

賃貸住宅における不動産流通（取引）の 現状等に関する追加調査

調査報告書

2020/6/30

株式会社 都市未来総合研究所

調査の目的

2015 年度に実施した賃貸住宅における不動産流通(取引)の現状等に関する調査において策定を行ったキャップレート推計モデル(以下「当初モデル」という)について、新規リート物件を用いた実績値と推計値の残差の検証(バックテスト)等を通じて、改めて当初モデルをベースに、近年の取引データを中心とした残差が最小となるモデルの修正(係数等の修正)を検討するなど追加調査を行った。

目次

1. 当初モデルの検証	1
2. モデルの修正.....	8

1. 当初モデルの検証

2015年度調査（以下、「Ph.1」）では、以下の変数および関数形で当初モデルを策定した。2016年度調査（以下、「Ph.2」）では、モデルの適用範囲を拡大した。

<被説明変数>

- ・直接法還元利回り（J-REITにおける物件取得時の鑑定キャップレート）

<説明変数>

1) 立地属性

- ・地域

2) 建物属性

- ・築年数
- ・総面積
- ・土地の所有状況（借地等）
- ・用途地域

3) 時系列変数

- ・不動産業 DI

<関数形>

- ・線形モデル： $Y=a+b_1X_1+b_2X_2+\dots+b_nX_n$

<推計モデル>

lm（直接法還元利回り～X17 区+東京市部+横浜+川崎+名古屋+大阪+福岡+さいたま千葉相模原+関東 B+関東 C+京都神戸堺+関西 C+札幌+仙台広島+新潟+静岡浜松+岡山北九州熊本+豊田岡崎+名古屋市周辺+築年+総面積+借地等+DI+住居系+近商系+商業系+準工系）

※地域ダミーのベースは都心6区、用途地域ダミーのベースは工業系

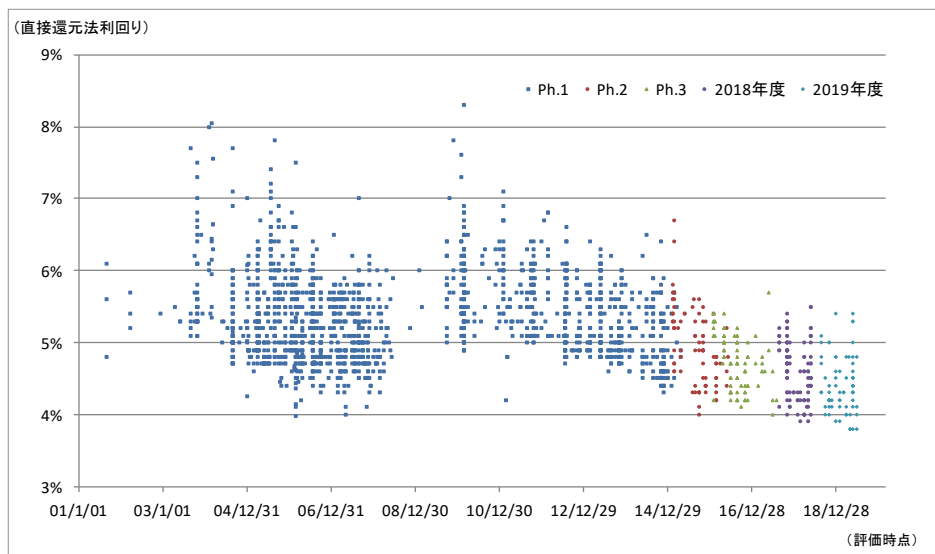
本調査では、2017年度調査（以下、「Ph.3」）と同様に、J-REITが新たに組み入れた物件（以下、新規物件）を対象に実績値と推計値の残差の検証（バックテスト）を行った（以下、「2019年度」）。モデル推計の対象エリア（Ph.2で拡張したエリアを含む）に所在し、かつ直接還元法利回り等の諸属性データの開示のある物件、全71件（外れ値の1物件除く）を対象に検証した。下表は、所在地別、取得年次別の新規物件（バックテスト対象物件）数である。

