

低・未利用空間のモニタリングを前提とした空き家分布の 推定精度について¹

Estimation accuracy for the vacancy distributions for the purpose of the monitoring of low-used and unused spaces

山本 純平 摂南大学大学院理工学研究科
熊谷 樹一郎² 摂南大学理工学部都市環境工学科
畑尾 一貴 ESRI ジャパン株式会社
植松 恒 京都市教育委員会

YAMAMOTO, Jumpei Graduate School of Science and Engineering,
Setsunan University

KUMAGAI, Kiichiro Department of Civil and Environmental Engineering,
Faculty of Science and Engineering, Setsunan University

HATAO, Kazuki ESRI Japan Co., Ltd.

UEMATSU, Hitoshi Kyoto City Board of Education

Abstract

Monitoring of urban structure is required against future population decline. As one of the measures, it is expected to grasp the distribution of low-used and unused spaces such as vacant houses. However, there are many discussions on the time-labor problems and methods of identifying a vacancy in the on-site investigations. In this study, the results of on-site investigations in three periods were applied to the vacancy estimation model we have developed. We analyzed the status of the vacancy and discussed the features of the estimation results through the comparison between several cases. Furthermore, the frequency of the on-site investigations required for the estimation was clarified by verifying the likelihood of being vacancy among the three results of the on-site investigations.

キーワード: 空き家, 現地調査, 空間分布, 都市構造

¹ 【原稿受付】2019年9月8日, 【掲載決定】2019年12月25日

² 【主著者連絡先】熊谷 樹一郎 摂南大学, 教授 e-mail: kumagai@civ.setsunan.ac.jp
〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町17-8, 摂南大学理工学部 都市環境工学科

Keywords : vacancy, on-site investigation, spatial distributions,
urban structure

1. はじめに

我が国では人口減少の進展に対して、コンパクト・プラス・ネットワークの方針の下で都市構造そのものを変化させようとしており、中長期にわたって広域的に都市構造をモニタリングする必要がある。立地適正化計画による誘導施策により、長い時間スパンでの都市機能や居住の移転の方針が明確となる一方で、郊外部や都市部において空き地・空き家などの低・未利用空間が増加してきている問題がある。

低・未利用空間の広がり把握の手がかりの一つとして空き家率がある⁽¹⁾。住宅・土地統計調査によれば空き家率は年々増加する傾向にあり、サンプリングによる調査結果では2018年現在で13.6%の空き家率となっている⁽²⁾。国土交通省では空き家増加の傾向を受け、2015年に「空家等対策の推進に関する特別措置法」を施行し、著しく老朽化し、倒壊の危険性が高い建物を「特定空き家等」とした上で、要件が明確化された行政代執行の方法により強制執行を可能とし⁽³⁾⁽⁴⁾、各市町村ではそれを基に私有財産でもある空き家への対応などを明記した「空家等対策計画」を策定してきている⁽⁵⁾⁽⁶⁾。

通常、「空家等対策計画」策定の過程で空き家の現況調査が実施される。したがって、「空家等対策計画」の見直しのたびに現況調査が実施されれば、市町村内の空き家分布が把握可能となり、定常的なモニタリングに利用できる。しかし、「特定空き家等」は防災上でも注視すべき建物であることもあって、水道栓が閉栓である建物から老朽化している建物を絞り込み、特定していくような調査が実施されており、必ずしも建物での居住状態全般を対象とした調査内容ではないことがわかっている⁽⁷⁾。

都市構造の変化に対するモニタリングの一手段として空き家の状態を活用するには、全域にわたった発生状態の把握が望まれるが、これを現地調査で賄おうとすると範囲が広域となり、多大な時間と労力を要することになる。

そこで、著者らはこれまでに広域的な空き家推定モデルを開発してきた。2時期にわたった小地区での現地調査の結果と国や地方自治体が定期的に取得・更新する情報とをモデルに適用し、採用するデータの組み合わせの検討を通じて高い推定精度の得られることを明らかにしている⁽⁷⁾。一方、現地調査の回数は少なければ少ないほど時間と費用が削減され、結果として中長期にわたったモニタリングの継続性も保たれる。そこで本研究では、これまで開発してきた空き家推定モデルを対象に、3時期にわたって実施された小地区での現地調査の結果を適用した上で、「空き家らしさ」の状態の変遷を把握するとともに、推定結果に現れる特徴について調査した。さらに、2時期および3時期の分析結果を比較することで、推定に必要な現地調査の回数についても議論した。

2. 対象領域および対象データの選定

対象領域として大阪府寝屋川市全域を選定した。この地域には、住宅市街地総合整備事業の対象となる密集住宅地区、地区計画実施地区、旧村地区が存在し、多様な都市構造となって

いる。また、寝屋川市では、2017年に「空き家等・老朽危険建築物等対策計画」を策定しており⁽⁶⁾、空き家対策が進められている地域でもある。対象データとしてZMAP TOWN II（ゼンリン）の2015年の建物データ（以下、建物データと呼ぶ）、2018年の家屋台帳データより築年数、建物の構造、建物の種類を整備し、採用した。加えて、2016年、2017年および2018年の3期における水道栓の開閉データ（以下、水道栓データと呼ぶ）、総務省統計局による1995年・2000年・2005年・2010年・2015年の国勢調査の人口データ、国土交通省国土政策局による国土数値情報の用途地域データを採用した。

