能である。地図や空中写真を用いて判読するとしても、建物の軒や樹木によって隠れてしまい判読困難な可能性が高い(図1)。

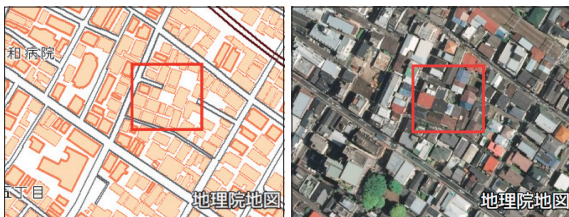


図1 路地が存在する場所の地形図と空中写真  
(東京都豊島区南長崎/地理院地図)

路地に関する既往研究としては、青木ら(1994)の路地におけるあふれ出しの実態と心理調査や、東郷ら(2010)の路地空間の保存・維持を目的とした制度論等数多くみられるが、これらの研究でも路地は現地調査によって直接選定していることが一般的であり、路地の位置自体を推定するような試みは極めて少ないと考えられる。

そこで本研究では、地理空間データとGISを用いて半自動的に路地の存在が推定されるエリアを近似的に抽出する手法(以下、路地推定法)を考案することを目的とする。加えて、考案した路地推定法を用いて東京都の全域の路地に基づく空間構造特性の可視化および考察を通し、本手法の妥当性も検証する。

## 2. GISによる路地推定ロジックの構築

### 2.1 本研究における路地の定義

国土地理院が整備する基盤地図情報(レベル2500)の道路縁の取得基準は幅員1m以上とされているが、空中写真での判読が困難な場合や、畔道や石畳のような状態では取得されて



図2 路地の例  
(左図：豊島区東長崎5丁目、右図：江東区大島7丁目)

いないこともある。そこで本研究における路地の定義を「基盤地図情報(レベル2500)において未取得で、一般車両の通行が困難な通路」とした(図2)。公道、私道の区別はせず、家屋に挟まれた隙間でも日常的に通行可能ならば対象とする。なお、通り抜けができるかできないか、個人の敷地かどうか(旗竿敷地の通路)は区別していない。

## 2.2 路地推定ロジックの構築

建築基準法第43条によると、敷地は幅員4m以上の道路に2m以上接道していなければならない。したがって、地理空間データ上で未接道の建物を発見できれば、その建物へのアクセス通路(路地)が存在する可能性が高い。つまり、地理空間データ上で未接道の建物をGISで判定・抽出することで、少なくとも当該建物の街区には路地が存在することを示唆できると考えられる(図3)。

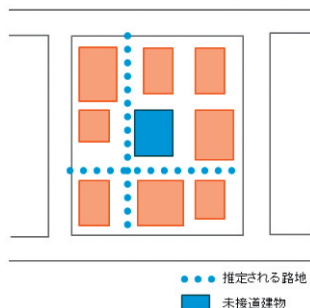


図3 路地推定に関する模式図

そこで、都内複数エリアで予備調査を実施しGISでの処理プロセスの検討を行った。その結果、地理空間データ上における建物の接道判定の他に、建物立地にゆとりがある街区には路地が存在しない事例が多く、街区内の建物密度でフィルタリングする必要があることが分かった。一方、家屋に付属する小規模建築物(屋外物置等)や、大規模建築物(主に集合住宅・団地や工場、総合施設等)の敷地内にある付属建物へのアクセスは庭園路が一般的で、本

論での路地には該当しない。

以上より、建物面積(GIS上における当該建築物の面積)もフィルタリング要素になり得ると考えられる。そこで、対象地における屋外物置やマンション等を調査し、面積が25㎡未満か、500㎡を超える建物の5m以内の距離にある建物を「付属建物」とすることで、近似的なフィルタリング処理を行うこととした(図4)。

