

東京 23 区周りの都心における地震リスクを考慮した投資判断

○中央大学 学生会員 岩澤勇樹
中央大学 正会員 佐藤尚次

1. はじめに

2001 年に開始した J-REIT は当時 2 銘柄であったが現在 40 銘柄となり不動産市場の発展と共に投資家にとって不動産投資を身近にした。また現在では東京 23 区周りの駅周辺で再開発が進みマンション建設が多く行われ当市場が東京都心から郊外へと幅を広げている。

不動産投資の一つである物件に直接投資する実物不動産投資は利回りが大きい初期投資額が高い為リスク分散が難しい。また世界の地震の約 2 割が日本で発生している一方、地震リスクを考慮する投資家は少ない。そこで本研究では投資判断ツールの改定、考察を行うことで、東京 23 区周辺の都心で個人投資家が実物不動産投資をする際、投資判断に役立つ提案を行う。

2. 評価方法

投資評価方法には NPV (net present value) 法を採用する。NPV 法とは毎年の CF (キャッシュフロー) の収入、支出を割引率による値で割り引いて現在の投資案の価値を算定する時間価値を考慮した分析方法である。投資家は各年の算出した値の合計である NPV 値のプラスかマイナスかで収支を判断する。本研究では地震リスク、空室率リスクなど様々な CF をツールに盛り込む。なお本研究で作成する投資判断ツールは物件購入額、物件面積、地表面最大速度、期待利回り、自己資本比率、年利、基本料率、制度割引、等値料の 9 つの事項を入力することで NPV 値が算出されるものである。

3. 諸条件の設定

対象地域は東京 23 区周辺の 15 都心の主要駅から 1km (徒歩約 13 分) 圏内とする。投資期間は 20 年間と 30 年間の 2 つを設定する。理由は将来の不確実性を抑え短期にする為 20 年間、リスクを予め把握しておくことで確実性を増すことも可能である為 30 年間である。

割引率は国内の公共業務では 4% 程度とすることが多いが、不動産投資では一般的な計算方法として「(借入金の金利) と (自己資金の期待利回りの) 加重平均」で求められる。本研究では借入金率 70%、金利 3.1%、自己資金率 30%、期待利回り 5% という設定条件から割引率は 3.7% と算出した。

地震発生によるリスクの為、地震保険に加入することでリスクを保険会社に転嫁する必要性もある。地震保険の契約金額は火災保険の保険金額の 30% から 50% の額であり、地域別に分かれる基本料率と等値料、耐震等級により分かれる制度割引で保険料金は求まる。保険金額は時価を超えない限り再調達価格の 60% (下限) から購入額 (上限) の範囲で自由に設定できる。再調達価格は売値の 52.5% とした。時価は再取得価格から消耗分を引いた額で建物の残価値と言える。RC マンション住宅である場合、経済的耐用年数は 30 から 35 年、残価率は 10%¹⁾ が妥当とされている。償却方法には物理

劣化現象をよく表している定率法を用い、耐用年数 30、残価率 10% の時、償却率は 0.07388 となる。

投資期間終了後物件は売却するとして計算しているので、資産価値を保つためその維持が必要である。その為、毎月の管理費、修繕積立金をマイナスの CF に導入し、その年間費用は物件購入価格の 0.6% と設定する。また毎月の返済額は元利均等法を用いて計算した。

建物は劣化するため劣化を物件の値下がりとし建物劣化リスクを考慮する。そこで売却価格算出にあたって、投資期間の各年、その年までに地震が起こらない確率とその年から投資期間終了時の間の年数の時価を掛け合わせ、その加重平均を建物の売却価格とする。

家賃の算定方法は実物件から 1m² ごとの家賃を築年数ごとに散布図で表し回帰曲線を作成することで年ごとに推移する家賃を算出した。対象物件については 3L, 3LDK, 4L, 4LDK で駅から徒歩 5 分から 13 分のものでした。なお家賃は 2 年更新とする。

建物が古くなるにつれて需要は少なくなり空室は多くなる。そこで重要に均衡させるため家賃の値下げをすることで空室率リスクを考慮する。企業の事業企画書では 5 年目以降から 5% と見込むが本研究ではより厳しく、8 年目から 5%、20 年目には 10% 見込むことにする。算出された家賃推移によると全ての対象地域で空室率リスクを考慮されていることが確認された。

4. 地震リスク

1) 地震リスクの定義

- * 地震リスク = 建物が全壊する確率 × 建物修繕費
- ・ 建物が全壊する確率 = 建物全壊率 × 地震発生確率
- ・ 建物修繕費 = 再調達価格 - 保険でおおりる金額