3. 現地調査の実施

3-1 現地調査について

本研究の現地調査は以下のように実施された。対象領域内の代表的な複数の小地区を選定した上で、地区内のすべての建物について一定の基準の下に空き家に該当する項目の有無を調査し、その結果を後の推定の基となるデータとして扱う。対象領域内で地区特性の異なる密集市街地区、中心市街地区、郊外住宅地区、国道沿道地区、歴史的地区の5地区11町丁目を小地区として選定した。なお、事前に寝屋川市から対象地区内の自治会へ協力要請いただき、空き家を対象とした目視による現地調査の実施に対する理解を得ている。調査期間は2016年6月1日～7月14日、2017年7月11日～8月2日および2018年12月3日～2019年1月8日の3期であり、平日の10時～17時の間で調査を実施した。調査を円滑に行うために、建物データと併せてそれぞれの調査期間における水道栓データ（2016年6月現在、2017年6月現在および2018年6月現在）を用い、「閉栓」・「開栓でも2カ月間以上使用されていない」水道栓を含む建物を抽出した。それらを参考にしながら小地区内を悉皆調査した。

調査にあたっては、国土交通省の「空家調査の手引き」⁽⁷⁾を参考としてこれまでに整理してきた表1のような調査項目を現地調査に利用した。空き家という状態に直接的な関連性のあるA類（A1～A7）と、間接的な関連性のあるB類（B1～B3）とで構成されている。なお、「空き家でない」という条件として「洗濯物が干されている」、「室外機が稼働している」、「窓やドアが開いている」、「人の出入りがある」などを設定し、これらに該当しない建物に対して調査項目に沿って確認した。集合住宅については、目視によって特定できる範囲で部屋ごとの確認を実施している。2018年の調査からは、A類・B類の項目に「該当する・しない」に加えて、「わからない（確認できない）」といった項目も追加し、現地調査の実態をより詳細

表1 現地調査項目

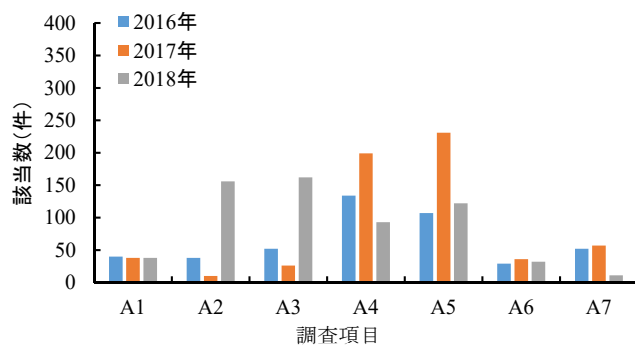
	条件
A1	売り・賃貸物件（不動産の看板・旗など）となっている
A2	表札が取り外されている（戸建てのみ限る）
A3	カーテンがない
A4	電気メータが動いていない・存在しない
A5	ガスメータが止まっている
A6	水道栓が閉栓している札が掛けられている
A7	周辺住民が空き家と認識している
B1	郵便物が溜まっている・郵便受けの口にテープが張ってある
B2	庭の荒れ具合（雑草で道が隠れている・通り道にクモの巣があるなど）
B3	窓・雨戸が完全に閉まっている

に記録した。なお、調査員には調査年度ごとに入れ替りがある。調査員は事前に経験者からの指導を受け、判断基準の共有を行っているが、主観に依存する面を完全に取り除くことは難しい。現地調査結果には以上のようなゆらぎやばらつきがある程度含まれていることに注意を要する。

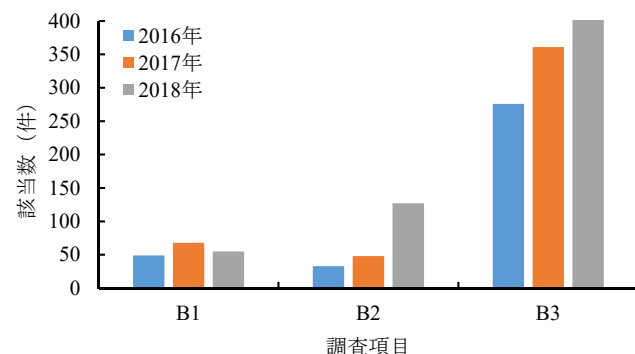
3-2 調査結果

対象地区内の建物数 5244 棟のうち、2016 年の調査では 318 件、2017 年の調査では 392 件、2018 年の調査では 509 件が 1 つ以上の調査項目に該当した。なお、3 期の調査とも対象地区内の建物 5244 棟すべてを調査している。各調査項目に該当した件数および「わからない（確認できない）」に該当した件数を図 1 に示す。横軸には各調査項目、縦軸には該当する建物の件数を割り当てた。図 1 (a) より 2016 年、2017 年の調査では A4: (電気メータが動いていない・存在しない) と A5: (ガスメータが止まっている) の項目が他の項目に比べて高い頻度を示した。一方で、2018 年の調査では A4、A5 の頻度が減少し、A2: (表札が取り外されている) と A3: (カーテンがない) の頻度が増加している。図 1 (b) より 3 期の調査ともに B3: (窓・雨戸が完全に閉まっている) の項目が高い頻度であることが確認できる。