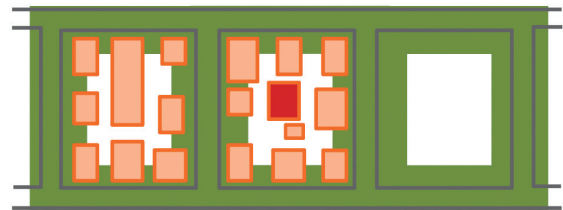


図4 未接道+建物面積によるフィルタリング

また、道路縁からの距離のみで接道判定を行うと、建物前面に駐車場等の広い敷地を持つ建物も未接道となってしまう。そこで、上記フローで抽出した建物から最近接の道路縁へ線分を引き、その線分から3mのバッファを発生させ、そこに他の建物が10%以上交差しない場合、建物の前面が開けていると判断して判定結果から除外することにした。ArcGISの最近接ツールを使用することで、各建物ポリゴンに対する最近接道路縁上の座標値、角度、距離を取得できるため、その値を元に建物側の最近接地点を計算し、2点間を線分で結ぶ処理を行っている(図5)。

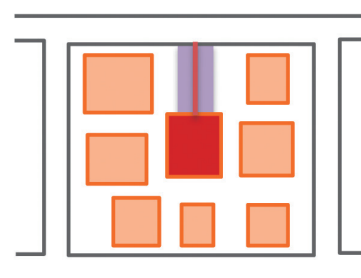


図5 前面に敷地を持つ建物の除外

以上の結果から、路地推定のロジックを以下のようなプロセスとした(図6)。

- ①道路縁を構造化し、街区ポリゴンを生成
- ②建物密度が一定以上の街区・建物を抽出
- ③道路縁データから一定距離のバッファを作成し、未交差の建物を抽出
- ④抽出建物から面積が一定範囲の建物を抽出
- ⑤マンション等の大規模建物に近接する附属建築物を除外
- ⑥建物前面が道路に対して開いていない建物を除外

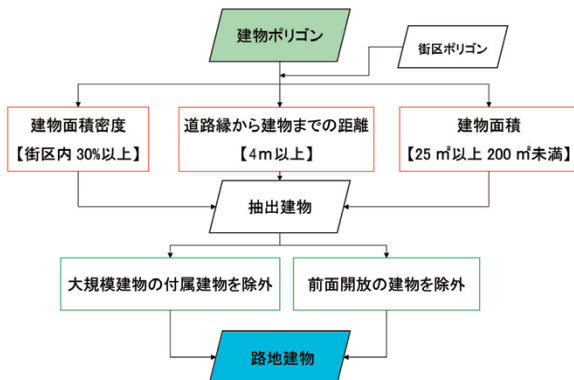


図6 処理フロー

ここで、複数のサンプル地区において検討を行い、フィルタリングする際のパラメータを以下の値に設定した。接道判定の距離は薄井ら(2010)の知見を参考としている。

- ・建物密度：30%以上
- ・道路縁からの距離：4m以上
- ・建物面積：25㎡以上200㎡未満

上記のフローによる処理結果の例を図7に示す。用いたデータは基盤地図情報(国土地理院製)、平成27年国勢調査小地域(総務省統計局

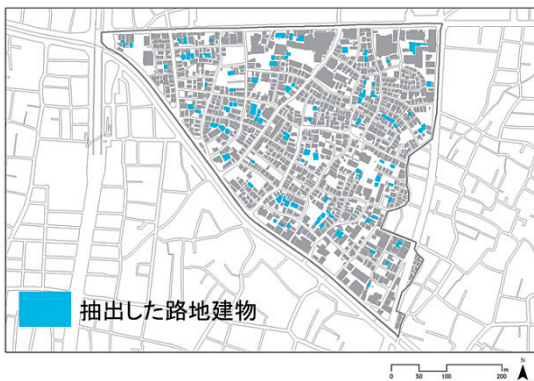


図7 路地推定ロジックの結果の例(荒川区東尾久6丁目)

