

# RIPRESS

Working Paper No.69

## 非流動性資産である不動産を含む ポートフォリオ選択の分析手法に関する 先行研究サーベイ

鈴木 英晃

麗澤大学経済社会総合研究センター客員研究員

高辻 秀興

麗澤大学 経済学部 教授

平成27年6月19日

RIPRESS 麗澤大学経済社会総合研究センター

## 非流動性資産である不動産を含むポートフォリオ選択の分析手法に関する先行研究サーベイ

Literature Review of Methodology for Portfolio Selection with Real Estate as Illiquid Asset  
Class

鈴木英晃\* 高辻秀興†

Hideaki Suzuki, Hideoki Takatsuji

[Abstract]

This paper conducts an extensive literature review with regards to long-term portfolio selection that includes real estate as an illiquid asset class, particularly from methodological perspective. The paper summarizes two main points. First, illiquidity holds significant investment risks in portfolio selection and cannot be ignored. Illiquidity of real estate is a combination of various factors, making it difficult to find out optimal asset allocation. Second, long-term investment horizon and dynamics of investor's environment have not been addressed yet. Most of the existing literature is significantly dependent on a single period model that does not quite reflect actual situations of investors with changing environment. Recent studies started to realize the importance of the longer-term approach that better reflects, although their methods are merely an extension of the single period mean variance analysis. This paper concludes a need for conducting portfolio research with dynamic programming that better reflects the illiquidity and long-term investment horizon.

キーワード： 長期ポートフォリオ, 不動産, 市場滞留時間, 非流動性

### 1 研究の目的

不動産は、機関投資家の政策アセットミックスにおいて戦略的位置付けとして、マルチアセットクラス・ポートフォリオ（以下、ポートフォリオ）に組み込まれることが世界的視点からみても多い。それゆえに、不動産の役割は現代ポートフォリオ理論の枠組みで過去様々な角度から世界各国で分析がなされてきた。先行研究で得られた知見は、実務の投資運用でも参考とされており、それら貢献は大きい。しかし未だに不動産の大きな特性の一つである非流動性を取扱う研究は十分とは言えない。投資家は一般的に流動性選好があると言われている一方、不動産は非流動的である。ポートフォリオ運用における不動産の非流動性とは「流動性資産に変換して即時的に運用することができない」と定義できる。即座に他の資産へ変換することのできない特性は、ポートフォリオ内での不動産への資産配分に大きな影響を及ぼすため、適切な理解が必要となる。さらに、これは非流動性のため従来の1期間平均分散モデルの結果を単純に長期の将来

---

\*麗澤大学経済社会総合研究センター客員研究員

†麗澤大学経済学部教授

に敷衍して解釈することができないことも示唆する。つまり自ずと長期保有を考慮したポートフォリオの構築方法が、不動産を含むポートフォリオ選択の前提となってくる。多くの先行研究はこの長期保有を必ずしも想定をしておらず、これは採用した手法からも見て取れる。しかし、近年のいくつかの先行研究は、同特性を考慮してのポートフォリオ分析の在り方について議論を進めており今後同研究の発展が期待できる。

日本の大規模な機関投資家は現在、本格的な不動産運用開始の検討をしている段階にあり、本トピックを整理することの重要性は大きい。内閣官房(2013)の「公的・準公的資金の運用・リスク管理等の高度化等に関する有識者会議」の報告書にて、不動産を含むオルタナティブ資産（以下、オルタナ資産）への投資が提案される通り、不動産投資開始が期待されている。しかし他方ではマルチアセット・ポートフォリオ内におけるオルタナ資産への投資実績は、日本において未だ少ない。つまり知見として十分に蓄積されていないため、まずはポートフォリオ管理の手引きが必要である。本稿はその手引きの一つとなることを目指す。

本稿の目的は、不動産のもつ非流動性と長期ポートフォリオ内でのその扱いについて先行研究サーベイを通じて論考を行い、今後の不動産を含むポートフォリオ研究のあり方を整理することにある。そこで先行研究の知見の整理を主眼にはおいておらず、この不動産の非流動性をいかにポートフォリオ分析に組み込んでいくのかという技術的な視点に立っており、非流動性の理論的背景と分析手法に焦点を当てている。

本稿の構成は以下である。第2章にて、不動産の持つ非流動性という特性がポートフォリオ研究に与える影響について議論する。第3章では、不動産と長期ポートフォリオ分析について論考していく。第4章では、本稿を通じて議論した内容を整理し、今後のポートフォリオ研究が進むべき方向を提案する。

## 2 不動産の非流動性

本章では、まず不動産の非流動性について考えていく。非流動性資産の特徴は、文字通りその流動性の低さにある。流動性は換金性とも言い換えることができ、市場での売出しから売却までの滞留時間によって判断することができる。滞留時間が短ければ流動性（換金性）が高く、滞留時間が長ければ流動性が低い。非流動性は、ポートフォリオ構築において重要な意味を持つため、以下論考していきたい。投資ポートフォリオを主たる研究対象としていることから、以下「流動性プレミアム」という視点から議論していく。

### 2.1 経済学での流動性プレミアム

まずは経済学での流動性プレミアムの考えかたを小野(2009)に従い整理する。そもそも貨幣はいかなる場面においても何らかの財と交換することのできる即時交換機能を持っている。この機能を一般的に流動性と呼ぶ。この貨幣という資産が与える効用は二つに別けて考えることができる。一つは、「保有すること」による流動性の効用と、「消費すること」により発生する消費の効

用である。ここで、実質貨幣量 $m$ の単位期間保有する効用 $u(m)$ の、限界効用を $u'(m)$ とする。そして実質消費量 $c$ の単位期間保有する効用 $u(c)$ の、限界効用を $u'(c)$ で表す。すると、一単位当たりの貨幣量増加は、以下の式で表せるように、効用増加があったものと考えることができる。これが流動性プレミアム $l$ である。また、投資家は、収益性と流動性を見比べて意思決定を行うため、収益性 $R$ と流動性プレミアム $l$ は理論上均衡となる。つまり、資産選択を行う際には、この収益性と流動性プレミアムを意識しながら投資家は行動を行っていることになる。つまり、流動性プレミアムは投資家にとって重要な投資判断要素であるといえる。

$$R = l = \frac{u'(m)}{u'(c)} \quad 2.1.1$$

## 2.2 価格形成における非流動性（保有期間が固定化された債券金利の期間構造）

次にこの流動性プレミアムが価格に対して与える影響を考える。まずは簡素化してこれを捉えるため、債券の金利の期間構造理論を考える。債券は金利変動が直接的に価格への影響を及ぼす資産クラスであるため、リスクプレミアム（流動性プレミアム含む）の影響を把握するには有用である。以下、大村(2010)に従い、金利の期間構造を理解していく。純粋期待仮説によると、完全予見市場と無リスク市場を仮定すると、一年物割引債と複数年者割引債 $T$ それぞれの一年間利回りは鞅取りにより均衡をする。

$$[1 + r(t, T)]^T = (1 + r_t)(1 + r_{t+1})(1 + r_{t+2}) \cdots (1 + r_{tT}) \quad 2.2.1$$

テイラー展開により近似させると、残存期間 $\tau$ での利回りは、満期までの一年間期間利回りの平均と考えることができる。

$$r(t, T) = \frac{1}{\tau} \sum_{i=1}^{\tau} (r_{t+i}) \quad 2.2.2$$

しかし、完全予見市場は現実的ではない。そこで、将来での予測値 $r_{t+i}^e$ と置き換えると、不確実性を考慮することができる。

$$r(t, T) = \frac{1}{\tau} (r_t + r_{t+1}^e + r_{t+2}^e + \cdots + r_T^e) \quad 2.2.3$$

この将来予想短期利回りは先物市場を活用することにより設定することができる。これにより将来金利を予測することができ、先物金利 $r_{t+\tau,1}$ と予想金利 $r_{t+i}^e$ が一致する。つまり、現実社会においても純粋期待仮説の整合性を得ることができる。

$$[1 + r(t, T)]^T = (1 + r_t)(1 + f_{t+1,1})(1 + f_{t+2,1}) \cdots (1 + r_{t+\tau,1}) \quad 2.2.4$$

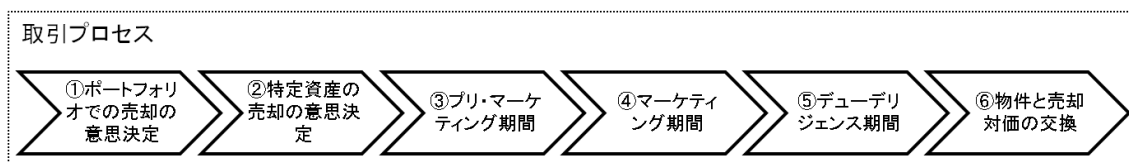
さらなる不確実性がある場合、流動先選好仮説により利回りは変化する。資金が長期的に固定される長期債券では、デフォルトリスクと流動性需要への対応の鈍化を引き起こすことになる。そこで、この犠牲となる流動性がプレミアムとして利回りに追加されることになる。斉藤(2007)の報告でも、将来スポットレートが、流動性イベントの金利期間構造への影響にさらされているときに、過大評価されることが指摘されている。

理論上、債券の価格は、将来キャッシュフローを割引率で算出した現在価値の総和に等しい。割引率と価格の関係性では、同率が高くなると価格は低くなり、低くなると価格は高くなる。前述の流動性プレミアム(一般的に非負)が加わって割引率が高くなることを考えると、価格が低くなることを容易に想像できる。つまり、流動性プレミアムは一般に価格を押し下げる効果があると考えてよい。