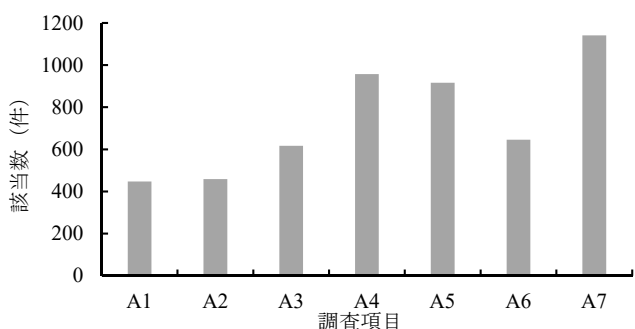
図 1 (c) および (d) は、各項目について 2018 年に追加した「わからない（確認できない）」に該当した件数が示されている。外に露出していることが期待される電気メータやガス



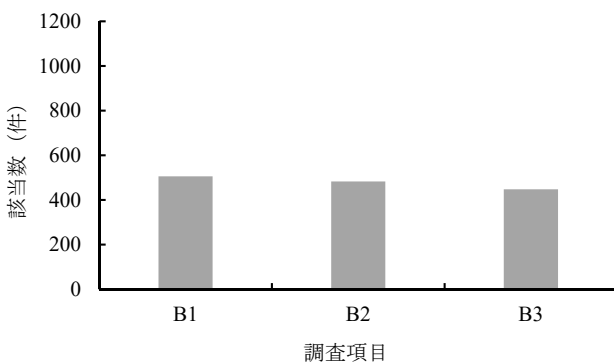
(a) A類



(b) B類



(c) A類「わからない（確認できない）」
(2018年度)



(d) B類「わからない（確認できない）」
(2018年度)

図 1 調査項目に該当した件数

メータに関する項目の頻度が高いことなどから、現地調査での視認の可否にばらつきのあることが示唆される。次に、2つの調査項目が同時に該当する割合を調査した。表2に2つの調査項目が同時に該当した割合の計算結果を示す。表2は、各行の調査項目に該当した総数を分母とした上で、各列の調査項目と同時に該当した件数を分子とした割合である。なお、対角要素は各列の調査項目が単独で該当した割合を表す。対角要素についても各行の調査項目に該当した総数を分母としている。3期の調査に共通して、B3: (窓・雨戸が完全に閉まっている)が他の調査項目と同時に該当する割合が高いことが確認できる。一方、A4、A5の項目は、2016年、2017年では、他の調査項目と同時に該当する割合が高いが、2018年では、他の調査項目と同時に該当する割合が相対的にやや低くなっていることが確認できる。

3-3 「空き家らしさ」の定義

本研究で扱う「空き家らしさ」の定義は以下のとおりとした。調査の結果、「わからない(確認できない)」がほとんどの建物で1項目以上出現したことなどから現地調査での不確定要素を勘案し、空き家という状態に直接的な関連性のある項目(A類)に1つ以上該当する場合、もしくは間接的な関連性のある項目のB2(庭の荒れ具合)に該当する場合を「空き家らしさがある」と定義した。現地調査結果より「空き家らしさがある」と判定された件数を図2に示す。「空き家らしさがある」と判定される建物数が年々増加してい

表2 調査項目が同時に該当する割合

(a) 2016年

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	B3
A1	0.100	0.100	0.350	0.625	0.550	0.150	0.075	0.125	0.050	0.825
A2	0.105	0.132	0.553	0.632	0.526	0.105	0.211	0.316	0.079	0.842
A3	0.269	0.404	0.077	0.692	0.481	0.096	0.212	0.192	0.038	0.885
A4	0.187	0.179	0.269	0.194	0.560	0.097	0.164	0.164	0.067	0.843
A5	0.206	0.187	0.234	0.701	0.178	0.112	0.075	0.215	0.084	0.860
A6	0.207	0.138	0.172	0.448	0.414	0.172	0.172	0.172	0.103	0.828
A7	0.058	0.154	0.212	0.423	0.154	0.096	0.404	0.250	0.135	0.942
B1	0.102	0.245	0.204	0.449	0.469	0.102	0.265	0.327	0.122	0.714
B2	0.061	0.091	0.061	0.273	0.273	0.091	0.212	0.182	0.394	0.879
B3	0.120	0.116	0.167	0.409	0.333	0.087	0.178	0.127	0.105	0.243

(b) 2017年

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	B3
A1	0.158	0.026	0.237	0.658	0.711	0.237	0.184	0.316	0.026	0.868
A2	0.100	0.200	0.000	0.500	0.700	0.400	0.200	0.000	0.300	1.000
A3	0.346	0.000	0.077	0.846	0.769	0.115	0.115	0.346	0.115	0.923
A4	0.126	0.025	0.111	0.191	0.724	0.131	0.131	0.211	0.075	0.930
A5	0.127	0.033	0.094	0.676	0.258	0.127	0.127	0.207	0.089	0.939
A6	0.250	0.111	0.083	0.722	0.750	0.000	0.139	0.333	0.028	0.861
A7	0.123	0.035	0.053	0.456	0.474	0.088	0.351	0.228	0.298	0.895
B1	0.176	0.000	0.132	0.618	0.647	0.176	0.191	0.294	0.191	0.926
B2	0.021	0.063	0.063	0.313	0.396	0.021	0.354	0.271	0.354	0.917
B3	0.091	0.028	0.066	0.512	0.554	0.086	0.141	0.175	0.122	0.294