図表 1-1 バックテスト対象物件（所在地・取得年別）

		2018	2019	2020	総計			2018	2019	2020	総計
北海道	札幌市東区		1		1	埼玉県	さいたま市浦和区		1		1
	札幌市白石区		1		1		千葉県	浦安市		1	
宮城県	仙台市宮城野区		1		1	市川市			2		2
	仙台市太白区			1	1	愛知県	名古屋市瑞穂区		1		1
東京都	江東区	2	3		5		名古屋市千種区		1		1
	港区	1	1		2		名古屋市中区	1			1
	新宿区		2		2		名古屋市東区		1		1
	世田谷区		3		3	名古屋市北区		1		1	
	台東区		3		3	大阪府	吹田市		2		2
	大田区		3		3		大阪市西区		1		1
	中央区		2		2		大阪市中央区	1			1
	八王子市	1			1		大阪市都島区		2		2
	品川区		2		2		大阪市東成区		1		1
	文京区		2		2		大阪市福島区		1		1
	豊島区		1		1		大阪市北区		1		1
	墨田区		2		2		大阪市淀川区		1		1
	目黒区		1		1		大阪市浪速区		1		1
練馬区	1	2		3	東大阪市			1		1	
神奈川県	横浜市栄区	1			1	兵庫県	神戸市兵庫区		1		1
	横浜市青葉区		4		4	岡山県	岡山市北区		1		1
	川崎市幸区		1		1	福岡県	福岡市西区		1		1
	川崎市川崎区	1			1		福岡市南区		1		1
						北九州市小倉北区	1			1	
					熊本県	熊本市中央区		2		2	
						総計	10	60	1	71	

被説明変数である直接還元法利回りについては、新規物件のデータは最小値 3.8%～最大値 5.4%で、最小値、最大値は J-REIT モデル（当初モデル）で使用した Ph.1 データ（3.98%～8.3%）を下回る。

図表 1-2 直接還元法利回り実績値の分布



(注) 2018年度は ReiTREDA において不明であった 12 物件の用途地域を追加調査し 108 物件で整理を行った（以下、同様）。

図表 1-3 使用データのレンジ

Ph.1データ	最小値	最大値	平均値
直接還元法利回り	3.98%	8.3%	5.3%
築年	0	44	5.1
総面積	278	26,083	2,684.5
DI	-25	25	4.4

新規物件データ(Ph.2)	最小値	最大値	平均値
直接還元法利回り	4.00%	5.8%	4.9%
築年	0	24	6.7
総面積	875	48,268	3,497.3
DI	7	20	11.3

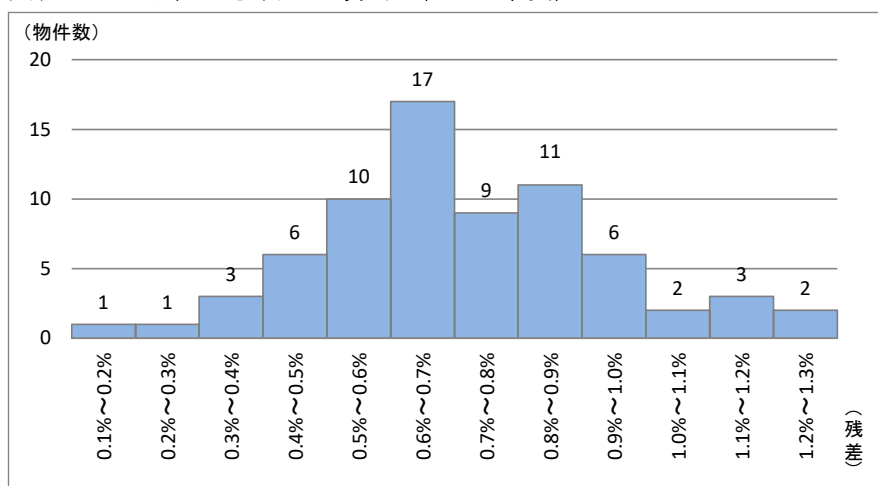
新規物件データ(Ph.3)	最小値	最大値	平均値
直接還元法利回り	4.00%	5.7%	4.7%
築年	0	27	7.5
総面積	641	39,113	3,170.4
DI	20	21	20.5

新規物件データ(2018年度)	最小値	最大値	平均値
直接還元法利回り	3.90%	5.5%	4.6%
築年	0	30	10.3
総面積	772	17,575	2,599.2
DI	20	24	21.9