### 2.3 不動産の市場滞留時間

不動産の非流動性に関わる最も大きな要素の一つは、長い市場滞留時間(Time-on-Market, 以下TOM)である。不動産は売却意思決定から実際の売却完了まで相当程度の時間を要する。このTOMは、ポートフォリオ運用の視点からは、不動産を他の資産クラスへと変換して運用できる速度ともいえ、この速度が遅いことによって運用の機敏な方向転換を阻害する要因となる。

McNamara (1998)は不動産取引プロセスを3つの主要段階にわけて定義した。まず①特定の資産を売却すると決定し、そして主要な契約内容が買主と売主の間で取り決められる期間である。つぎに②正式な契約書が取り交わされるまでの期間、そして最後に③売買金額と売却物件が交換される時点である。McNamaraはUKの市場参加者に対して、それぞれの段階に費やす時間を調査した。第一段階のマーケティング期間では、様々な不動産タイプにより違いはあるもののおよそ4-8週間かかることがわかった。第二段階のデューデリジェンス期間では、特定の不動産タイプ(ショッピングセンター)で例外はあるものの、4-8週間ほど費やす。最終段階であるセトルメント期間には1週間ほどかかることがわかった。Hordijk & Teuben (2008)もオランダでの場合として、同様に取引プロセスを分析し、これら取引プロセスの段階をさらに細分化している。



① **特性のセクター(又はサブセクター)売却の不動産ポートフォリオでの意思決定の期間**  
ポートフォリオ全体からの意思判断である。複数資産クラスへ投資を行っているポートフォリオ運用者にとって、これは不動産ポートフォリオのみならず、マルチアセット・ポートフォリオ内で、ALMや戦略的視点により決定される。

## ② 特定の資産を売却する意思決定の期間

ポートフォリオ内での運用継続, もしくは売却の比較検討により決定される段階である。

## ③ プリ・マーケティング期間

株式市場や債券市場のように高い価格情報の透明性を持たない不動産市場では, マーケティングを開始する以前に, 販売を開始する前に一定の情報収集期間が発生することがある。同期間において取得した情報が有用であるほど, 後のデューデリジェンス期間が短くなることもある。また, 売却物件を担当する不動産仲介業者の選別も行われる期間でもある。

## ④ マーケティング期間

実際に売却対象物件が, 市場においてマーケティングされ, 主要な契約条項で同意が得られた時点までの期間である。市場の状況によって左右されやすい期間でもある。また, 個別案件間により大きな差がでてしまう場合も多い。例えば, テナント不在の空室オフィスビルと満室のオフィスビル, 満室のショッピングセンターでは市場での需要が異なってくる。

## ⑤ デューデリジェンス期間

売却が決定した後, 最終的な契約条項を決定させる際に購入者が費やす調査期間である。同期間を通じて瑕疵が見つかった場合などは, 売却価格が変化する可能性もある。

## ⑥ 物件と売却対価の交換

既に確定された契約内容に基づき, 最終的に物件と対価を交換することにより売却プロセスが完了する段階である。

これらを定量的に理解するため Bond & Hwang (2004)は, 取引プロセスに内在する流動性リスクは次のように二つのファクターに分けて考えた。まず①過去から得られる *ex post* なリターン分散と, ②不確実な *ex post* でのリターン分散である。つまり不動産リターンの *Ex post* 要因考慮済リターン変動は, 過去のリターン変動と最終的な保有期間 (マーケティング期間含む) によって表すことができる。ここでのマーケティング期間は, 売却までに費やす全体期間の期間と考える。次にマーケティング期間の不確実性を考慮し, *Ex ante* 型変動を得る。同不確実性は, 「一最終保有期間単位当たりのマーケティング期間の分散」と「一リターン分散単位当たりの平均リターン」によって, 前述の *Ex post* 変動を修正して算出する。これは, 長い取引プロセスにより期待したリスクから脱することを意味する。同様に, これは期待するリターンからの乖離の可能性も含むことになる。

$$\text{Var}^{ex\ post}(r_{t+s}) = (t + m) \times \sigma^2 \quad 2.3.1$$

$$\text{Var}^{ex\ ante}(r_{t+s}) = \left( \frac{\mu^2}{\sigma^2} \times \frac{m^2}{(t+m)} + 1 \right) \times \text{Var}^{ex\ post}(r_{t+s})$$

$\text{Var}^{ex\ post}$ : 流動性を考慮した不動産リターンの ex post 分散  
 $\text{Var}^{ex\ ante}$ : 流動性を考慮した不動産リターンの ex ante 分散  
 $t$ : 取引プロセス,  $\mu$ : 平均リターン  
 $m$ : 平均マーケティング期間  
 $m^2$ : マーケティング期間の分散  
 $t$ : 保持期間,  $r$ : 不動産リターン

2.3.2

## 2.4 非流動性が不動産価格に与える影響

実際の投資での流動性の影響についてはリアルオプションからのアプローチが有用である。リアルオプションでの流動性の扱いについては前川(1999)に従う。流動性コストは二つの要件にわけて説明することができる。不動産の取引コストと、市場に依存するコストである。前者は不動産の高い取引コストなどの金銭的成本と、時間コストなどの非金銭コストにわかれる。市場依存コストは、取引がなされるまでに価格が下がるリスクであり、売却までの期間にかかる融資コスト等も含まれる。これら流動性コストが売却オプションに与える影響を計測することにより計量的に検討することができる。

まずは不動産の価格形成について考える。まず注目したいのは、売却までに不確実な市場依存型の流動コストである。ある時点  $n$  の不動産価格は、「無リスクでの現時点の継続保有価値を  $n$  時点へと考慮した価値」と「 $n$  時点での継続保有価値と不確実な将来での売却に基づいた不動産価値の差額」を合計したものと定義できる。

さらに、不動産価格の変動を考える。 $\alpha(S, n)$ は、不動産価格傾向を示すドリフト係数であり、 $\sigma(S, n)$ : ディフュージョンである。 $dz$ はウィーナー過程に従うと考える。つまり、不動産価格の変動は、資産そのものが持つ変動と、短期変動により構成されていると考えることができる。

$$S = e^{in} \cdot V_S^h(0, T^*) + \{V_S^s(n, s^*) - V_S^h(n, T^*)\}$$

$$dS = \alpha(S, n) \cdot dn + \sigma(S, n) \cdot dz$$

$S$ :  $n$  時点の不動産価格,  $i$ : 無リスク利子率  
 $e^{in} \cdot V_S^h(0, T^*)$ : 無リスク利子率で補正を施した保有継続に基づく不動産価値  
 $V_S^h(n, T^*)$ : 保有継続に基づく不動産価値  
 $V_S^s(n, s^*)$ : 不確実な将来売却に基づく不動産価値

2.4.1

さらに同式を、Black-Scholes オプション計算式に当てはめる。このとき、権利行使日が確定していることと流動性コストの発生を仮定する。現時点での権利行使価格は、不動産価格と売却を考慮した不動産価値と相対的な推移をしめし、流動性コストが増大すれば権利行使価格は減少する。このリアルオプションによる説明からも、流動性コストが価格に与える影響は明らかである。

$$C(S, \tau, E_0) = S \cdot N(d_1) - E_0 \cdot N(d_2)$$

$$E_0 = V_S^h(0, T^*) + TC(0)$$

2.4.2

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{e^{in}E_0}\right) + \left(i + \frac{1}{2} \cdot \sigma^2\right) \cdot \tau}{\sigma\sqrt{\tau}}, d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{\tau}$$

$E_0$ : 現時点での権利行使価格

$e^{in}E_0$ : 権利行使時点での権利行使価格

$\tau$ : 権利行使時点,  $TC(0)$ : 現時点の流動性コスト

$\sigma$ : 不動産価格の標準偏差,  $N(d_1), N(d_2)$ : 標準正規分布関数

## 2.5 長い取引プロセスによる機会コスト

長い TOM は、不動産の非流動性とは「流動性資産に変換して即時的に運用することができない」ことを示唆する。ポートフォリオの運用者は、株式や債券などの他の資産との比較の上に、不動産投資を決定する。不動産から他の資産へのスイッチも同様に機会費用を勘案の上に決断される。しかし、これは不動産の長い取引プロセスによって悪化されてしまう。不動産の売却が決定し、売買契約が締結された後も、物件の引き渡しまでに一定の時間を要することとなる。そのため、素早く換金はされず、この間に投資を他資産へ切り替えて得られるはずであったリターンを逃すこととなる。これは Hordijk & Teuben (2008)に従うと次式のように表すことができる。取引が完了するまでの間、不動産からインカムを得ることが可能であるが、(この場合は最も流動性の高い資産クラスとして)株式へ投資を開始していることにより得られたであろうリターンを犠牲にすることとなる。

$$\text{Opportunity Effect} = E_t - (P_t + P_i)$$

$E_t$ : 取引期間にわたる株式トータルリターン

2.5.1

$P_t$ : 契約条項が確定するまでの不動産トータルリターン

$P_i$ : 売却が完了するまでのインカムリターン

## 2.6 その他の価格変動リスク

不動産投資においてはその他にも価格変動リスクも存在する。

### 鑑定評価の精度に関わるリスク

鑑定評価の精度は売買の意思決定とその結果に対して影響を持つ。投資家が売却(または購入)の意思決定を行う際、鑑定評価に頼ることが多い。これは、①不動産が非流動的であるため価格データが得られづらいこと、そして②不均質性により、物理的に同じ物件が二つと存在しないため、プロキシを採用する必要があるためである。鑑定評価は、不動産価格の専門家である鑑定士の意見であり、市場価格のプロキシである。