(c) 2018年

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	B3
A1	0.289	0.553	0.500	0.237	0.263	0.184	0.079	0.132	0.237	0.711
A2	0.135	0.218	0.590	0.288	0.321	0.135	0.038	0.192	0.327	0.750
A3	0.117	0.568	0.253	0.296	0.296	0.117	0.037	0.210	0.414	0.864
A4	0.097	0.484	0.516	0.118	0.570	0.161	0.054	0.183	0.269	0.731
A5	0.082	0.410	0.393	0.434	0.295	0.123	0.066	0.115	0.230	0.623
A6	0.219	0.656	0.594	0.469	0.469	0.094	0.063	0.313	0.375	0.594
A7	0.273	0.545	0.545	0.455	0.727	0.182	0.091	0.091	0.182	0.818
B1	0.091	0.545	0.618	0.309	0.255	0.182	0.018	0.055	0.527	0.927
B2	0.071	0.402	0.528	0.197	0.220	0.094	0.016	0.228	0.134	0.858
B3	0.066	0.287	0.344	0.167	0.187	0.047	0.022	0.125	0.268	0.676

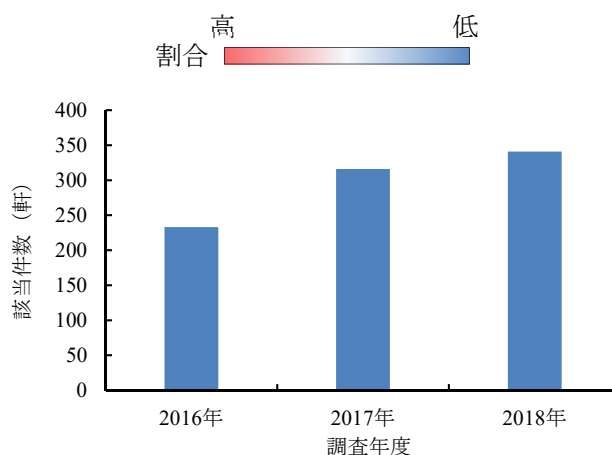


図2 「空き家らしさがある」と判定された建物数

ることが確認できる。

4. 空き家分布の推定精度の検証

4-1 水道栓単位でのデータ整備

本研究では、分析の最小単位を水道栓単位としている。空き家を説明づける要素として種々の情報を整備・採用した上で、水道栓単位でデータを格納する。まず、寝屋川市から提供された水道栓データに築年数、建築面積、建物あたりの水道栓個数（以下、水道栓密度と呼ぶ）、水道栓の閉栓日数、水道栓の利用状態といった建物の情報を整備した上で格納した。次に、国勢調査の人口データより街区レベルでの人口密度の変動（1995年から2000年、2000年から2005年、2005年から2010年、2010年から2015年）を整備した上で採用した。以上を建物立地地点のデータとしている。さらに、建物の差を表す情報として、家屋台帳データより得られた建物の構造、建物の種類を使用した。また、建物が位置する地点の地域差も考慮し、用途地域の情報も採用している。これらのデータに加え、現地調査情報についても整備し、分析に使用した。

以上のデータ群では単位が異なり、ばらつきにも違いがある。そこで事前に式(1)のようなデータの標準化を行った。

$$\hat{x}_i = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (1)$$

変数 x の上位5%の値を最大値 x_{max} として採用し、最小値 x_{min} との差を分母に、分子には変数 x の値と最小値 x_{min} の差をとる。水道栓の利用状態、建物タイプ、用途地域、建物の構造、建物の種類の変数については標準化を実施せず、因子型の変数としている。

4-2 空き家推定モデルについて

本研究では、順序ロジットモデルを採用している。順序ロジットモデルは、推定対象が順序のある複数の選択肢のうち、いずれに属するかを説明変数から判別するモデルであり、「空き家らしさ」の度合いを順序として反映させた。これまでの検討では、2016年と2017年に実施した現地調査結果を併せて採用し、「空き家らしさ」を「2期連続空き家らしさあり」とそれ以外すべてを「空き家らしさなし」の2つに区分した場合を検討してきた。本研究では、上記の2期にわたる現地調査結果に2018年の結果も追加する。したがって、3

表3 空き家らしさの発生パターン

		現地調査年度			適用区分	
		2016年	2017年	2018年	区分a	区分b
パターン番号	1	○	○	○	○	○
	2	×	○	○	×	
	3	×	×	○		
	4	○	×	○		
	5	○	○	×		×
	6	○	×	×		
	7	×	○	×		
	8	×	×	×		