2) 地震発生確率

南関東の直下領域では被害を伴った M7 程度の地震が歴史上多く発生している。そこで対象地震には地震調査委員会の報告書より南関東で発生した 5 つの地震を取り上げた。地震発生確率の計算にはポアソン過程を用い、平均発生間隔は 23.8 年に 1 回、地震発生確率は (図-1) のようになった。²⁾

3) 想定地震

想定震源には東京都が想定する首都圏直下型地震による影響が懸念される東京湾北部と多摩地域 (昭島市南部) を設定する。地震規模 M7.3、震源深さ 30 km である。

4) 建物全壊率

建物全壊率はフラジリティカーブから求める。兵庫県南部地震の際に神戸市灘区で得られた RC 造物件のデータをもとに、ある地震動 PGV (地表面最大速度) のとき被災ランク R 以上の被害が発生する確率を示すものとする。(図-2)

PGV は翠川・大竹の距離減衰式から求まる PGV600 (工学的基盤における最大速度) (cm/s) と藤本・翠川の経験

キーワード：NPV 値、地表面最大速度、距離減衰式、微地形区分

連絡先：東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部土木工学科

式から求まる ARV(増幅度)の積で算出される。ARV の算出には AVS30(平均 S 波速度) (m/s) が用いられる。以下に PGV を算出するのに必要な式を示す。³⁾

$$\log PGV600=0.65M+0.0024D+0.15-\log(X+0.0028 \cdot 10^{0.5M})-0.002X-1.77$$

D:震源深さ(km) X:震源最短距離(km) M:モーメントマグニチュード

$$\log ARV=2.367-0.852\log AVS30 \pm 0.166$$

$$\log AVS30=a+b\log Ev+c\log Sp+d\log Dm \pm \sigma$$

Ev:標高(m) Sp:傾斜 Dm:先第三系・第三系の山地・丘陵からの距離(km) a, b, c, d:回帰係数 σ:標準偏差

上式の回帰係数, 標準偏差は 20 に分かれた微地形区分ごとに得られ, さらに微地形区分は Ev, Sp, Dm とともに基準地域メッシュが約 1km 四方ごとに与えられている。(図-3) なお震源最短距離の計測には GIS を用いた。

5. NPV 値の算出

NPV 値には地震保険が 50%, 30%, 保険なしの 3 パターンを考える, さらに地震リスクを考慮した場合の NPV 値と考慮しない場合の NPV 値の差である純地震リスクを求める。また実際に NPV 値を算出する為, 対象地域ごとに実在するマンションを選定する。なお評価に不平等をもたらすことに注意しデベロッパーのブランド, 設備, 管理体制, 構造等をできるだけ均一になるよう選定した。またマイナスの CF とプラスの CF の商を回収率とした。(表-1)に NPV 値の算出結果を記す。さらに(表-2)に 1m2 当りのマンション価格・1m2 当りの総家賃収入を 5 項目, 純地震リスクを 3 項目, NPV 値を 4 項目に分け対象地域ごとに表示している。

6. 考察

純地震リスクが高い場合, 地震保険 30%に加入し保険会社にリスク転嫁するのが良い。

震源からの距離が近いほど純地震リスクは高く立川や船橋は NPV 値に大きく影響を与えている。

利益があるのは 30 年間投資の場合で初期投資額の低い川越, 千葉, 所沢や家賃を高く設定できる武蔵小杉, 町田である。

純地震リスクは投資期間が 20 年間から 30 年間に延びることで上昇。理由は想定震源による地震発生確率が約 50%から約 70%まで増幅した為である。ここで回収率は上昇しているがこれはマンションの売却価格の下降分と純地震リスクの上昇分のマイナス分より家賃収入のプラス分が大きかった為と考えられる。

立川は想定地震震源(東京都昭島市南部)に近い為, 純地震リスクが高い。期間 30 年の NPV 値はマイナスだが地震リスクを低く抑えることで収益の可能性あり。

船橋, 津田沼は純地震リスクが高く NPV 値に大きく影響。また投資期間を長くしても収益は難しい。

千葉, 武蔵小杉は 30 年で収益は可能。また純地震リスクが高めなので地震対策でさらなる収益が可能。

八王子, 横浜, 川崎は純地震リスクが比較的高いが 30 年間の場合運用の仕方でも収益も期待できる。

所沢, 川越, 町田は地震リスクが低く投資期間 30 年であれば収益は可能。

大宮, 浦和は地震リスクが低く, 運用を工夫しても投資期間を延ばしても収益を上げることは難しい。

新横浜, 柏は地震リスクが低いが 20 年間での収益は

難。一方, 期間 30 年では運用により収益の期待有。

7. まとめ

本稿では対象地域ごとに地震リスクを考慮した NPV 値の算出を行ったが NPV 値が+となるか-となるかはマンション価格と総家賃収入のバランスによって変わってくると言える。地震リスクも NPV 値に影響するが収益の損得にとって決定的なものとは言えない。只, 地震リスクを事前に把握することでさらなる運用の仕方, 運用に使える金額が明らかになるので地震リスクを考える必要性は十分あったと言える。