鑑定評価は、その有用性が広く様々な場面で持ちいれられている一方で、正確性については多くの問題が議論されてきた。鑑定評価の代表的な問題として平滑化と時間差があり、これは市場で実際におこっている変動を上手く追跡することができていないという特性である。Clayton et al (2001)は平滑化について次のように報告した。U.S.の個別不動産の鑑定評価額には市場と比較



して3四半期の遅れがあり, 同じ不動産を継続的に評価している不動産鑑定士は, 以前の評価価格をアンカリングすることにより古い情報を使用する傾向がある。

McAllister *et al* (2003)は, 鑑定士の動向とその行動が原因となった平滑化について報告した。鑑定会社とのインタビュー調査の結果, 不動産の価値が減少していることが市場で読み取ることができているものの, 市場から得られる動向証拠market evidenceが欠如している場合に, 次の三つのシナリオを用いて主に評価額の調整を行う傾向を指摘した: ①調整をしない, ②調整を遅れて行う, ③保守的に調整を行う。さらに彼らのクライアントは“変動”に対して用心深く, 遅い調整を好むこともインタビューの結果から得られた。McAllister *et al*はこの鑑定士の行動と評価の関係について計量分析をおこなっている。月次不動産指数を用いて, 評価額の変動がそれぞれの四半期月(3月, 6月, 9月そして12月)によく見られ, その他の月よりも大きく変化することを指摘した。これは, いくつかの評価会社は毎月市場の情報を更新していると答えた一方で, 他の評価会社が3ヵ月置きに更新していると答えたことと一致する。これらのほかにも, 市場で起こった以下のイベントに多くの鑑定士が反応できていなかったことを報告した: 1980年代後半の市場盛況, 1993年4月の市場回復, 3回にわたる印紙税(stamp duty)の改定。つまりこれらの結果から次のようなことが言える。鑑定士は市場の情報が欠如する中で, いかに評価額を市場の動向に見合うように評価額を調整していくかという状況にあり, 実際に市場の証拠が得られるまでは控えめに行動をしている。そして中には市場の動向を上手く追跡することのできない鑑定士が数多く存在する。

この誤差に関する研究は US と UK において発展してきた。Carsberg Report (2002)では RICS に対するその提案の一つとして IPD<sup>‡</sup>の保有する豊富な運用不動産データを用いて売却価格と鑑定評価額の差を積極的にモニタリングすることで鑑定評価の発展に貢献するべきとし, RICS は 2003 年にこの提案に答える形で, 当該「差」に関するレポートを継続発行し始めた。US では Geltner *et al*(1994)が Russel-NCREIF のデータベースを用いてランダムな個別のエラーは 6%から 13%だと報告した。これら US と UK の研究を追従するかたちで, 様々な国でも行われてきた。ナイジェリアでは Ayedun *at al* (2011)が評価人の不正確さを指摘し, オーストラリアでは Parker (1998)が, オーストラリアの鑑定評価は UK で報告されているものよりも高い精度を保っているものの, それでも機関投資家が期待している精度よりも低いことを報告している。

これらの問題が, 鑑定評価の信頼性を左右するものであるが, 鑑定評価自体を基盤としたサービスに与える影響も指摘されている。例えば, ポートフォリオ分析に頻繁に用いられる不動産指数や地価公示も鑑定評価を基礎としている。指数作成目的のために, 個別案件を集合化させた場合, この平滑化問題が悪化することも指摘されている(Brown & Matysiak, 2000)。日本においても同様に, Shimizu & Nishimura (2006) が1975年から1999年の鑑定評価をベースとしている地価公示のデータには大きな平滑化が見られると指摘している。

## 固有リスク

<sup>‡</sup> 英国 Investment Property Databank 社 (現・MSCI)

不動産は不均質性 (heterogeneity) を持つ。経済的に似通った物件はあっても、物理的 (構造・地理) に全く同一なもの存在しない。これは、不動産という資産クラスを一般化して捉えることの難しさをしめす。これは不動産投資指数の動向を、完全に捕捉することの難しさともいえる。Callender *et al*(2007)によると、不動産指数を1%未満の誤差で再現するためには、約350物件以上の物件を不動産ポートフォリオ内に持つ必要がある。しかし、不動産の投資規模は大きく、350物件以上の不動産を保有することは経済的に困難である。Lee (2005a)によると、物件数の増加に伴う運用コストを考慮すると、実際に保有すべき物件数は、学術的に示される物件数よりも少ないことを指摘している。これらは不動産に対する期待パフォーマンスからの乖離を引き起こす要因となりうる。取引に関わるリスク・リターンは、投資家の経済的困窮状況と保有期間そして保有費用により異なることも報告しており、投資家固有の状況に応じた理解も必要となる(Lin & Liu, 2008; Cheng *et al*, 2008)。

## 2.7 ポートフォリオ分析における不動産の非流動性の取り扱い

さて本節からは実際に非流動性がポートフォリオ選択に与える影響について議論していきたい。流動性の低い資産では、ポートフォリオ内資産の再配分を行う際に、安易に組み替えをすることが難しい。さらに売却購入を行う際に発生するコスト (不動産仲介手数料, 収入印紙税, 登記簿手数料など) は、伝統的資産 (株や債券など) と比較しても高いことが指摘されており、再配分時の“ペナルティ”となりうる。

ポートフォリオでの不動産の非流動性の理論的考察は Cheng *et al* (2013)<sup>§</sup>が優れている。以下 Cheng *et al* に従って彼らの分析を見ていきたい。まず非流動的な不動産, 流動的金融資産, 無リスク資産の3つの異なる資産を仮定し, 現代ポートフォリオ理論の枠組みで最適化を図る。

$$\max_{w_{RE}, w_L} \{w_{RE}u_{RE} + w_Lu_L + (1 - w_{RE} - w_L)r_f - \lambda[w_{RE}^2\sigma_{RE}^2 + 2w_{RE}w_L\sigma_{RE}\sigma_L\rho + w_L^2\sigma_L^2]\}$$

$w_{RE}$ : 不動産への資産配分,  $w_L$ : 金融資産への資産配分

$u_{RE}$ : 不動産の期間リターン,  $u_L$ : 金融資産の期間リターン

$r_f$ : 無リスク資産の期間リターン

$\sigma_{RE}$ : 不動産の標準偏差,  $\sigma_L$ : 金融資産の標準偏差

$\rho$ : 不動産と金融資産の相関,  $\lambda$ : リスク許容度

$C$ : 取引コスト

2.7.1

同式から不動産への資産配分の最適解を得ようとする以下通りとなる。しかし、同式には非流動性が考慮されていない。

<sup>§</sup> Cheng *et al* (2013)の研究は US での不動産への最適資産配分を分析したものである。当時、学術的に提案される不動産への最適資産配分と、実際の投資家が持つ資産配分が大きく異なることが「パズル (難問)」として指摘されてきた。そこで過去の研究において見逃されてきた同不動産特性を考慮して、研究を行って同難問に挑んだものである。結果、実際の投資家の不動産資産配分比に近い比率を見つけ出すことができ、これにより不動産への最適資産配分を理論的アプローチから導くことができたことになる。

$$w_{RE}^* = \frac{\frac{u_{RE} - r_f}{\sigma_{RE}} - \rho \left( \frac{u_L - r_f}{\sigma_L} \right)}{2\lambda(1 - \rho^2)\sigma_{RE}} \quad 2.7.2$$

まずは、金融資産のリスク調整後リターンについて検討する。ある期間の調整後リターンは、資産配分比におうじたリターン、リスク、そしてリスク許容度によって決定される。

$$r_L^{Adj}(w_L) = (w_L u_L - \lambda w_L^2 \sigma_L^2) \quad 2.7.3$$

$r_L^{Adj}$ : 金融資産のリスク調整後リターン

しかし、不動産特有の性質があるため同式を直接適用することは難しい。そこで次式のようにこれら特性を考慮していく。「期間依存性」を適用し、「流動リスク」と「高い取引コスト」を考慮して、平均分散分析を行うものである。ここで留意したいのは、期間依存性である。Cheng *et al* は長期ポートフォリオを動学的最適化で解くことを考えていない。それよりも、不動産での平均分散分析の理論的欠点を補正して分析するものである。複数期間にわたる投資家効用の最大化は、i.i.d 過程を仮定する場合、一期間のものと比較しても差がないということがわかっているが(Merton, 1969, Samuelson, 1969, Fama, 1970)、不動産リターンにおいて i.i.d 過程が満たされないことが指摘されている(期間依存性)。そこで i.i.d 過程にかわる新たな仮定をおき平均分散分析をおこなったのが Cheng *et al* の手法である。この期間依存性については日本の不動産市場においても存在が認識できる結果が得られている(鈴木・高辻, 2013a)。