○：空き家らしさあり

×：空き家らしさなし

時期にわたる「空き家らしさ」の発生パターンを表 3 のように表すことができる。ここでは、表 3 の「適用区分」欄のような組み合わせで分析を試みた。具体的には、「空き家らしさ」を「3 期連続空き家らしさあり（表 3 のパターン 1）」とそれ以外すべてを「空き家らしさなし（表 3 のパターン 2～パターン 8）」の 2 つとした区分（以下、区分 a と呼ぶ）と、「3 期連続空き家らしさあり（表 3 のパターン 1）」および「2017 年から空き家らしさあり（表 3 のパターン 2）」とそれ以外すべてを「空き家らしさなし（表 3 のパターン 3～パターン 8）」の 2 つとした区分（以下、区分 b と呼ぶ）での分析を試みる。つまり、区分 a では 3 期の現地調査結果を使用した分析となる一方で、区分 b では実質的に 2017 年度・2018 年度の 2 期での「空き家らしさ」のあり・なしの結果を使用した分析となり、調査の回数の違いが比較可能となる。なお、以降では、便宜上区分 a では表 3 のパターン 1 に該当するものを「空き家らしさあり」、パターン 2～パターン 8 に該当するものを「空き家らしさなし」、区分 b では表 3 のパターン 1 およびパターン 2 に該当するものを「空き家らしさあり」、パターン 3～パターン 8 に該当するものを「空き家らしさなし」と呼ぶこととする。

採用した順序ロジットモデルは次のとおりである。目的変数 k において順序のある選択肢が K 種類ある場合（ここでは、「空き家らしさあり」、「空き家らしさなし」の 2 種類）、条件付き確率（ここでは、「空き家らしさあり」である確率）は「空き家らしさ」を表す推定値 z とその閾値 c を用いて式 (2) のように決定されるとする。

$$P(k|z, c) = \begin{cases} 1 - \text{logit}^{-1}(z - c_1) & k = 1 \\ \text{logit}^{-1}(z - c_{k-1}) - \text{logit}^{-1}(z - c_k) & 1 < k < K \\ \text{logit}^{-1}(z - c_{K-1}) & k = K \end{cases} \quad (2)$$

z は式 (3) のような線形予測子より算出される。

$$z = b + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_M x_M + \gamma_1 + \dots + \gamma_Z \quad (3)$$

b は切片、 β は建物立地地点の変数に対する係数項、 γ は建物の差および地域差を表す変数の係数項を示す。 b 、 β 、 γ 、 c については現地調査結果を基にした MCMC 法の適用から事後分布を求め、事後確率最大推定値（以下、MAP 値と呼ぶ）を得た。これらを式 (3) の係数として採用し、水道栓ごとに格納された築年数などの変数の代入から z を求め、閾値 c との比較により「空き家らしさあり・なし」の判定を実施する。ここでは例として、築年数の係数の事後分布を図 3 に示す。図 3 における最大値（MAP 値）が式 (3) の係数として採用され

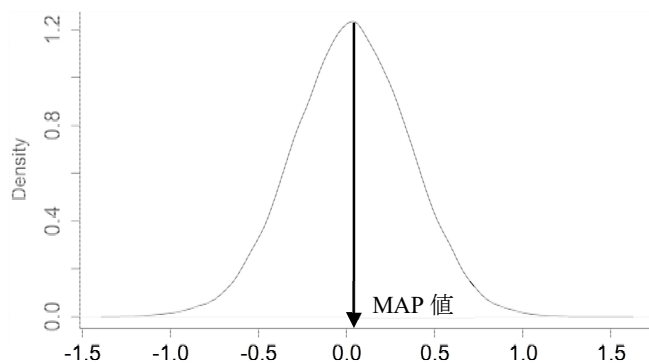


図 3 築年数 (Case8) の事後分布

表 4 MAP 値の例

	MAP値		MAP値		MAP値
切片	-9.73187	鉄筋コンクリート造（鉄筋C造）	-0.30069	病院 診療	-0.01525
築年数	0.03686	鉄骨・鉄筋コンクリート造	0.02361	銀行	-0.14512
建築面積	-1.10513	鉄骨造	0.55636	公共施設	-0.00913
水道栓密度	1.30661	木質プレハブ（木質プレ）	-0.27130	附属家・離	-0.08794
閉栓日数	0.49232	木造	0.83422	附 農家用	0.00796
水道栓使用状況	4.22679	鉄筋プレ	-0.06245	附 簡附家	-0.04352
人口密度差分（H12 H7）	-3.64956	鉄骨鉄筋	-0.04120	学校	-0.11711
人口密度差分（H17 H12）	-2.13029	CB造	0.53989	教育 福祉	-0.13221
人口密度差分（H22 H17）	-3.52206	その他	-0.84666	教習所	-0.09652
人口密度差分（H27 H22）	-1.28636	居室	-0.16521	保育室（所）	0.02774
第一種低層住居専用地域	0.14170	専用住宅	0.35835	集会所	-0.01702
第一種中高層住居専用地域	0.63989	農家住宅	1.75214	研究所	-0.00173
第二種中高層住居専用地域	0.64172	併用住宅	-0.77779	倉庫	-0.28034
第一種住居地域	-0.20042	共同住宅	1.17510	車庫	0.56395
第二種住居地域	-0.11422	店舗	-0.31239	営業用車庫	0.05676
準住居地域	-0.10621	工場	0.92776	三層 1階	0.07517
近隣商業地域	-0.02828	工場他	-0.11205	共住 他	-1.20840
準工業地域	-0.75123	作業所	-0.01432	附 その他用	-0.03021
軽量鉄骨系プレハブ（軽鉄プレ）	-0.48294	事務所	-0.14437	附 居室	-0.08437
軽量鉄骨造（軽鉄造・軽鉄）	-0.17219	事務所他	-0.01435	その他公共施設	-0.01541
鉄筋コンクリート系プレハブ	-0.11092	病院	0.09977	その他	-0.76533