新規物件データ(2019年度)	最小値	最大値	平均値
直接還元法利回り	3.80%	5.4%	4.4%
築年	0	29	8.8
総面積	537	9,277	2,187.0
DI	24	24	24.0

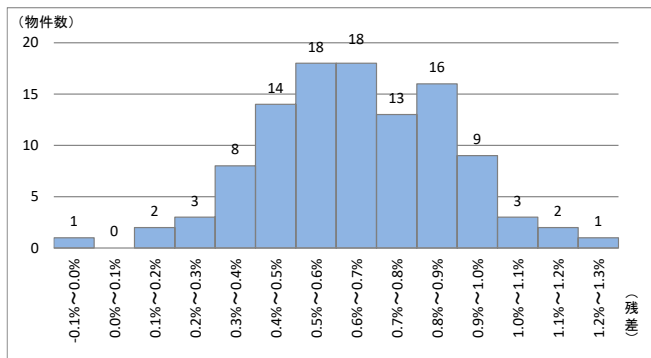
各物件の実績値とモデルによる推計値の残差（推計値－実績値）の整理を以下に示す。残差が+0.5%～+0.9%の範囲にある物件が多い（2018年度では残差が+0.4%～+0.9%、Ph.3では残差が+0.3%～+0.7%となる物件が多かった）。

図表 1-4 残差の統計量と分布（2019年度）



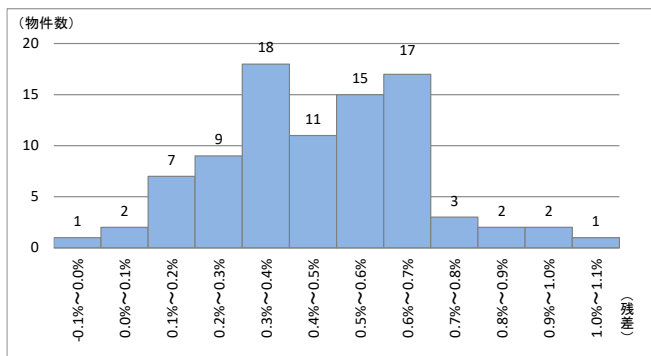
標本数	71
平均	0.71%
中央値	0.68%
標準偏差	0.00223
最小	0.19%
最大	1.26%

図表 1-5 残差の統計量と分布 (2018年度)



標本数	108
平均	0.65%
中央値	0.63%
標準偏差	0.00230
最小	-0.05%
最大	1.27%

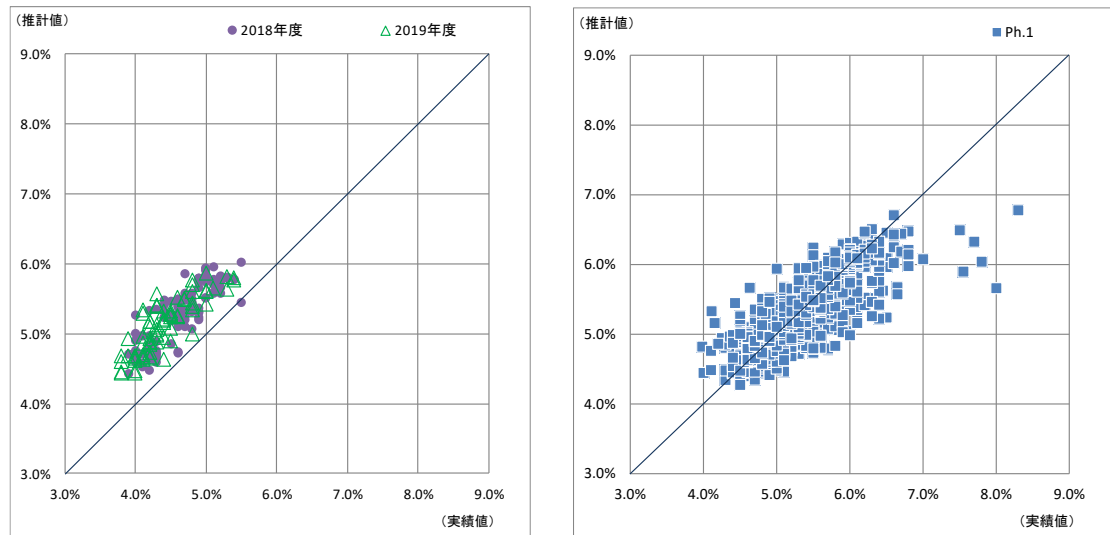
図表 1-6 残差の統計量と分布 (Ph.3)