次式は不動産資産配分のリスク調整後リターンを示すものであるが、これら不動産の特性を考慮している。不動産は期間に依存されることがわかっており、つまり最適な保持期間が存在することになる。また、不動産は売却を決意しても、金融資産のように即座に売却できるわけではなく、一定の市場滞留期間がランダムに与えられる。つまり不動産の保持期間  $T$  は、不確実な市場滞留期間  $\tilde{t}$  の影響を受けることになる。

$$r_{RE}^{Adj}(w_{RE}) = E^{ex\ ante}(w_{RE} \tilde{R}_{T+\tilde{t}, RE}) - \lambda \times Var^{ex\ ante}(w_{RE} \tilde{R}_{T+\tilde{t}, RE}) - w_{RE} C$$

$r_{RE}^{Adj}$ : 不動産のリスク調整後リターン

$E^{ex\ ante}$ : 将来にわたって不確実な期待リターン

$T$ : 売却時点までの保持期間

$\tilde{t}$ : 不確実な市場滞留時間

$\tilde{R}_{T+\tilde{t}, RE}$ : 不確実な不動産売却時点までの不動産リターン

$Var^{ex\ ante}$ : 将来にわたって不確実な分散

$C$ : 高い取引コスト

2.7.4

不確実性は市場滞留時間  $\tilde{t}$  と同時間を考慮した不動産リターン  $\tilde{R}_{T+\tilde{t}, RE} | \tilde{t}$  がもつ、不確実性をさらに二つの確率変数に分解して考える：価格変動リスクと流動性リスクである。前者は不確実な市場滞留時間により価格が変動するリスクと、後者はさらに市場の流動性環境により決定されるリ

スクである。これにより将来にわたって不確実な分散 $Var^{ex\ ante}$ は次のように表現することができる。分散自体に、平均と分散が存在することになる。

$$Var^{ex\ ante}(\tilde{R}_{T+\tilde{t},RE}) = Var(E[w_{RE}\tilde{R}_{T+\tilde{t},RE}|\tilde{t}]) + E[Var(w_{RE}\tilde{R}_{T+\tilde{t},RE}|\tilde{t})] \quad 2.7.5$$

この分散と平均をそれぞれ $t_{TOM}$ と $\sigma_{TOM}^2$ とする。そして不動産リターンの不確実性 $((T+\tilde{t})u_{RE}, (T+\tilde{t})\sigma_{RE})$ も考慮し、これを解くと次のように簡潔に表現できる。

$$Var^{ex\ ante}(\tilde{R}_{T+\tilde{t},RE}) = w_{RE}^2\{(T+\tilde{t})^2\sigma_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2 + u_{RE}^2\}\sigma_{TOM}^2 \quad 2.7.6$$

不確実な不動産売却時点までの不動産リターンについても同様に表現する。

$$\begin{aligned} E^{ex\ ante}[w_{RE}\tilde{R}_{T+\tilde{t},RE}] &= E[E[w_{RE}\tilde{R}_{T+\tilde{t},RE}|\tilde{t}]] \\ &= E[w_{RE}(T+\tilde{t})u_{RE}] \\ &= w_{RE}(T+\tilde{t})u_{RE} \end{aligned} \quad 2.7.7$$

これらを不動産のリスク調整後リターン式に代入すると次のように表現できる。

$$\begin{aligned} r_{RE}^{Adj}(w_{RE}) &= w_{RE}(T+t_{TOM})u_{RE} - \lambda w_{RE}^2[(T+\tilde{t})^2\sigma_{RE}^2 + \sigma_{TOM}^2(u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2)] - w_{RE}C \\ &= w_{RE}u_{RE} - \lambda w_{RE}^2 \times \left[ (T+t_{TOM})\sigma_{RE}^2 + \frac{\sigma_{TOM}^2(u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2)}{T+t_{TOM}} \right] - w_{RE} \frac{C}{T+t_{TOM}} \end{aligned} \quad 2.7.8$$

最後にポートフォリオのリスク調整後リターンを示す。数式を簡潔にするためここでは各資産間には相関がないと仮定する。すると、以下のように表現することができる。

$$r_{Port}^{Adj} = r_L^{Adj}(w_L) + r_{RE}^{Adj}(w_{RE}) + (1-w_L-w_{RE})r_f \quad 2.7.9$$

$r_{Port}^{Adj}$ : ポートフォリオのリスク調整後リターン

同式に前述の不動産と金融資産のリスク調整後リターンで表現すると次の通りとなる。これにより一般的な平均分散分析に次の不動産特性3つのことを考慮できるようことができた：保持期間、流動性リスク、そして取引コストである。この式から、通常平均分散モデルよりも複雑であることがわかる。

$$\begin{aligned} \max_{w_{RE}, w_L} \left\{ (w_L u_L - \lambda w_L^2 \sigma_L^2) + (1-w_L-w_{RE})r_f + \left[ u_{RE} \frac{C}{T+t_{TOM}} \right] \right. \\ \left. - \lambda w_{RE}^2 \left[ (T+t_{TOM})\sigma_{RE}^2 + \frac{\sigma_{TOM}^2(u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2)}{T+t_{TOM}} \right] \right\} \end{aligned} \quad 2.7.10$$

同式からもわかるとおり, 不動産の保持期間は大きな影響を及ぼす。つまり, 最適保持期間 $T^*$ が存在することになる。以下, この最適保持期間を探す。

まず, 保持期間 $T$ と資産配分比(ウェイト) $w_{RE}$ に関わる派生部分を抜き出す。これらからそれぞれの特徴を捉えることができる。

$$-\lambda w_{RE}^2 \left[ \sigma_{RE}^2 - \frac{\sigma_{TOM}^2 (u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2)}{(T + t_{TOM})^2} \right] + \frac{C}{(T + t_{TOM})^2} = 0 \quad 2.7.11$$

$$\frac{\lambda w_{RE}^2 \sigma_{TOM}^2 (u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2) + C}{(T + t_{TOM})^2} = \lambda w_{RE} \sigma_{RE}^2$$

$$u_{RE} - r_f - \frac{C}{T + t_{TOM}} - 2\lambda w_{RE} \times \left[ (T + t_{TOM}) \sigma_{RE}^2 + \frac{\sigma_{TOM}^2 (u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2)}{T + t_{TOM}} \right] = 0 \quad 2.7.12$$

まずは保持期間に関わる派生式を以下のように書き直す。

$$\frac{\lambda w_{RE}^2 \sigma_{TOM}^2 (u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2) + C}{(T + t_{TOM})^2} = \lambda w_{RE} \sigma_{RE}^2 \quad 2.7.13$$

つまり, 最適保持期間は以下のように考えられる。

$$T^* + t_{TOM} = \sqrt{\frac{\lambda w_{RE}^2 \sigma_{TOM}^2 (u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2) + C}{\lambda w_{RE} \sigma_{RE}^2}} \quad 2.7.14$$

ここから知見を得るために次のように変換することができる。

$$\frac{\partial T^*}{\partial C} = \frac{1}{2\lambda w_{RE} \sigma_{RE}^2 \sqrt{\frac{\lambda w_{RE} \sigma_{TOM}^2 (u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2) + C}{\lambda w_{RE} \sigma_{RE}^2}}} > 0 \quad 2.7.15$$

$$\frac{\partial T^*}{\partial \sigma_{TOM}^2} = \frac{1}{2 \sqrt{\frac{\lambda w_{RE} \sigma_{TOM}^2 (u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2) + C}{\lambda w_{RE} \sigma_{RE}^2}}} \left[ \frac{(u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2)}{\sigma_{RE}^2} \right] > 0 \quad 2.7.16$$

$$\frac{\partial T^*}{\partial \sigma_{RE}^2} = \frac{1}{2 \sqrt{\frac{\lambda w_{RE} \sigma_{TOM}^2 (u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2) + C}{\lambda w_{RE} \sigma_{RE}^2}}} \times \left( -\frac{\sigma_{TOM}^2 + u_{RE}^2}{\sigma_{RE}^4} - \frac{C}{\lambda w_{RE} \sigma_{RE}^4} \right) < 0 \quad 2.7.17$$

これにより Cheng et al (2013)は保持期間と資産構成比における次らの定理を導き出した。

## 最適保持期間

“不動産の取引コスト, 流動性リスクそして価格リスクは最適保持期間を決定する際に重要な役割を担っている。他の条件が平等であるとする, より低い流動市場(より大きな $\sigma_{TOM}^2$ )とより高い取引コスト(より大きな $C$ )は, より長い最適保持期間を意味する。しかし大きな価格変動( $\sigma_{RE}^2$ )は, より短い最適保持期間を意味する。Cheng et al (2013: p69)筆者妙訳”

$$\frac{\partial T^*}{\partial C} > 0; \frac{\partial T^*}{\partial \sigma_{TOM}^2} > 0; \frac{\partial T^*}{\partial \sigma_{RE}^2} < 0 \quad 2.7.18$$

## 資産構成比

“不動産の最適な資産配分比 $w_{RE}^*$ は, 以下の式により与えられる。さらに $w_{RE}^*$ は不動産流動リスクと取引コストに対して不の関連をしている。つまり, a)  $\frac{\partial w_{RE}^*}{\partial C} < 0$ ; b)  $\frac{\partial w_{RE}^*}{\partial \sigma_{TOM}^2} < 0$ 。

Cheng et al (2013: p69)筆者妙訳”

$$w_{RE}^* = \frac{u_{RE} - r_f - \frac{C}{T^* + t_{TOM}}}{2\lambda \left[ (T^* + t_{TOM})\sigma_{RE}^2 + \frac{\sigma_{TOM}^2(u_{RE}^2 + \sigma_{RE}^2)}{T^* + t_{TOM}} \right]} \quad 2.7.19$$