る。表 4 にすべての変数を採用した場合の MAP 値の例を示す。

表 5 データの組み合わせ（検討ケース）

4-3 検討ケースの設定

表 5 に検討したケースごとのデータの組み合わせの一覧を示す。建物立地地点の属性を表す情報はすべてのケース共通で採用し、建物の差と地域差を表す情報をすべて使用しない場合、1 つ使用する場合、2 つ使用する場合、すべて使用する場合を考慮した。これらのすべての組み合わせより 8 通りの検討ケースを設定している。

説明変数	検討Case番号							
	1	2	3	4	5	6	7	8
築年数[年]	全変数を採用							
水道栓密度[m ²]								
水道栓密度[栓]								
水道栓の閉栓日数[日]								
水道栓の利用状態								
1995年-2000年の人口密度の変動[人/m ²]								
2000年-2005年の人口密度の変動[人/m ²]								
2005年-2010年の人口密度の変動[人/m ²]								
2010年-2015年の人口密度の変動[人/m ²]								
用途地域								
建物の構造			○		○		○	○
建物の種類				○		○	○	○

4-4 判別精度の検証

(1) 区分 a について

図 4 に判別精度を示す。図 4 のグラフは空き家推定モデルでの推定結果と現地調査結果が一致する割合を示しており、1.00 に近いほど一致率が高いことを意味している。図 4 より、「空き家らしきなし」の判別精度

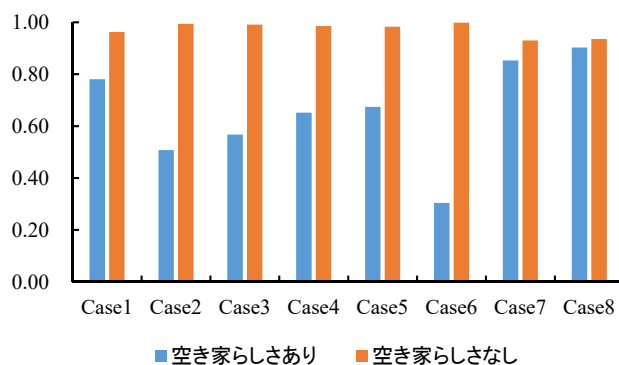


図 4 区分 a の判別精度

はどのケースにおいても93%以上を示しているが、「空き家らしさあり」についてはケースによってばらつきが生じていることが確認できる。MAP値が正の値であれば順序が上位の「空き家らしさあり」の判定に寄与するが、表4の例に示したように、切片で負側に大きな値が示される傾向がすべてのケースで確認された。これは、「空き家らしさなし」の件数が現地調査結果全体の93.5%を占めていることに起因する。少数の「空き家らしさあり」を判別するには特徴をとらえた変数の組み合わせの採用が必要となる。一方、Case7, Case8については「空き家らしさあり」および「空き家らしさなし」とも高い一致率を示している。表5で確認すると、Case7, Case8では「建物の構造」、「建物の種類」がともに採用されており、これらが判別精度の向上に寄与することを示唆する結果となった。2016年度および2017年度の2時期の現地調査結果を用いた分析においては、「建物の構造」、「建物の種類」をともに採用することで「空き家らしさ」に基づいた判別精度が向上する傾向を確認しており⁽⁷⁾、2018年度を加えた3時期での分析においても同様の傾向を示す結果となった。Case7は、2016年度および2017年度での分析において「空き家らしさあり」の推定精度：85.4%、「空き家らしさなし」の推定精度：95.9%とともに精度が高かったが⁽⁵⁾、3時期においても「空き家らしさあり」の推定精度が85.3%、「空き家らしさなし」の推定精度は93.0%であり、同程度となった。

次に、Case7における2016年度・2017年度の2時期および3時期における変数の関係を比較するために、各変数内でのカテゴリーごとのMAP値を比較した。図5に結果を示す。MAP値が正側に推定されていれば「空き家らしさ」の度合いが高くなる判定に寄与していることを示す。一方、MAP値が負側に推定されていれば「空き家らしさなし」の判定に寄与していることを示す。2時期および3時期ともに多くのカテゴリーでMAP値が同じ符号に推定されていることがわかる。特に、対象地区内の空き家に多く見られる「木造」および「共同住宅」のMAP値はいずれも正側を示している。