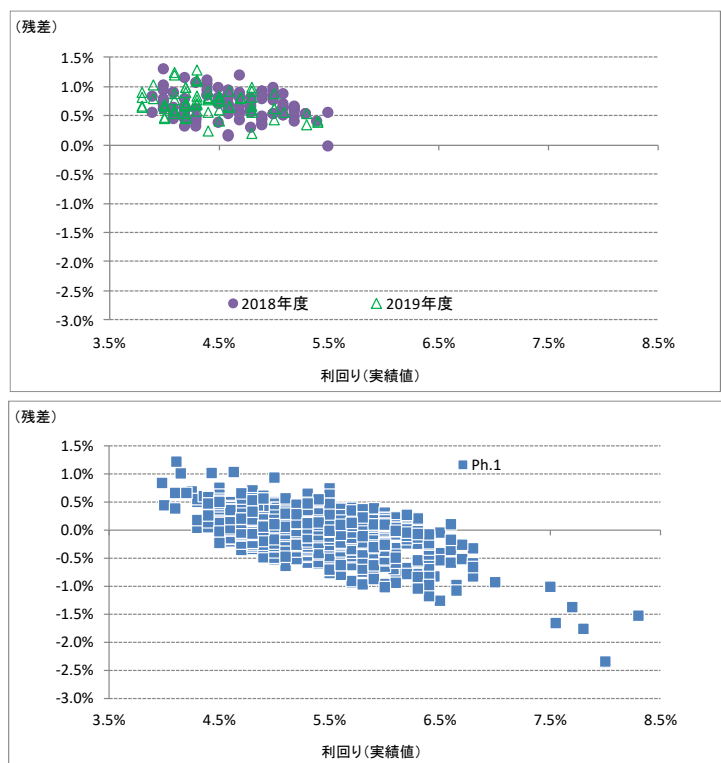
標本数	88
平均	0.46%
中央値	0.45%
標準偏差	0.00211
最小	-0.06%
最大	1.08%

2019年度と2018年度をPh.1と比較すると推計値が実績値を上回る物件が多く、グラフにプロットすると図表1-7に示すように上方にシフトしている。残差は図表1-8に示すようにPh.1では0.0%を中心に分布したが2019年度と2018年度は0.5%から1.0%前後に分布している。

図表1-7 実績値と推計値のプロット (左：2019年度と2018年度、右：Ph.1)

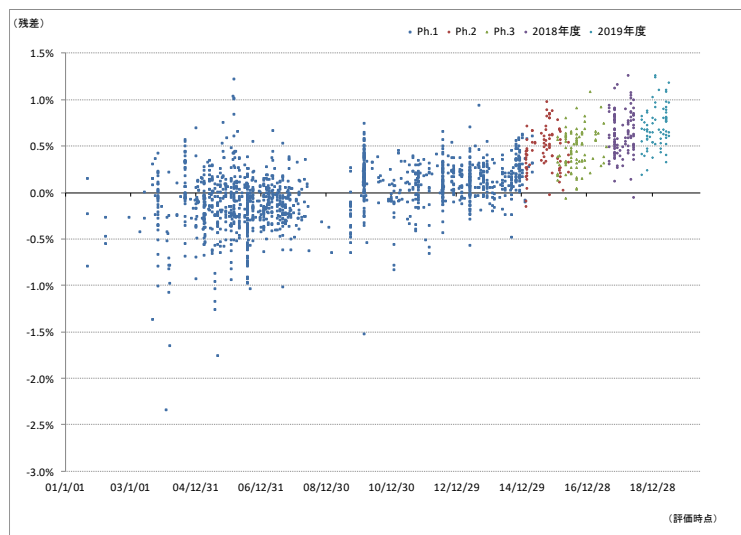


図表1-8 利回り実績値と残差の関係 (上：2019年度と2018年度、下：Ph.1)