Cheng et al のモデルは, 不動産特性である非流動性を考慮することの重要性とその手法を示した点に, 大きな功績がある。また彼らは, 実際に同手法を用いた実証分析も行っており次のような結果がわかっている: 非流動性等の不動産の特性を考慮した彼らの手法のほうが, それ以外の特性を考慮していない(高い資産配分比率を示す)先行研究よりも, 実際の投資家の資産配分に近い結果を示す。つまり, 不動産特性を考慮しなければ資産配分比率は誇張されてしまう可能性があり, ポートフォリオ分析においては欠くことのできない要素である。この新たに考慮された非流動性リスクによって, ポートフォリオの不動産比率をより正確に反映させることができることになる。

## 3 ポートフォリオ分析モデル

前章において, 不動産の非流動性とは何かを論考してきた。次に論点となってくるのがポートフォリオ分析における想定する運用期間(投資ホライズン)である。不動産はその非流動性と高い取引コストにより運用が長期化する傾向にある。つまり, 非流動性のため従来の1期間平均・分散モデルの結果を単純に長期の将来に敷衍して解釈することができない。そこで自ずと長期保有を前提としたポートフォリオ構築方法を採用する必要性が見えてくる。

### 3.1 先行研究と一期間モデル

ポートフォリオでの不動産の役割は数多くなされている。その分散投資効果は、早くは Ibbotson & Siegel(1984)によって示された。Lee (2003)は不動産の分散効果がダウンサイドによって発揮されることを報告し、Lee & Stevenson (2006)は、不動産が長期間にわたり最適ポートフォリオに組み込まれること、そして運用期間が長期化するほど不動産がポートフォリオに良い影響を与えることも報告した。その他、日本市場を対象としたものを含め様々な研究がある(例えば Lee, 2005b; Moroney & Naka,2006; 鈴木・高辻, 2013b など)。

これら研究の共通点は、一期間モデルを採用していることであるが、前述のとおり、不動産の非流動性を鑑みると、1 期間平均・分散モデルの結果を単純に長期の将来に敷衍して解釈することには限界がある。

### マーコビッツの平均分散モデル

$$\begin{aligned} \sigma_{Port}^2 = \min_w & \left[ \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N w_i w_j \sigma_{ij} \right] \\ \text{s.t. } E(R_{Port}) &= \sum_{i=1}^N w_i E(R_i), \sum_{i=1}^N w_i = 1 \end{aligned} \quad 3.1.1$$

$w_i$  :  $i$ 資産のウェイト,  $\sigma_i^2$  :  $i$ 資産の分散,  $\sigma_{ij}$  :  $i$ 資産と $j$ 資産との共分散,  $N$  : 資産の数,  $E(R_i)$  :  $i$ 資産の期待収益率,  $E(R_{Port})$  : ポートフォリオの期待収益率 ポートフォリオの分散のnotation

ポートフォリオ研究の一般的な採用手法はマーコビッツモデル(Markowitz, 1952)である。現代ポートフォリオ理論の基礎モデルでもあり、一般化された投資家の取るべき行動を示唆している。同モデルは、多数のリスク資産を組み合わせた加重平均リターンの最小分散点をプロットし、最小分散集合を描く。同集合上のなかでも分散が最小となる点を最小分散点と呼ぶ。合理的な投資家は、平均と分散のトレードオフにより最善のポートフォリオを選択するため、同分散点から上方の集合プロットが、効率的フロンティアとなる。リスクを最も敬遠する投資家は、最小分散点でのポートフォリオを選択し、リスクを選好する投資家は、最小分散点の上方に位置するポートフォリオを選択する。

その後、無リスク資産をポートフォリオへ導入することにより、ただ一つの最適ポートフォリオ構成を探し出すことが可能であると提案された (Sharpe, 1964)。これは、無リスク資産地点と効率的フロンティアとの「接点」が最適ポートフォリオを示すことから接点ポートフォリオとも呼ばれている。リスクを選好しない投資家は、同接線上での、無リスク資産の比率を増やすこととなる。よりリスクを選好する投資家は、同接線上の最適ポートフォリオ地点より上方を選択する (借入金を増やしていく)。

これらモデルは、ポートフォリオ選択と投資家のリスク選好について有益な理解をもたらすが、一期間での運用のみを仮定しており、「近視眼的」であることが指摘されている。投資家が一定期間の投資ホライズンしか持たず、同期間外で発生する事象に対し無関心であると仮定してい

る。つまり、同期間前の既存ポートフォリオ構成を無視し、さらに同期間後の運用についても無関心である。しかし、投資家は複数期間にわたる投資行動を繰り返しており、実際的意思決定を適切に表していない。そこで複数期間モデルに拡張する必要がでてくる。

### 3.2 投資家効用とその理論的整合性

長期ポートフォリオ分析への拡張にあたり、投資家効用と平均分散分析の理論的整合性は重要である。投資家の持つリスク許容度（またはリスク回避度）と、平均分散分析との関係性は、ポートフォリオ理論の基礎となっている。同関係性はあたかも同じ理論であるかのように議論されることが多いが、これら二つの概念は、異なる背景を持つ。これら概念の整合性が確認されて、ようやく投資家の効用とポートフォリオ選択は理論的にも有効なものとなる。

投資家の期待効用理論と平均分散モデルが整合するための条件は、期待効用が平均と分散で表現される効用関数が2次関数であり、そしてリターンの確率分布が正規分布で表される場合である。確率分布については、正規分布または類似の楕円分布に従う場合において有効であることがわかっている（池田, 2000: p86）。

$$E u(W_t) = u(m) + \frac{u''(m)}{2!} \sigma^2 \quad 3.2.1$$

一期間を仮定するポートフォリオ問題においては、正規分布をもちいて問題とはならない。しかし、長期分析になると、正規分布を仮定することが難しくなる。これは、長期のベキ効用関数がポートフォリオの収益率  $1+R$  の「積」となるためである。そこで、対数分布を仮定して長期ポートフォリオのモデル構築を狙ったのが Cambell & Viceira (2002) である。対数リターンを使うと「和」にできるため扱いやすい。ここではひとまず1期間のモデル化から紐解いていく。まず、投資家のリスク許容度はベキ効用関数で表されることが多いが、対数正規を仮定すると、次のようにテイラー展開により近似して表すことができる。

$$\max \log E_t \left( \frac{W_{t+1}^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right) = \frac{(1-\gamma)E_t W_{t+1}}{1-\gamma} + \frac{1}{2} \frac{(1-\gamma)^2 \sigma_w^2}{1-\gamma} \quad 3.2.2$$

整理すると以下のような平均と分散の線形関係の成立がわかる。

$$\max \log E_t (1 - R_{p,t+1})_t - \frac{\gamma}{2} \sigma_{pt}^2 \quad 3.2.3$$

投資家は一般的に、高い収益性を好むが、リスクに対しては回避的である。また投資は、高い収益性を持つものはリスクも高く、低収益性には低リスクを伴う、というのが通念でもある。そこで、投資家は許容できるリスクの範囲内において投資を行うことが合理的な行動といえる。投資家のリスク回避係数を  $\gamma$  で表す。 $\gamma = 1$  の場合、投資家はリスクに対して中立的である。 $\gamma > 1$  の場合、分散(リスク)を低くとうとし、リターンは低くなる、つまりリスク回避型である。 $\gamma < 1$  はよりリスクの高い、しかしリターンも高いポートフォリオを選択するので、リスク選好型である。



期待効用関数と同じように、分布の条件については長期のベキ効用はポートフォリオの収益率  $1+R$  の「積」であるため扱いづらいが、対数リターンを用いることにより「和」の表現となり扱いやすくなる。これは、対数正規分布する収益率の対数リターンは正規分布するため対数リターンを「和」で表現できるためである。また対数正規分布が持つ非負性は実際の金融投資商品ともなじみやすいことも便利である。

しかし、そうすると次にポートフォリオの対数リターンと原資産の対数リターンをいかに整合させるのが課題となる。ここからは Cambell & Viceira(2002)に従い、この接続を行う。まずリスク資産と無リスク資産の二つのみでポートフォリオ構築を考える。

$$\frac{1 + R_{p,t+1}}{1 + R_{f,t+1}} = 1 + \alpha_t \left( \frac{1 + R_{t+1}}{1 + R_{f,t+1}} - 1 \right) \quad 3.2.4$$

対数リターンをとると次の通りとなる。

$$r_{p,t+1} - r_{f,t+1} = \log[1 + \alpha_t (\exp(r_{t+1} - r_{f,t+1}) - 1)] \quad 3.2.5$$

ここまでは、ポートフォリオのリターンと原資産のリターンが非線形な関係となっていることがわかる。そこで、関数  $f_t(r_{t+1} - r_{f,t+1}) = \log[1 + \alpha_t (\exp(r_{t+1} - r_{f,t+1}) - 1)]$  をテイラー展開により2次項まで近似を行う。

$$f_t(r_{t+1} - r_{f,t+1}) \approx f_t(0) + f_t'(0)(r_{t+1} - r_{f,t+1}) + \frac{1}{2} f_t''(0)(r_{t+1} - r_{f,t+1})^2 \quad 3.2.6$$

$f_t(0)$ を  $\alpha_t$ ,  $f_t''(0)$ を  $\alpha_t(1 - \alpha_t)$ ,  $(r_{t+1} - r_{f,t+1})^2$ を条件付期待値  $\sigma_t^2$ へとそれぞれ置き換える。

$$r_{p,t+1} - r_{f,t+1} = \alpha_t(r_{t+1} - r_{f,t+1}) + \frac{1}{2} \alpha_t(1 - \alpha_t)\sigma_t^2 \quad 3.2.7$$