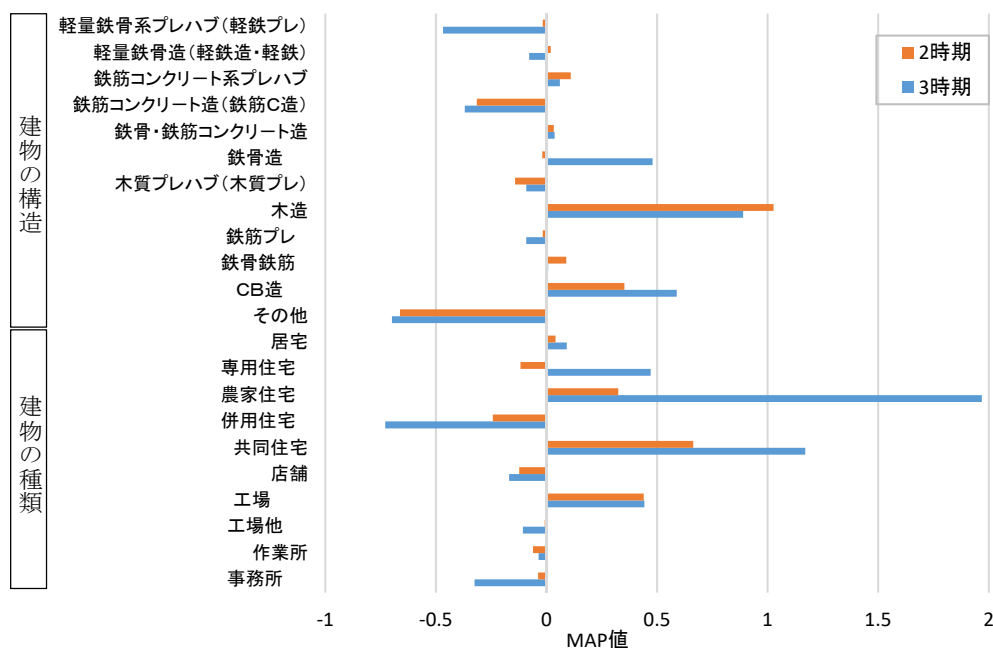


図5 MAP値の比較(2時期(2016年度・2017年度)⁽⁷⁾, 3時期)

(2) 区分bについて

図6より、図4と同様に「空き家らしさなし」の判別精度はどのケースにおいても高い値を示しているが、「空き家らしさあり」についてはケースによってばらつきが生じていることが確認できる。一方で、Case7では、空き家らしさありの推定精度は84.4%、空き家らしさなしの推定精度は92.4%示しており、区分aや2016年度・2017年度の結果と同程度である。

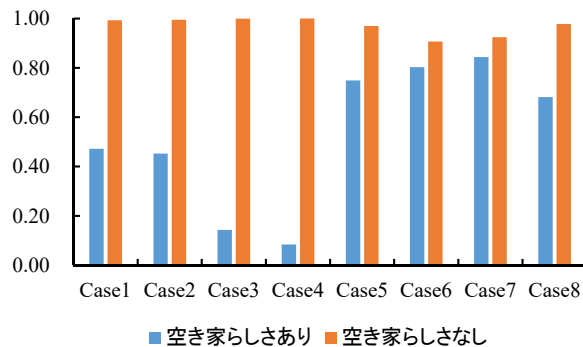


図6 区分bの判別精度

以上より、Case7では、2016年度・2017年度の2時期と2017年度・2018年度の2時期とで推定精度が安定して高く、かつ、3時期での分析においても同程度であることから、「建物の構造」、「建物の種類」をともに採用することで2時期にわたった現地調査で「空き家らしさ」による推定が可能となることが示唆された。

(3) 区分aと区分bの比較

図4および図6より、Case8では区分bで「空き家らしさあり」の推定精度が68.2%であるものの、区分aでは90.3%を示し、本研究で検討したケースの中で最も高い値を示していることがわかる。表5で確認すると、Case8は「建物の構造」、「建物の種類」および「用途地域」を採用したケースである。これまで「建物の構造」、「建物の種類」をともに採用することで「空き家らしさ」に基づいた判別精度が向上する傾向を確認してきたが、「用途地域」についても「3期連続空き家らしさあり」の判定に寄与している可能性がある。

そこで、区分aと区分bとでの各変数内のカテゴリーごとのMAP値の比較を通じて、Case8の特性を調査した。図7に結果を示す。図5と同様にMAP値が正側に推定されていれば「空き家らしさ」の度合いが高くなる判定に、MAP値が負側に推定されていれば「空き家らしさ」が低くなる判定に寄与していることを示す。区分aに比べて、区分bでは「用途地域」でMAP値のレンジが小さくなっている。またカテゴリー別に見れば、準工業地域では区分aにおいてMAP値が負側に大きく振れているものの、「第一種低層住居専用地域」、「第一種中高層住居専用地域」、「第二種中高層住居専用地域」では、正側に振れており、「3期連続空き家」の判定に寄与する傾向を示している。

以上より、「用途地域」は3期連続で「空き家らしさあり」を採用した場合の推定精度を向上させる傾向が示された。特に、住居系・工業系・商業系の混在が認められている「準工業地域」では「空き家らしさ」が低く、住居専用地域では「空き家らしさ」が高く判定されることから、住居系建物の集まる地域での「空き家らしさ」の抽出に寄与していることが示唆される。

5. おわりに

本研究では、低・未利用空間のモニタリングを前提として、これまで開発してきた広域的な空き家推定モデルに3時期にわたる現地調査結果を適用した。過去の検討における2時期での分析結果と同様に3時期においても「建物の構造」、「建物の種類」をともに採用するこ