製)、ソフトウェアはArcGIS Pro 2.3 (Esri社製)である。

### 3. 都内7エリアにおける現地調査

考案した路地推定法の判定率を検証するため、東京都区内で空間構成が異なるエリアを複数選定し、現地調査を実施することとした。具体的には、戦前から密集した市街地が形成されている「豊島区南長崎5丁目」「荒川区東尾久6丁目」、路地のまちとして賑わう「中央区月島3丁目」、大規模なマンションや商業施設と木造住宅が混在する「江東区北砂1・2丁目、大島7丁目」、戦前に耕地整理が実施され閑静な住宅地が広がる「新宿区西落合4丁目」の全7エリアを調査対象とした。

調査では対象エリアの全街区を限なく目視確認した上で、路地の線形・位置と幅員を調査図に記入し、補足資料とし現地写真も撮影している。

これら現地調査の結果は表1の通りである。ここで、個人住宅へのアクセスを目的とした旗竿型の路地は、プライバシーに配慮して計測できていない箇所があるため本集計には加えていない。

表1 調査した路地の集計

対象地	平均幅員 (m)	最大幅員 (m)	最小幅員 (m)	標準偏差
中央区月島3丁目	1.55	3.38	0.64	0.58
新宿区西落合4丁目	3.00	5.64	1.42	1.05
江東区大島7丁目	1.24	3.00	0.39	0.57
江東区北砂1丁目	1.72	2.95	0.93	0.69
江東区北砂2丁目	1.23	1.60	0.83	0.28
豊島区南長崎5丁目	1.38	3.50	0.61	0.61
荒川区東尾久6丁目	2.20	5.10	0.50	1.17

### 4. 路地推定法における判定率

本手法で推定した街区と、現地調査で取得した路地線形を重ね合せ、街区単位での判定率を計算した。その結果、判定の一致率は7エリアの平均で82%であることが分かった(表2)。

表2 路地推定法の一致率集計

対象地	街区数	一致数	一致数		不一致数	不一致数		判定率
			推定：有 現地：有	推定：無 現地：無		推定：無 現地：有	推定：有 現地：無	
中央区月島3丁目	42	37	14	23	5	2	3	88.1%
新宿区西落合4丁目	34	30	16	14	4	1	3	88.2%
江東区大島7丁目	66	61	30	31	4	1	3	92.4%
江東区北砂1丁目	30	25	7	18	5	0	5	83.3%
江東区北砂2丁目	39	32	3	29	7	1	6	82.1%
豊島区南長崎5丁目	53	39	16	23	14	12	2	73.6%
荒川区東尾久6丁目	69	48	23	25	21	8	13	69.6%
全体	333	272	109	163	60	25	35	81.7%

なお、一致数の内訳として「路地推定法で路地ありと判定し現調査でも路地が存在した街区（推定：有／現地：有）」と、「路地推定法で路地なしと判定し現地調査でも路地が存在しなかった街区（推定：無／現地：無）」で集計したところ、前者が全体の33%（109件）、後者が49%（163件）であり、いずれのパターンでも適応性は検証できている。

例外的な事例として、豊島区南長崎5丁目では推定法で路地なしと判定されたにも関わらず、現調査で路地が発見された街区（推定：無／現地：有）が突出して多かった。ここでは、街区内の建物がほぼ接道しているにも関わらず、建物裏の隙間を縫うような路地が数多く存在していた（図8）。他の地域にはこのような路地はほとんど見られず、当該エリア独特の街区構造とも考えられるが、今後調査対象を増やしていくことであらためて考察したい。

一方、路地推定法で路地ありと判定したが、現調査では路地を発見できなかった街区（推定：有／現地：無）も一部で見られた。これは主に、

建物の接道判定が十分でないことや、街区内における建物立地に偏りがあり、街区内の建物面積密度が30%未満であっても路地が存在する場合（街区の大半が小学校等の大規模施設でありながら、一部に戸建ての建物密集地が存在するような箇所）が挙げられる。

## 5. 東京都全域の路地分布推定

### 5.1 路地分布推定の指標

東京都は都心部に数多くの密集市街地を抱えており、区画整理等による整然とした街並みも併存している。そのため、路地の分布を視覚化することで結果に明瞭なコントラストが生じる可能性があり、本推定手法の有効性の検証に最適と考え、東京都全域における路地分布の推定を行った。