これによりポートフォリオと原資産のリターンは、リスク資産の分散による修正ファクターをもって横並びに表すことができる。テイラー展開により2次項までを考慮しているが、同ポートフォリオ構築期間の間隔が短くなればなるほど高次項の影響が無視できる水準となる。これを複数資産へ拡張すると次の通りとなる。この場合、個別資産の対数リターンの同時対数分布が条件付き分散共分散行列  $\Sigma_t$  を持つと仮定する。

$$r_{p,t+1} - r_{f,t+1} = \alpha_t'(\mathbf{r}_{t+1} - r_{f,t+1}\boldsymbol{\tau}) + \frac{1}{2} \alpha_t' \alpha_t^2 - \frac{1}{2} \alpha_t' \Sigma_t \alpha_t \quad 3.2.8$$

同複数資産モデルの最適ポートフォリオのウェイト解を求めると以下の通りとなる。

$$\alpha_t = \frac{1}{\lambda} E_t^{-1}(E_t \mathbf{r}_{t+1} - r_{f,t+1}\boldsymbol{\tau} + \sigma_t^2/2) \quad 3.2.9$$

無リスク資産が存在しないと仮定した場合は以下のように書き換えることもできる。

$$\alpha_t = \frac{1}{\lambda} \Sigma_t^{-1} (E_t \mathbf{r}_{t+1} - r_{0,t+1} \mathbf{1} + \sigma_t^2 / 2) + \left(1 - \frac{1}{\lambda}\right) (-\Sigma_t^{-1} \sigma_{0t}) \quad 3.2.10$$

このように投資家の期待効用理論と平均分散モデルの整合性を、扱いやすい対数リターンをもって確認することができた。この整理をもって、複数期間への拡張が可能であるといえる。

### 3.3 不動産を含む長期ポートフォリオ研究のこれまで

先行研究において長期ポートフォリオを意識したものも近年になり見受けられるが、そのすべてが一期間モデルの拡張型である。鈴木&高辻(2013b)は、最小分散ポートフォリオでの不動産の役割を分析した。彼らの手法は、一期間平均分散モデルに一定のウィンドウ（短期3年間と中期7年間）を設定し、同ウィンドウを月次単位で移動させることにより、異なる観測期間での不動産資産配分の変動を調べた。不動産のリスク分散での役割における知見が得られたが、同手法は拡張型一期間モデルであった。Merton(1969, 1971)とSamuelson(1969)は、長期投資家が近視眼的ポートフォリオを選択する可能性があることを指摘している。投資家効用をベキ効用関数で表現でき、かつリターンが i.i.d 過程に従うときである。しかし、不動産リターンは i.i.d 過程に従わないことが指摘されており (Lin & Liu, 2008)、やはり簡単には、一期間モデルとの整合性が上手くとれない。Cheng *et al* (2013)の採用手法も拡張型の一期間モデルであるが、Cheng *et al* は i.i.d 過程に代わる仮定を適用し分析した。これは、「保持期間の二乗とともに不動産リターンの分散が増加する」という Lin & Liu (2008)が提案した仮定である。この仮定採用によって Cheng *et al* は長期投資家の効用を考慮した上での一期間分析モデルの適用を前進させた。しかし、適用しているものはあくまでも一期間モデルの拡張であり、投資家の意思決定を動的に把握するものではない。また、動学的最適化を行った場合にも同様の結果が得られるのかの検証が行われていない。長期ポートフォリオの分析を行う場合には、単純な平均分散分析では対応できない場合が多く、複数期間モデルへの拡張が必要になる。

### 3.4 投資家の多段階意思決定

それでは長期投資家にとって適切な分析モデルとは何になるのか？本節では、あるべき複数期間モデルを考える。

まずは長期投資家のもつポートフォリオを理解する上で、重要となる要素は、投資家の意思決定プロセスである。ここで、とある2つの異なるリスク資産（資産Aと資産B）のみが存在すると仮定する。0期においては、ポートフォリオは資産Aのみで構成をされている。1期目より、ポートフォリオ内の資産の再配分を開始する。この再配分はT期まで繰り返して行われる。例証のため、ここでは取引に関わる費用、借入金調達、空売り、物価変動等は考慮しない。

$$\begin{aligned}
 W_1 &= W_0(1 + \mathbf{r}_0' \mathbf{w}_0) \\
 W_2 &= W_1(1 + \mathbf{r}_1' \mathbf{w}_1) \\
 &\vdots \\
 W_{t+1} &= W_t(1 + \mathbf{r}_t' \mathbf{w}_t)
 \end{aligned}
 \tag{3.4.1}$$

where

$$\mathbf{r} = \begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_p \end{pmatrix}, \quad \mathbf{w} = \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_p \end{pmatrix}$$

T期でのポートフォリオ総額は、次のように表せる。

$$W_T = W_0(1 + \mathbf{r}_0' \mathbf{w}_0)(1 + \mathbf{r}_1' \mathbf{w}_1) \cdots W_t(1 + \mathbf{r}_{T-1}' \mathbf{w}_{T-1})
 \tag{3.4.2}$$

各期での成長率 $(1 + \mathbf{r}_{T-1}' \mathbf{w}_{T-1})$ を、対数正規分布を仮定すると、このように書き換えることができる。

$$\log W_T = \log W_0 + \log(1 + \mathbf{r}_0' \mathbf{w}_0) + \log(1 + \mathbf{r}_1' \mathbf{w}_1) \cdots \log(1 + \mathbf{r}_{T-1}' \mathbf{w}_{T-1})
 \tag{3.4.3}$$

同再配分は、投資家に対し、ある「方針（到達目標）」を導入することによって、每期ごとに決定される。つまり、ある目的（効用）を最大化するために合理的に実行され、T期まで繰り返される。

$$E \left[ \sum_{t=1}^T U(W_t) \right] \rightarrow \max_{w_0, w_1, \dots, w_{T-1}}
 \tag{3.4.4}$$

投資家の意思決定は、初期からT期までを通じた総合的な効用を最大化するために多段階に渡り行っており、過去と現在のパフォーマンスのみならず、将来のパフォーマンスも勘案しながら進めていくこととなる。これは「現在の状態 status」と「最終到達目的」を鑑みての資産組み替えを行っていくことを意味する。複数期間モデルでは、これら要件を勘案しながら、分析モデルを構築することが必要となる。具体的には、動的最適化のように意思決定機会の都度に状態と到達目的を考えて行動するモデルが必要となってくる。しかし、現状において、複数期間モデルを用いて不動産を含むポートフォリオの動的最適化を試みた例は、筆者の知る限り見当たらない。

## 4 まとめ

本稿は、不動産のもつ非流動性と長期ポートフォリオ内でのその扱いについて先行研究サーベイを通じて論考を行い、今後の不動産を含むポートフォリオ研究のあり方について整理した。特に不動産の非流動性をいかにポートフォリオ分析に組み込んでいくのかという技術的な視点に立ち、非流動性の理論的背景と分析手法に焦点を当てた。

まず不動産の非流動性は、無視してしまうと資産配分比を誇張させる要因であるため、ポートフォリオ分析に欠くことのできない要素である。非流動性は様々な要因で複合的に形成されてい

る。長い取引プロセスは、売却までの価格変動と機会費用発生などの不確実性を増加させる。高い取引費用は保持期間を長くさせるにもかかわらず、今度は不動産の期間依存性が、長期間の保有を妨げる。言い換えるならば、不動産には最適保有期間が存在する。鑑定評価の誤差は、ポートフォリオ分析で用いる不動産指数に平滑化を引き起こし、適切な市場変動の捕捉を難しくさせる。このように複数要素で構成される不動産の非流動性を適切に把握することが難しい。しかし、無視して分析を行う場合、誤った資産配分結果を引き起こす可能性が高い。

Cheng et al(2013)の提案手法である非流動性考慮型の平均分散モデルに導入することによって、より適切に投資家状況を反映させることができると考える。非流動性は扱いづらい特性であるが、彼らは優れた理論構築を用いてこの特性をポートフォリオ分析に反映させている。具体的には市場停滞期間における価格変動リスクと市場環境に左右される流動性リスクを分解し、さらに不動産の期間依存性と高い取引費用を考慮している。同研究は未だに一期間平均分散モデルの拡張型ではあるが、同提案モデルによって不動産を含むポートフォリオ研究の新たな方向性が示されたといえる。

これと同時に、非流動性という扱いづらい特性のために従来の1期間平均分散モデルの結果を単純に長期の将来に敷衍して解釈することができないことも指摘できる。自ずと長期保有を前提としたポートフォリオの構築方法が、不動産を含むポートフォリオ選択には必要となってくる。しかし、先行研究の多くが採用している一期間モデルは近視眼的であり、現実の投資家の行動を反映しているとはいえない。先行研究は数多く平均分散モデルであるが、仮定する期間は単一期間であり、実際の投資家の状況とは異なる。投資家は複数期間において継続的に投資意思決定を行い、ポートフォリオを組み替えている。つまり近視眼的アプローチではなく、長期的かつ動学的アプローチが必要となる。