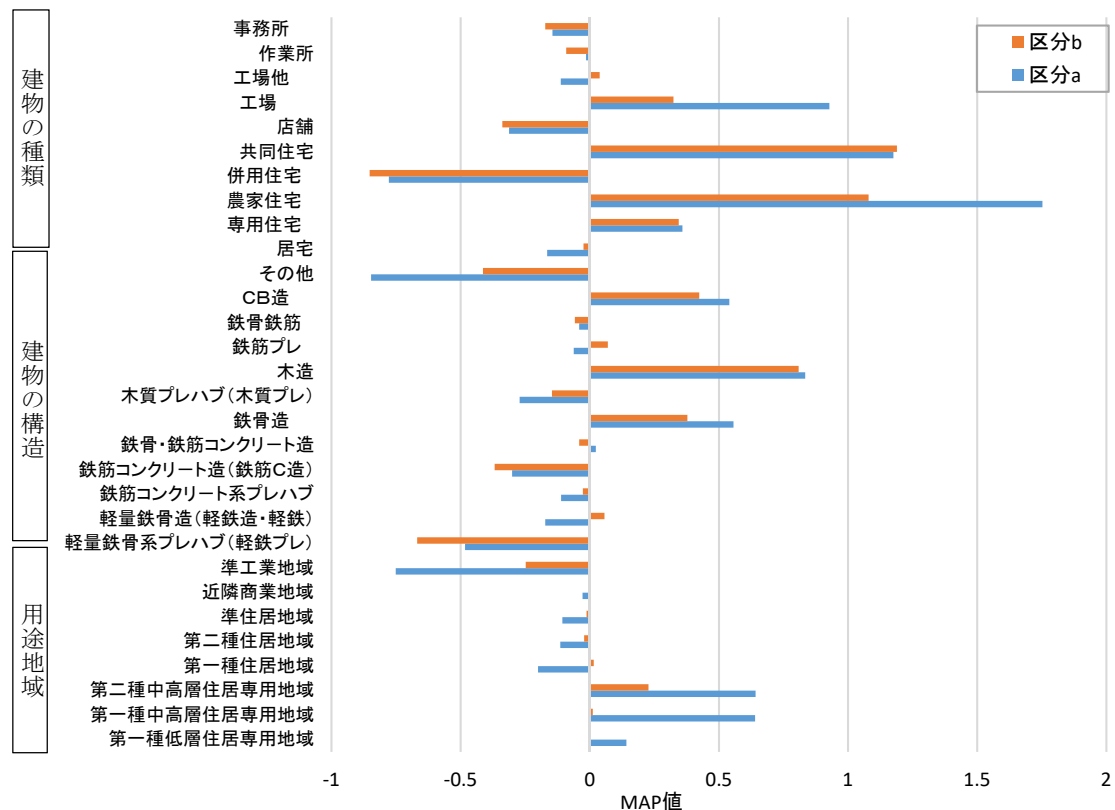


図7 MAP値の比較(区分a, 区分b)

とで推定精度が向上することが示唆された。また、直近2時期での分析において精度が安定しているとともに、MAP値の比較においても類似した傾向を示した。「建物の構造」と「建物の種類」を採用した上で、2時期にわたって現地調査を実施すれば安定した精度で推定結果の得られる可能性が示唆されたことになる。一方で、区分aのCase8では、本研究で検討したケースの中で最も高い推定精度となり、「用途地域」が3期連続で「空き家らしさあり」を採用した場合の推定精度を向上させることが示唆された。今後は、4時期以上の現地調査結果を用いた場合に、「用途地域」の適用がどのような特徴を示すか調査する予定である。

謝辞

大阪府寝屋川市より水道栓データおよび家屋台帳データを提供していただきました。現地調査の実施にあたり、寝屋川市の5地区の自治会・住民の方にご協力・ご支援をいただきました。記して感謝いたします。

参考文献

- (1) 「都市構造の評価に関するハンドブック」, https://www.mlit.go.jp/toshi/tosiko/toshi_tosiko_tk_000004.html, (2019年8月27日閲覧)。
- (2) 「平成30年住宅・土地統計調査速報集計結果の概要」, https://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2018/pdf/g_gaiyou.pdf, (2019年8月27日閲覧)。

- (3) 「空家等対策の推進に関する特別措置法（概要）」, <http://www.mlit.go.jp/common/001080534.pdf>, (2019年8月27日閲覧).
- (4) 秋田典子, 「空家等対策の推進に関する特別措置法に基づく空家対策の取り組み」, 都市計画論文集, 52-3 (2017), pp.969-974.
- (5) 「空き家等・老朽危険建築物等対策計画」, <https://www.city.neyagawa.osaka.jp/shisei/seisaku/planvision/matidukuri/1526621560042.html>, (2019年9月6日閲覧).
- (6) 「交野市空家等対策計画」, <https://www.city.katano.osaka.jp/docs/2019052900020/>, (2019年9月6日閲覧).
- (7) 熊谷樹一郎, 植松恒, 小野裕基, 山本純平, 「低未利用空間のモニタリングを目的とした空き家推定モデルの構築」, 土木学会論文集F3, 74-2 (2018), pp.I_51-I_58.
- (8) 「地方公共団体における空家調査の手引き」, http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_tk3_000042.html, (2019年8月27日閲覧).