路地分布推定の指標として、路地推定法で抽出した路地建物をもとに、以下の計算式で町丁目単位での路地建物棟数密度を算出した。

$$[\text{路地建物棟数密度}] = \frac{[\text{路地建物棟数}]}{[\text{町丁目面積}]}$$

路地建物棟数密度は、当該範囲における単位面積当たりの路地建物棟数を算出した指標であり、路地でアクセスできる建物の集積度を表現できる。すなわち、町丁目内での徒歩交通における路地の寄与度を推測でき、路地に起因する空間構造の指標となり得ると考えられる。

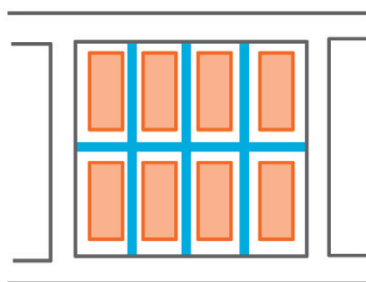


図8 接道した建物の裏に存在する路地

## 5.2 路地分布推定の結果

対象地域において解析した路地分布推定結果を図9、10に示す。マクロ的に東京都全域を見ると、都心部に比べ多摩地域の路地建物棟数密度は相対的に低くなっている(図9)。また、23区に着目すると、千代田区の皇居周辺(霞ヶ関・丸の内)や中央区(銀座・日本橋オフィス街)、東京湾沿岸の埋立地エリアである江東区南部や大田区東部は路地建物棟数密度が低くなっており、これらを囲うように、墨田区や台東区、中野区など路地建物棟数密度が高い部分が同心円状に広がっている傾向が読み取れる(図10)。このエリアは木造建築物率が高い地区でもあり、路地建物棟数密度との強い相関があるとも考えられる。

## 5.3 路地建物棟数密度が異なる理由

よりミクロな視点で確認すると、例えば隣接するエリアでありながら、四ツ谷駅を挟んで東

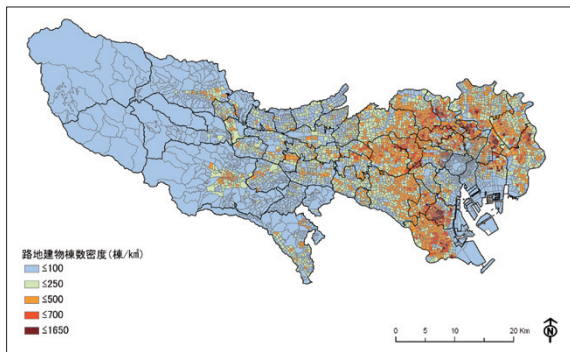


図9 東京都全域の路地建物棟数建物密度

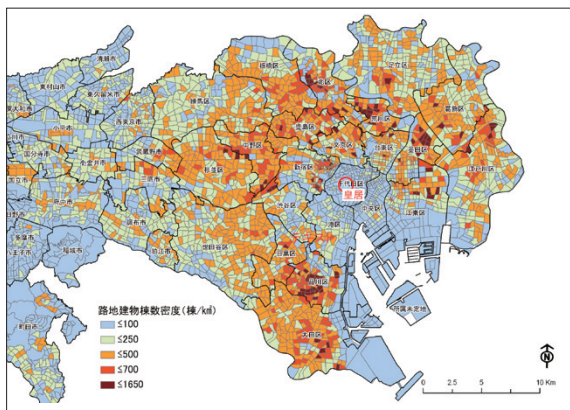


図10 東京都23区の路地建物棟数密度

側の「千代田区番町」と同西側の「新宿区四谷」では路地建物棟数密度に大きな差異が生じていることが分かる(図11)。路地建物棟数密度が低い番町エリアは、路地によるアクセスが必要な建物も少ないと推測され、実際、本エリアは江戸時代に旗本の屋敷を由来とした大規模な建物と整然とした街区が特徴であり、生活用の路地はほぼ存在しない。これに対して路地建物棟数密度が高い四谷エリアは、路地でのアクセスを必要とする建物も相当数存在すると推測される。現地を確認すると、ここは木造住宅密集地域であり、街区形状もきわめて不規則であった。以上のように、路地建物棟数密度を用いることで、建物形状や街区形状の特性をある程度表現できると考えられる。