これまでの先行研究において、長期的視点からポートフォリオ分析を行ったものはあったが、全て拡張型の一期間平均分散モデルであり、ダイナミックに投資家の多段階意思決定を探るものではなかった。動学的最適化を採用するメリットは、長期投資家の意思決定プロセスを追跡して分析できる点にある。通常の一期間分析は、必ず不動産を一定の割合で配分することを示唆する。しかし、投資のタイミングや市場動向によっては不動産を持たない意思決定もされて然るべきである。同意意思決定プロセスを分析する場合、一期間モデルでは不十分で、動学的最適化の採用が必要となる。近年の先行研究は長期投資家の視点にたって分析しているものの、動的な再配分を考慮しておらず、議論の余地が多い。

以上、本稿にて議論した結果を踏まえて次のようなことがいえよう。不動産を含むポートフォリオ分析は、非流動性の考慮により大きく前進した。しかし、未だに投資家の複数期間にわたる多段階意思決定を反映した研究は見当たらない。そこで、同ポートフォリオ研究は、動学的最適化を用いた新たな検証ステージに入る必要があるといえる。動学的最適化を導入することにより、実際の投資家が直面する環境変動と複数年にわたる多段階意思決定を再現することが可能となる。同検証を行うことにより、新たな有益な知見が得られることを期待する。

## 執筆者紹介

鈴木英晃（すずき ひであき）：麗澤大学経済社会総合研究センター客員研究員，不動産金融投資修士（英国レディング大学ヘンリービジネススクール），主な論文に「最小分散ポートフォリオでの不動産投資の分散効果ダイナミクス，共著，日本不動産学会，2013年度」など。

高辻秀興（たかつじ ひでおき）：麗澤大学経済学部教授，工学博士（東京工業大学），主な著書に「都市づくりと土地利用(共著，技法堂)，現代社会と産業・技術(共著，放送大学教育振興会)，不動産学概論(共著，放送大学教育振興会)，不動産学の基礎(共著，放送大学教育振興会)」

## 参考文献

- Ayedun C.A., Ogunba O.A. and Oloyede S.A. (2011). Empirical Verification of the Accuracy of Valuation estimates Emanating from Nigerian Valuers: A Case Study of Lagos Metropolis. *International Journal of Marketing Studies*. Vol.3, No.4; November 2011
- Brown, G. R., & Matysiak, G. A. (2000). Sticky Valuations, Aggregation Effects, and Property Indices. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 20 (1), 49-66.
- Bond, S.A. & Hwang, S. (2004). Liquidity risk and real estate: a quantitative approach to assessing risk, paper presented at Liquidity in Commercial Markets, Investment Property Forum, London
- Callender, M., Deveney, S., Sheahan, A., Key, T. (2007). Risk Reduction and Diversification in UK Commercial Property Portfolios. *Journal of Property Research*, 24(4), pp.355-375.
- Carsberg, B. (2002). Property Valuations. Report of the RICS Committee. London. Royal Institution of Chartered Surveyors.
- Cambell, J. & Viceira, L. (2002). Strategic Asset Allocation: Portfolio Choice for Long-Term Investors. Oxford University Press
- Cheng, P., Lin, Z. & Liu, Y (2008), A Model of Time-on-Market and Real Estate Price Under Sequential Search with Recall, *Journal of Real Estate Economics*, v36 4, 813-843
- Cheng, P., Lin, Z. & Liu, Y (2013), Is There a Real Estate Allocation Puzzle?. *The Journal of Portfolio Management*. Vol. 39, No. 5, pp.61-74
- Clayton, J., Geltner, D., & Hamilton, S. W. (2001). Smoothing Commercial Property Valuation: Evidence from Individual Appraisals. *Real Estate Economics*, V29 (3), 337-360.
- Geltner, D., Graff, R. & Young, M. (1994). Random Disaggregate Appraisal Error in Commercial Property: Evidence from the Russell-NCREIF Database. *The Journal of Real Estate Research*. Vol. 9 (No. 4), 403-419
- Hordijk, A. & Teuben, B. (2008). The liquidity of direct real estate in institutional investors' portfolios: The Netherlands. *Journal of Portfolio Investment & Finance*. Vol. 26 No. 1. pp. 38-58
- Ibbotson, R., & Siegel, L. (1984). Real Estate Returns: A Comparison with Other Investments. *AREUEA Journal*, Vol. 12 (No. 3), 219-242.
- Lee, S. & Stevenson, S. (2006). Real Estate in the Mixed-Asset Portfolio: The Question of Consistency, *Journal of Property Investment & Finance*, 2006, 24:2, 123-135.
- Lee, S. (2003). When Does Direct Real Estate Improve Portfolio Performance?. Working Papers in Real Estate & Planning, 17/03, University of Reading, pp. 8.
- Lee, S. (2005a). The marginal benefit of diversification in commercial real estate portfolios. Working Papers in Real Estate & Planning. 04/05. Working Paper. University of Reading, Reading, pp.11.
- Lee, S. (2005b) How often does direct real estate increase the risk-adjusted performance of the US mixed-asset portfolio? Working Papers in Real Estate & Planning. 10/05. Working Paper. University of Reading, Reading. pp14.
- Lin, Z., & Y. Liu (2008), Real Estate Returns and

- Risk with Heterogeneous Investors, *Real Estate Economics*, 36, 753-776.
- Markowitz, H.M. (1952), Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7 (1): 77-91
- Maroney, N. & Naka, A. (2006), Diversification Benefits of Japanese Real Estate Over the Last Four Decades, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 33, No.3
- McAllister P., Baum A., Crosby N., Gallimore P., and Gray A (2003). Appraiser behaviour and appraisal smoothing: some qualitative and quantitative evidence. *Journal of Property Research*, 20(3) 261-280
- McNamara, P. (1998). Exploring Liquidity: Recent Survey Findings. Paper to 7th IPD Conference, Brighton, November
- Merton, R. (1969). Lifetime Portfolio Selection under Uncertainty: The Continuous Time Case, *Review of Economics and Statistics* 51, 247-57
- Merton, R. (1971). Optimum Consumption and Portfolio Rules in a Continuous Time Model, *Journal of Economic Theory* 3, 373-413
- Parker D. (1998). Valuation Accuracy – An Australian Perspective. Presented at 4th Pacific Rim Real Estate Society Conference Perth, 19-21 January 1998
- Samuelson (1969). Lifetime Portfolio Selection by Dynamic Stochastic Programming, *Review of Economics and Statistics* 51, 239-246
- Sharpe, W. (1964), Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium, *Journal of Finance*, XIX, 425-442
- Shimizu, C., & Nishimura, G. (2006) Biases in appraisal land price information: the case of Japan. *Journal of Property Investment & Finance* Vol. 24 No. 2, 2006, 150-175.
- 池田昌幸(2010). 金融経済学の基礎. 朝倉書店  
小野善康(2009). 金融第2版. 岩波書店  
大村恵一(2010). ファイナンス論. 有意閣  
齋藤誠(2007). 資産価格とマクロ経済. 日本経済新聞出版社
- 鈴木英晃・高辻秀興 (2013a), 不動産投資関連指数の時系列変動における特徴, *Working Paper*, 麗澤大学経済社会総合研究センター, No.57
- 鈴木英晃・高辻秀興 (2013b), 最小分散ポートフォリオでの不動産投資の分散効果ダイナミクス, 不動産学会学術講演会論文集: 第29: 13-20
- 内閣官房(2013), 公的・準公的資金の運用・リスク管理等の高度化等に関する有識者会議, PDF  
[http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/koutekisikin\\_unyourisk/houkoku/h251120.pdf](http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/koutekisikin_unyourisk/houkoku/h251120.pdf)
- 前川俊一(1999). 不動産投資分析論. 清文社