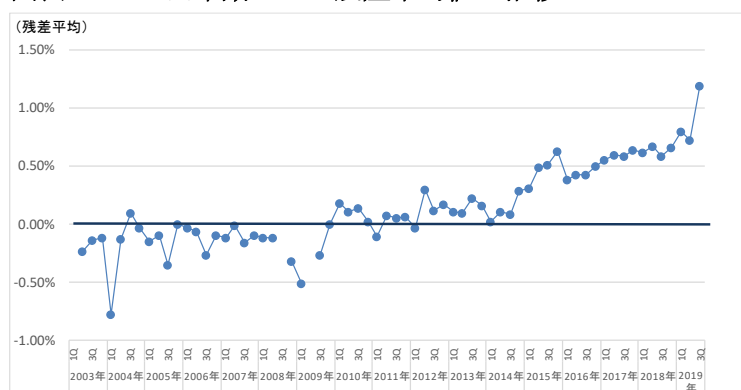


評価時点で残差をプロットすると、2014年の後半から0.0%を下回るデータが少なくなり、直近では全てのデータが0.0%を超過している。残差平均値の四半期ごとの推移をみると、2014年4Q以降上昇傾向にあり、2017年以降は0.5%を超えている。

図表 1-9 評価時点と残差の関係

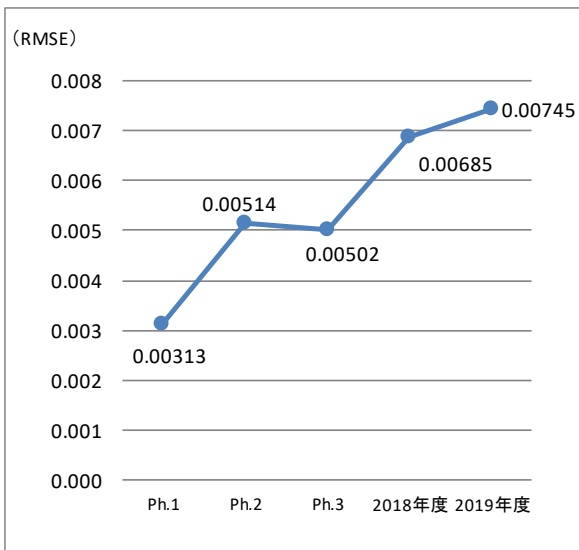


図表 1-10 四半期ごとの残差平均値の推移



2019年度のRMSEは0.00745（データ数71件）で、2018年度までのデータより拡大している。Ph.1データによるRMSEの信頼区間（サンプル数N=1,501、自由度df=1,481）は信頼度99%のとき0～0.00884、信頼度95%のとき0～0.00783、信頼度90%のとき0～0.00726となり、2019年度におけるRMSEは信頼度90%の信頼区間外にある。

図表 1- 11 RMSE の推移



※推計モデルの精度を評価する指標（複数のモデルの比較や時系列モデルの外挿シミュレーション等で用いられる）の一つにRMSE (Root Mean Squared Error : 平均二乗誤差の平方根)があり、以下の式で求められる。ただし、モデルの精度を示す絶対指標ではなく相対指標となる。

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_k^n (\hat{X}_k - X_k)^2}$$

n : 標本数、 \hat{X}_k : 物件 k の利回り実績値、 X_k : 物件 k の利回り予測値（推計値）

2. モデルの修正

「1.当初モデルの検証」において、2019年度のRMSE（図表1-11）が信頼度90%の信頼区間外にあったことを受け、モデルの修正を検討した。

2-1 追加物件を加えたJ-REITモデルの推計

追加物件を加え、J-REITモデルの見直しを以下の通り行った。

データ 1,785件（Ph.1データ1,501件、追加物件データのうちJ-REITモデル適用都市の物件Ph.2の73件及びPh.3の75件、2018年度の77件、2019年度の59件）
推計モデル lm（直接法還元利回り～X17区+東京市部+横浜+川崎+名古屋+大阪+福岡+札幌+仙台+築年+総面積+借地等+DI+住居系+近商系+商業系+準工系）
※地域ダミーのベースは都心6区、用途地域ダミーのベースは工業系

モデルの説明力（Adj-R²）は0.5839で、Ph.1のモデルの0.648と比べ低下した。総面積と用途地域の有意性がPh.1のモデルと比べ低下した（p値が上昇）。

2-2 評価時点2010年以降のデータで推計したJ-REITモデル

現行の利回り水準に対応したモデルを検討するため、2-1モデルで使用した1,785件の内、評価時点が2010年以降（ファンダバブル後にJ-REITで本格的に物件取得が再開される時期以降）のデータでモデルの見直しを行った。