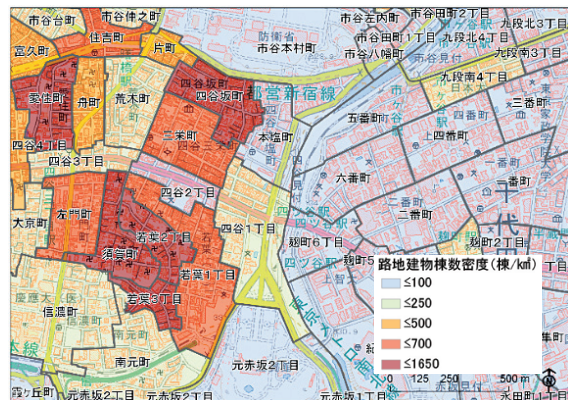


図11 新宿区四谷(西側)と千代田区番町(東側)の比較

## 6. まとめと今後の課題

本稿では、GISを用いて路地の存在を街区単位で推定する路地推定法を考案し、東京都内での現地調査による精度検証を実施したところ、82%の確率で路地の有無を判定できることが分かった。つまり、レベル2500相当の地理空間情報(建物・道路・街区等)があれば、路地が存在するエリアを効率的に抽出でき、地域特性のマクロ的な比較検討等に用いることが可能になると考えられる。

また、本手法適応の応用事例として、徒歩移動における路地アクセスの寄与度と相関が高い

路地建物棟数密度を考案し、基盤地図情報を用いて東京都全域における解析を実施した。この結果、路地に基づく都市空間構造の違いを表現できることが分かった。

なお、今後検討・検証すべき課題として以下の3点が挙げられる。第一に、路地推定法のパラメータを経験的に定めている点である。さらなる判定率向上を目指し、パラメータを多変量解析等の結果に基づいて統計的に定めていく必要がある。第二に、地理空間データにおける未接道建物のみ路地が存在するという前提に立っているため、接道している建物の裏にあるような路地の有無については推定不可能という点である。これについては本研究で考案した手法とは全く異なるアプローチで推定ロジックを検討する必要がある。第三に、東京都以外でも路地推定法を適用した場合、同様に有意な結果となるか検証することである。これらの点については、以後、現地でのサンプリング対象を増やしながらか対処法を検討していきたいと考えている。

#### 【付記】

本稿は、日本地球惑星科学連合2018年大会(2018年5月)、地理情報システム学会第27回学術研究発表大会(2018年10月)、日本地球惑星科学連合2019年大会(2019年5月)、第41回測量調査技術発表会(2019年8月)で発表した内容に、改良と検討を加えたものである。

#### ■参考文献

- 1) 青木義次、湯浅義晴、大佛俊泰、1994。あふれ出しの社会心理学的効果 路地空間へのあふれ出し調査からみた計画概念の仮説と検証 その2、日本建築学会計画系論文集、457、pp.125-132。
- 2) 東郷哲史、清水弘樹、姫野由香、佐藤誠治、2010。路地空間の保存・維持を目的とした建築基準法第42条第2項及び第3項適用の可能性—大分県別府市・大分市中心部を事例として—、日本建築学会九州支部研究報告、49、pp.309-312。
- 3) 薄井宏行、浅見泰司、2010。GISを用いた建物敷地の接道判定のための簡便なバッファ距離設定方法、日本建築学会計画論文集、651、pp.1175-1180。

#### ■執筆者

谷口 亮(たにくち りょう)  
株式会社東京地図研究社  
企画開発室



#### (共著者)

石川 剛(いしかわ こう)  
株式会社東京地図研究社 取締役

岡 檀(おか まゆみ)  
情報・システム研究機構 統計数理研究所  
特任准教授