# 経済社会総合研究センター Working Paper 発行一覧

No.	発行年月日	題名 / メンバー
1	2001/04/29	■品質を考慮した中古マンションの価格モデルの推定 [ 小野 宏哉・高辻 秀興・清水 千弘 ]
2	2002/03/01	■国家の在り方に関わる基本問題 - 日本国家の戦略的危機管理を考える - [ 大貫 啓行 ]
3	2002/04/01	■首都圏中古マンション市場を対象とする品質調整住宅価格指数の開発 - 市場の構造変化と指数の接続 - [ 小野 宏哉・高辻 秀興・清水 千弘 ]
4	2002/03/12	■日本のアイデンティティと外交政策 [ ロナルド A・モース ]
5	2002/03/15	■イスラムの拡大と21世紀の国際社会理解の為に - イスラム拡大が引き起こす諸問題 - [ 保坂 俊司 ]
6	2002/03/27	■地理情報システムでの利用を考慮した地域経済環境データベースの構築 [ 籠 義樹・高辻 秀興 ]
7	2002/03/31	■Real Options研究の現状 [ 高辻 秀興・小野 宏哉・佐久間 裕秋・籠 義樹 ]
8	2002/09/25	■技術革新と景気循環システム [ 永井 四郎 ]
9	2002/10/22	■地方自治体財政の現状分析 - 普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較 - [ 佐久間 裕秋 ]
10	2003/03/06	■財政赤字、公債と家計消費 [ 中村 洋一 ]
11	2004/02/01	■地方自治体財政の現状分析 - 普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較 - 平成12年度決算 [ 佐久間 裕秋 ]
12	2004/03/01	■デフレーション下の経済政策 [ 永井 四郎 ]
13	2004/03/20	■産学共同プロジェクト ~論理的企業風土確立に向けての組織改革~ [ 中野 千秋・山田 敏之・福永 晶彦・野村 千佳子・長塚 皓右 ]
14	2004/03/25	■私立大学財務の脆弱性と安定性 [ 浦田 広朗 ]
15	2004/03/25	■インフォーマルな金融システムの発展と政府の役割 - 「合会」(無尽)の発展における公的対応に関する日中比較研究 - [ 陳 玉雄 ]
16	2004/03/25	■生命表形式による労働力と就業構造の分析: 1987-2002年 [ 別府 志海 ]
17	2004/07/10	■日本ベンチャーキャピタル産業の発展プロセスとインプリケーション [ 李 宏舟 ]
18	2004/11/25	■Conjunct method of deriving a hedonic price index in a secondhand housing market with structural change [ 小野 宏哉・高辻 秀興・清水 千弘 ]
19	2005/03/01	■地方自治体財政の現状分析 - 普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較 - 平成14年度決算 [ 佐久間 裕秋 ]
20	2006/03/25	■Incorporating Land Characteristics into Land Valuation for Reconstruction Areas [ 小野 宏哉・清水 千弘 ]
21	2007/02/15	■土地利用の非効率性 - 東京都区部・事務所市場の非効率性の計測 - [ 清水 千弘・唐渡 広志 ]
22	2007/02/18	■モンゴルにおける国際援助の経済効果、人口ボーナス [ セリーテル・エリデネツール ]
23	2007/02/20	■大正時代初期の宇都宮太郎 - 参謀本部第二部長として - [ 櫻井 良樹 ]
24	2007/03/31	■東アジアにおける企業家活動と地域産業の発展に関する研究 [ 佐藤 政則・陳 玉雄・連 宜萍・丘 紫吟 ]
25	2007/11/29	■Change in house price structure with time and housing price index - Centerd around the approach to the problem of structural change - [ 清水 千弘・高辻 秀興・小野 宏哉・西村 清彦 ]
26	2007/11/29	■炭素税による温暖化対策の不確実性 [ 清水 透・小野 宏哉 ]
27	2008/03/31	■『人民日報』からみた「改革・開放」 - 中国の国際情勢認識と経済制度 - [ 佐藤 政則・陳 玉雄 ]
28	2008/03/31	■中国の環境問題を考える [ 三瀧 正道・陳 玉雄・金子 伸一・汪 義翔 ]
29	2008/12/25	■近代日中関係の担い手に関する研究 (中清派遣隊) - 漢口駐屯の日本陸軍派遣隊と国際政治 - [ 櫻井 良樹 ]
30	2009/01/25	■Econometric Approach of Residential Rents Rigidity - Micro Structure and Macro Consequences - [ Chihiro Shimizu ]

No.	発行年月日	題名 / メンバー
31	2009/03/27	■日本の経営は“意欲的労働力”の創出にとって効果的か – “理念共有化”仮説の提唱 – [ 大場 裕之 ]
32	2009/03/31	■サブプライム問題以降の大きな変化と世界経済、オバマ政権の経済外交政策 [ 成相 修 ]
33	2009/03/31	■「銭荘」の発展と衰退 – 「中国式銀行」の衰退要因に関する試論 – [ 陳 玉雄 ]
34	2009/04/13	■Investment Characteristics of Housing Market –Focusing on the stickiness of housing rent– [ 清水 千弘 ]
35	2010/02/01	■What have we learned from the real estate bubble? [ 清水 千弘 ]
36	2010/02/01	■Structural and Temporal Changes in the Housing Market and Hedonic Housing Price Indices [ 清水 千弘・高辻 秀興・小野 宏哉・西村 清彦 ]
37	2010/02/12	■日本の経営の海外移転は成功しているのか –職務意識による理念共有化仮説の検証：メキシコ進出日系M社工場の事例を中心に– [ 大場 裕之 ]
38	2010/03/31	■中国の社区を考える [ 汪 義翔・三瀧 正道・金子 伸一・陳 玉雄 ]
39	2010/03/14	■日本の雇用形態の多様化に関する研究調査 [ 成相 修・佐藤 純子 ]
40	2010/07/01	■Will green buildings be appropriately valued by the market? [ Chihiro Shimizu ]
41	2011/03/10	■緊張が増す朝鮮半島と日本 –「2010 東アジア共同体への課題」プロジェクト研究報告– [ 成相 修・金 泌材 ]
42	2011/03/31	■自動車リコール届出による不具合データの収集および整理 –報告書– [ 長谷川 泰隆 ]
43	2012/01/31	■内外国債市場と高橋是清：1897～1931 [ 佐藤 政則・永廣 顕・神山 恒雄・武田 勝・岸田 真・邊 英治 ]
44	2012/03/31	■中国における伝統的文化の再評価と産業化・国際化 [ 三瀧 正道・汪 義翔・金子 伸一・陳 玉雄 ]
45	2012/03/31	■市民の環境意識と環境配慮行動への取り組みの現状 –千葉県柏市の事例– [ 籠 義樹 ]
46	2012/05/01	■都市基盤整備財源はどのように調達すべきか？ –都市の老朽化への対応と開発利益還元– [ 清水 千弘 ]
47	2012/05/08	■売却／購入過程における住宅価格 – 募集価格と成約価格 – [ 清水 千弘・西村 清彦・渡辺 努 ]
48	2012/10/15	■Biases in commercial appraisal-based property price indexes in Tokyo – Lessons from Japanese experience in Bubble period – [ Chihiro Shimizu, Kiyohiko, G. Nishimura, Tsutomu Watanabe ]
49	2012/10/15	■Commercial Property Price Indexes for Tokyo – Transaction-Based Index, Appraisal-Based Index and Present Value Index – [ Chihiro Shimizu, W. Erwin Diewert, Kiyohiko, G. Nishimura, Tsutomu Watanabe ]
50	2012/10/15	■The Estimation of Owner Occupied Housing Indexes using the RPPI: The Case of Tokyo [ Chihiro Shimizu, W. Erwin Diewert, Kiyohiko, G. Nishimura, Tsutomu Watanabe ]
51	2012/10/15	■Office Investment Market Becoming More Selective – Selection of the Winning Market in Tokyo's 23 Wards – [ Chihiro Shimizu ]
52	2012/11/17	■住宅価格指数の具備すべき条件 –国際住宅価格指数ハンドブックの論点を踏まえて– [ 清水 千弘 ]
53	2013/01/01	■不動産投資リターンはどのように決まるのか？ –資産価格・不動産収益と割引率のマイクロストラクチャの推計– [ 清水 千弘 ]
54	2013/01/26	■戦前日本の経済道徳 –その形成に関する試論– [ 道徳経済一体論研究会 編 ]
55	2013/03/29	■1932年日銀引受国債発行はどのようにして始まったのか –大蔵省・日本銀行・シンジケート銀行からの考察– [ 佐藤 政則・永廣 顕 ]
56	2013/03/31	■「共創空間」で地球を旅しよう ～ライフスタイルの再発見～ [ 大場 裕之 ]



No.	発行年月日	題名 / メンバー
57	2013/03/31	■不動産投資関連指数の時系列変動における特徴 [ 鈴木 英晃・高辻 秀興 ]
58	2013/07/09	■最小分散ポートフォリオでの不動産投資の分散効果ダイナミクス Dynamics of Diversification Benefits of Real Estate within Minimum-Variance Portfolio [ 鈴木 英晃・高辻 秀興 ]
59	2013/12/05	■総合収益でみた投資不動産と代替資産の多変量時系列分析 Multivariate Time Series Analysis for Investment Real Estate and its Alternative Asset Classes in Total Return: the Case of Japan [ 鈴木 英晃・高辻 秀興 ]
60	2014/03/24	■社風に応じた企業アーカイブを －歴史資料を現在と将来に活かす－ [ 佐藤 政則 ]
61	2014/03/31	■戦前日本の経済道徳Ⅱ －その形成に関する試論－ [ 道徳経済一体論研究会 編 ]
62	2014/03/24	■現代中国研究 －中国の「都市化」に関する分析と提言－ [ 金子 伸一・三瀧 正道・陳 玉雄 ]
63	2014/07/11	■How Are Property Investment Returns Determined? [ 清水 千弘 ]
64	2014/11/28	■Dynamics of Diversification Benefits of Real Estate within a Minimum-Variance Portfolio: the Case of Japan [ Hideaki Suzuki・Hideoki Takatsuji ]
65	2015/03/03	■日本航空の経営破綻と組織的要因(1) －1960年代における「組織と人をめぐる問題」の発生－ [ 大塚 祐一・藤原 達也 ]
66	2015/03/09	■排出係数可変供給関数による環境税モデルの考察 [ 高辻 秀興・永井 四郎 ]
67	2015/03/30	■地方自治体財政の現状分析 －平成23年度普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較－ [ 佐久間 裕秋 ]
68	2015/03/31	■”共創空間”を開発することの学問的意義 －「共創空間開発学」の構築を目指して－ [ 大場 裕之・ライフスタイル研究会 ]

[問い合わせ先]

〒277-8686 千葉県柏市光ヶ丘2-1-1

麗澤大学経済社会総合研究センター

Tel:04-7173-3761 / Fax:04-7173-1100

<http://ripess.reitaku-u.ac.jp/>

掲載されている論文、写真、イラスト等の著作権は、麗澤大学経済社会総合研究センター及び執筆者にあります。これらの情報は著作権法上認められた場合を除き、無断で転載、複製、翻訳、販売、貸与などの利用をすることはできません。