データ 941件（2-1モデルで使用した1,785件の内、評価時点が2010年以降のデータ）
推計モデル lm（直接法還元利回り～X17区+東京市部+横浜+川崎+名古屋+大阪+福岡+札幌+仙台+築年+総面積+借地等+DI+住居系+近商系+商業系+準工系）
※地域ダミーのベースは都心6区、用途地域ダミーのベースは工業系

モデルの説明力（Adj-R²）は0.8127で、Ph.1や2-1のモデルと比較して大きく改善した。総面積と用途地域にかかる係数推計値が有意ではなくなり利回りにほとんど影響しない。なお、2-1モデルと比べ総面積、近商系、準工系の符号が逆になった。

2-3 時間補正の見直し（評価時点 2010 年以降のデータで推計した J-REIT モデル）

Ph.1 では、既存研究¹で、日銀短期観測調査業況判断 DI の全企業不動産 DI と市街地価格指数の相関が高いとされていることをうけ、全企業不動産 DI のラグ値と J-REIT のキャップレート（2006 年上期～2014 年下期）の相関係数を整理した。結果、全企業不動産 DI の 1 年前方ラグ値と J-REIT のキャップレート（2006 年～2014 年）の相関係数が-0.914 と強い相関関係にあることを確認し、DI の 1 年前方ラグ値をモデルの変数に採用した。

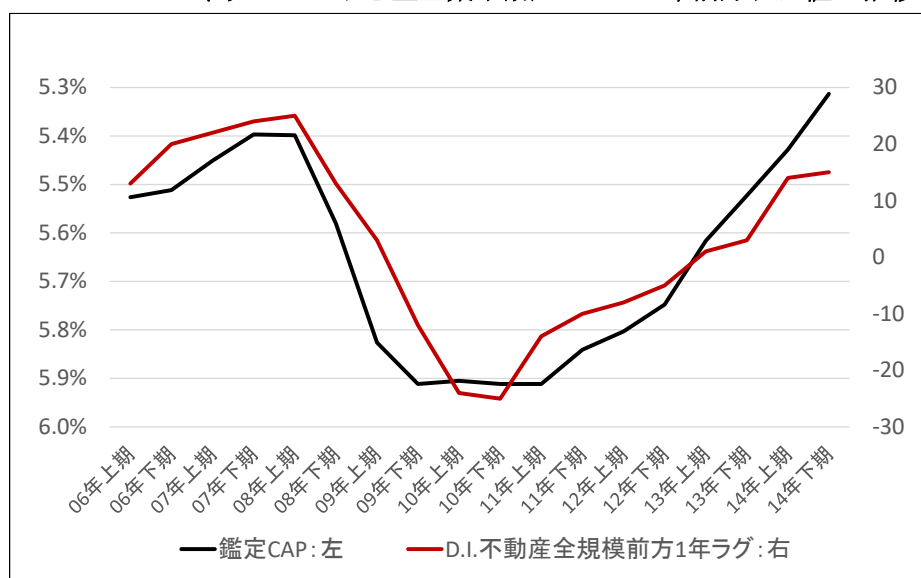
図表 2-1 J-REIT のキャップレート（2006 年上期～2014 年下期）と全企業不動産 DI のラグ値の相関係数

	DI前方2年ラグ	DI前方1.5年ラグ	DI前方1年ラグ	DI前方0.5年ラグ	一致	DI後方0.5年ラグ
全企業不動産DI	-0.451	-0.752	-0.914	-0.902	-0.731	-0.490

（注）J-REIT のキャップレートは、当期間で連続してデータを取得できる 61 物件のデータの平均を採用

データ：都市未来総合研究所「ReiTREDA」、日銀短期観測調査業況判断 DI

図表 2-2 J-REIT のキャップレートと全企業不動産 DI の 1 年前方ラグ値の推移



データ：都市未来総合研究所「ReiTREDA」、日銀短期観測調査業況判断 DI

2010 年以降のデータを採用するにあたり、全企業不動産 DI のラグ値と J-REIT のキャップレート（2010 年上期～2019 年上期）の相関係数を整理した。結果、全企業不動産 DI の 1.5 年前方ラグ値と J-REIT のキャップレート（2010 年上期～2019 年上期）の相関係数が-0.952 と強い相関関係にあることを確認した。