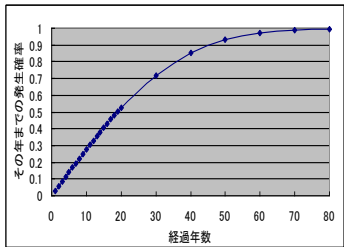


図-1 南関東の地震発生確率

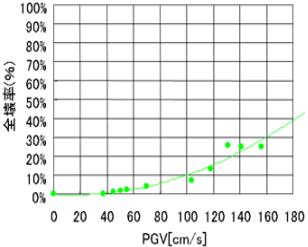


図-2 フラジリティカーブ



図 - 3 微地形区分 1km メッシュ

表-1 算出結果

	価格 (万円)	NPV値(万円)						回収率(%)	純地震リスク		
		保険50%	保険30%	保険なし	保険50%	保険30%	保険なし		20年	30年	30年
		20年			30年				20年	30年	30年
町田	3818	-172.9	-170.6	-134.1	-2.9	2.9	44.4	96%	101%	23.3	27.5
八王子	2980	-236.2	-232.8	-230.0	-30.9	-23.0	-21.1	92%	99%	70.3	82.9
立川	3290	-332.1	-326.3	-355.0	-91.2	-78.5	-113.9	90%	98%	141.7	167.2
川越	2420	-155.6	-154.1	-139.4	34.3	37.3	54.0	94%	102%	10.9	12.8
所沢	3080	-50.3	-47.8	-40.5	109.0	114.4	122.1	99%	104%	36.8	43.4
大宮	3550	-415.3	-413.0	-394.2	-237.7	-232.7	-211.7	89%	94%	21.4	25.3
浦和	4090	-590.1	-588.9	-567.0	-384.2	-378.6	-354.0	86%	91%	24.2	28.5
柏	3090	-287.2	-286.6	-256.2	-61.1	-58.0	-23.6	92%	99%	13.1	15.4
船橋	3310	-432.5	-428.9	-444.6	-287.7	-278.3	-298.3	87%	92%	111.4	131.4
津田沼	3298	-487.8	-485.5	-479.8	-280.9	-274.2	-268.9	85%	92%	67.8	80.0
千葉	2778	-166.9	-164.1	-172.1	43.8	51.0	40.4	94%	102%	83.0	98.0
武蔵小杉	3998	-102.2	-98.4	-83.8	229.8	238.9	254.5	98%	106%	72.2	85.2
新横浜	4078	-499.4	-497.0	-459.0	-184.0	-177.6	-134.6	89%	97%	27.1	32.0
川崎	4450	-458.1	-454.2	-430.8	-229.9	-220.6	-194.6	90%	96%	65.2	76.9
横浜	4730	-327.0	-323.0	-293.3	-122.9	-113.7	-80.8	94%	98%	60.6	71.5

表-2 対象地域別項目表示

	1m2当りの マンション価格	1m2当りの 総家賃収入	想定地震による 地震リスク	想定期間 20年のNPV値	想定期間 30年のNPV値
町田	標準	やや高額	ほぼ影響なし	期待有り	可能
八王子	やや低額	標準	やや影響	難しい	期待有り
立川	標準	標準	大きく影響	不可	期待有り
川越	低額	低額	ほぼ影響なし	難しい	可能
所沢	やや低額	標準	ほぼ影響なし	期待有り	可能
大宮	やや高額	やや高額	ほぼ影響なし	不可	難しい
浦和	やや高額	標準	ほぼ影響なし	不可	難しい
柏	やや低額	やや低額	ほぼ影響なし	難しい	期待有り
船橋	標準	標準	大きく影響	不可	難しい
津田沼	やや低額	やや低額	やや影響	不可	難しい
千葉	やや低額	やや低額	やや影響	難しい	可能
武蔵小杉	やや高額	高額	やや影響	期待有り	可能
新横浜	やや高額	やや高額	ほぼ影響なし	不可	期待有り
川崎	高額	高額	やや影響	不可	期待有り
横浜	高額	高額	やや影響	難しい	期待有り

参考文献

1) 前川俊一：不動産投資分析論 明海大学不動産学部出版会
2) 地震調査委員会「長期的な地震発生確率の評価方法」平成 13 年
3) 若松加寿江、久保純子、松岡昌志、長谷川浩一、杉浦正美：日本の地形・地盤デジタルマップ p49、60、61