企業規模別の不動産 DI と J-REIT のキャップレート（2010 年上期～2019 年上期）の相関係数は各規模で 1.5 年前方ラグ値が高く、中堅企業が-0.959 と高い。

¹ 「不動産キャップレートモデルの可能性」 クレジット・プライシング・コーポレーション 神崎清志 PROPERTY MANAGEMENT 2002 年 2 月号

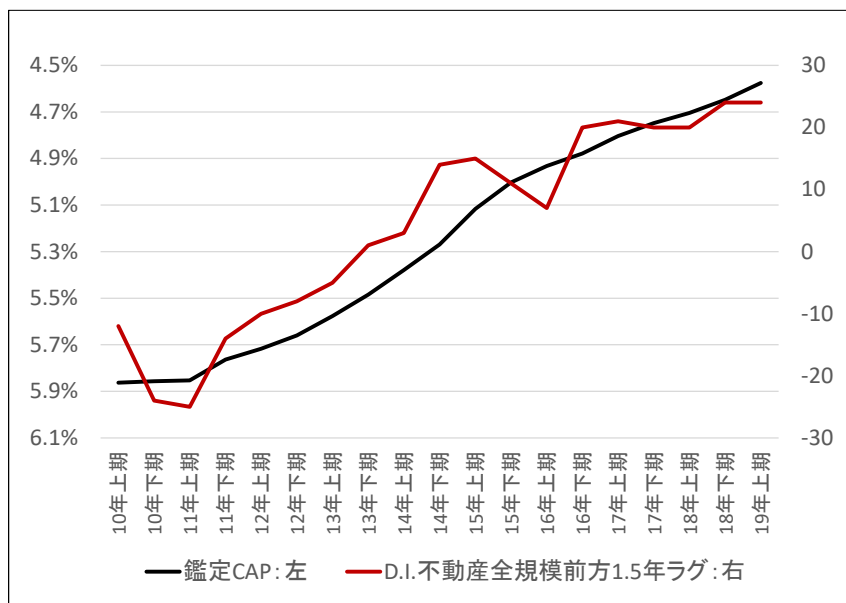
図表 2-3 J-REIT のキャップレート（2010 年上期～2019 年上期）と不動産 DI のラグ値の相関係数

	DI前方2年ラグ	DI前方1.5年ラグ	DI前方1年ラグ	DI前方0.5年ラグ	一致	DI後方0.5年ラグ
D.I.全企業（規模）	-0.911	-0.952	-0.933	-0.917	-0.921	-0.896
D.I.大企業	-0.871	-0.939	-0.912	-0.905	-0.890	-0.862
D.I.中堅企業	-0.936	-0.959	-0.944	-0.928	-0.926	-0.884
D.I.中小企業	-0.883	-0.924	-0.907	-0.891	-0.896	-0.883

（注）J-REIT のキャップレートは、当期間で連続してデータを取得できる 289 物件のデータの平均を採用

データ：都市未来総合研究所「ReiTREDA」、日銀短期観測調査業況判断 DI

図表 2-4 J-REIT のキャップレートと全企業不動産 DI の 1.5 年前方ラグ値の推移



データ：都市未来総合研究所「ReiTREDA」、日銀短期観測調査業況判断 DI

企業規模別の不動産 DI と J-REIT のキャップレート（2010 年上期～2019 年上期）の相関係数はすべての規模で 1.5 年前方ラグ値が高い。規模別では中堅企業の相関係数が-0.959 と高いものの、全企業（規模）の-0.952 と大きな差はないため、全企業（規模）不動産 DI の 1.5 年前方ラグ値を採用し、2-2 のモデルの見直しを行った。結果、モデルの説明力（Adj-R2）は 0.8295 で 2-2 と比べ向上した。

2-4 J-REIT モデルにおける広島市のキャップレート (CR) の推計

広島市は対象都市に含まれているが Ph.1 におけるモデルの検討の際には J-REIT 物件が 1 件しかなかったため、J-REIT モデルでの利回りの推計は行わず、一棟売りマンション・アパートのレントプライスレシオ (表面利回り) を用いて利回りの推計を行った。一方、今回の推計データには 2018 年度に 4 物件が加わり合計 5 物件のデータを使用できる。そこで広島エリアを加えた 945 物件で J-REIT モデルを作成した。

モデルの説明力 (Adj-R²) は 0.8293 で、2-3 と同水準であった。RMSE の信頼区間 (サンプル数 N=945、自由度 df=931) は信頼度 99% のとき 0~0.01197、信頼度 95% のとき 0~0.01043、信頼度 90% のとき 0~0.00957 で、当モデルの RMSE (0.00235) はこの信頼区間の中にある。

2-5 推計モデルの不均一分散の検証

2-4 の推計モデルの結果について、モデルの妥当性確認のため不均一分散の検証と White の修正を行った。

不均一分散の検証方法として代表的な Breusch-Pagan test と Goldfeld-Quandt test を行った。

○studentized Breusch-Pagan test (ブルーシュ=ペイガン検定)

BP = 38.848, df = 13, p-value = 0.0002114・・・有意に不均一分散

○Goldfeld-Quandt test (ゴールドフェルド・クォント検定)

GQ = 1.1193, df1 = 459, df2 = 458, p-value = 0.1139・・・不均一分散とはいえない

ブルーシュ=ペイガン検定の結果、推計モデルには不均一分散があり、過小定式化や関数型の誤りの可能性がある。しかしながら、使用できる変数 (データ) には制約があるため、White の修正で推計モデルの t 値や p 値がどの程度の水準にあるかを検証した。修正後の t 値および p 値を見ると、全体的に各説明変数の有意性は概ね低下しておらず、頑健性が確認された。

【ディスクレーム：責任に関する注意事項】

株式会社都市未来総合研究所（以下、「都市未来総合研究所」）は、本報告書に掲載されている内容（文章、図表、画像、データ、分析または評価手法）の一部または全部（以下「本書内容」）について、都市未来総合研究所との許諾契約（業務請負契約における許諾条項の設定等を含む。）の締結または都市未来総合研究所による事前の許可を得ることなく、転載、複製、頒布を行うことを禁じます。都市未来総合研究所は、本書内容に関して、第三者の著作権、商標権その他いかなる権利も許諾するものではありません。本書内容を不法な目的のために、または不法な方法で使用することを禁じます。

都市未来総合研究所およびその取締役、執行役員、従業員、株主（以下、総称して「都市未来総合研究所関係者」）はいずれも、本書内容に関して、その正確性、完全性、適時性および利用可能性について保証いたしません。都市未来総合研究所関係者はいずれも、原因に関わらず（過失その他のいかなる理由によるものであっても）、本書内容の誤謬や脱漏に対して一切責任を負わず、本書内容を利用したことにより得られた結果に対して一切の責任を負いません。損害が生じる可能性について事前に報告を受けていた場合を含むいかなる場合においても、都市未来総合研究所関係者は、本書内容の利用に関連する直接的、間接的、付随的、派生的な損害または損失（実損失、逸失利益または機会費用、過失によって生じた損失等を含むが、これらに限定されません。）、経費、費用等に対して、いかなる者に対しても一切責任を負いません。

本書内容における分析、評価および見解は、それらを作成した時点の都市未来総合研究所の意見を示すものであって、必ずしも事実を記述したものではありません。本書内容には、意図したかどうかに関わらず、執筆者をはじめとする都市未来総合研究所関係者の主観や特定のバイアス、期待または誘導が含まれている可能性があります。本書内容における都市未来総合研究所の意見、分析、評価および見解は、実物不動産または有価証券の購入、保有もしくは売却の推奨や勧誘を行うものではなく、何らかの投資判断を推奨するものでもありません。

都市未来総合研究所は、本書内容について、公表後に更新または訂正する義務を負いません。都市未来総合研究所は、信頼に足ると判断した情報源から情報を入手してはいますが、入手したいかなる情報についても鑑査はせず、その正確性、完全性、適時性および利用可能性について検証は行っていません。

賃貸住宅における不動産流通(取引)の現状等に関する
追加調査

令和2年6月

研究主体：一般財団法人 住宅改良開発公社

〒102-0076

東京都千代田区五番町 14 番地 1

国際中正会館ビル3階

受託：株式会社 都市未来総合研究所

〒103-0027

東京都中央区日本橋二丁目 3 番 4 号

日本橋プラザビル 11 階
