

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

○IPD Japan

Reitaku University

Hideaki Suzuki

Hideoki Takatsuji

○IPD ジャパン

麗澤大学

鈴木英晃

高辻秀興

This research evaluates dynamics of diversification benefits of real estate within a minimum-variance portfolio, assuming different holding periods: 3 years and 7 years. Real estate showed constant risk diversification benefits through all the holding periods, and the variability in allocation ratio tends to be smoothed as the portfolio is held longer.

[Key Words] Real Estate Finance 不動産金融, Moving Window Minimum Variance Portfolio Model ウィンドウ移動型最小分散ポートフォリオモデル, Multi-Asset Portfolio 多資産ポートフォリオ

1. 研究の背景と目的

現代ポートフォリオ理論 (MPT) は Markowitz (1952) の代表的な貢献により大きな発展を遂げた。現在では多くの研究が様々な資産の関係性を理解することに注力しており、これは不動産においても同様である。不動産と他資産との相対関係を理解することは多資産ポートフォリオを扱う上で重要である。そこで本研究は、不動産投資が他の資産といかなる相対関係を有するかについて MPT の枠組みの下で議論を行うものである。

1.1 既往研究の整理

早くに行われた米国の研究 (Ibbotson & Siegel, 1984) では、多資産ポートフォリオにおける不動産の基本的な役割を分析した。1960 年から 1982 年の期間において「不動産は株式と国債に対しあまり相関していない。不動産は物価変動率と高い相関を得ており、他の資産クラスよりも (トレジャリー・ビルを除き)

物価変動の良い回避手段である」と報告した。

この研究は不動産を多資産ポートフォリオに組み込むことの有益性を示唆したものである。

Lee (2003) は、どのような場面で不動産がポートフォリオのパフォーマンスを改善するかを英国のデータ (1977 年から 2002 年) を用いて研究した。不動産は約 70% の場合に、ポートフォリオのリターンを損なうが、不動産は「ダウンサイド」においてパフォーマンスを改善したことを報告した。

また、Lee & Stevenson (2006) は、最適ポートフォリオが時間や運用期間に応じて変化する中で、不動産を組み入れる効用はどの程度の継続性を有しているのかを研究した。不動産、株式、国債、トレジャリー・ビルを 1977 年から 2002 年までの英国のデータを用いて分析を行った結果、以下のようなことが指摘された。リターンを改善する場合やリスクを減少させる場合も含め、不動産は 5 年から 25 年の運用期間を通して最適ポートフォリオに

組み込まれた。運用期間が長期化するほど、不動産がポートフォリオに与える影響は良くなっていく傾向があった。不動産は最適ポートフォリオ内の様々な場面に応じて収益改善手段やリスク分散手段としての地位を変えていく。不動産の最適ポートフォリオ内におけるリターン改善としての役割はリスク分散としての役割よりも低い。この研究は、不動産はリスク分散役として、多資産ポートフォリオ内で長期間保有される投資戦略において有益であることを示唆した。

また、実際に多資産ポートフォリオで構成されている配分比が異なれば、不動産を追加して得られる効用は異なることも報告されている。Lee (2005)は、実際に保有されている多資産ポートフォリオは必ずしも効率的に構築されているとは限らないとの考えから、意図的に非効率なポートフォリオを作り出し、そこへ不動産投資を追加することでその影響を調べた。1952年から2003年までの、不動産、大規模資本株式、小規模資本株式、長期国債、長期社債の米国データが用いられた。その結果、不動産を既存の非効率と仮定したポートフォリオへ組み込む場合、ほとんどの場合でその効用が認められたものの、際立った利益をあまり見出すことはなかった。さらにその効用は既存のポートフォリオの構成に応じて変化することもわかった。

上場不動産として認識されているリート（不動産投資信託）と不動産の関連性を調べる研究もまた活発に行われてきた。Giliberto (1990)は、不動産とリート間にある純不動産因子の存在について報告し、Clascock *et al* (2000)、Clayton & MacKinnon (2001)もまた不動産及びリート、そして多資産間における動的な関係性を研究した。

これらの知見は、不動産を含んだ多資産ポートフォリオの構築・管理を考える上で重要

である。しかし、これらは日本国外で得られたものがほとんどであり、日本国内の事例を用いて行われたものは筆者の見るところ見当たらない。これは①総合投資収益という一貫した視点から多資産への投資を評価する姿勢が希薄であったこと、また②我が国の不動産投資指数が十分なデータを確保し開示できていなかったことが背景にあると考える。

本研究は日本のデータをもとに、多資産ポートフォリオへの不動産投資の追加がどういった効果を有するのかを明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法とデータ

2.1 方法：最小分散ポートフォリオ

不動産投資を追加した場合の最小分散ポートフォリオに着目して、その資産構成比とリスク・リターン変化を時間の変化とともに分析する。具体的には次のように行う。いま1期からT期までの多資産それぞれについての総合収益率データがあるとする。①まず1期から τ 期までの τ 期間 ($\tau < T$) のデータをもとに次の平均・分散モデルを解く。ただし、ここでは τ 期間における最大収益率と最小収益率との値の間を小刻みに区分して、個々の期待収益率（後掲の $E(R_{Port,t})$ ）ごとにそれを達成するという条件下での分散最小化問題(2次計画問題)を解く。その個々の解を連ねてポートフォリオダイアグラムとし、その中から最小分散ポートフォリオを見出す。

$$\sigma_{Port}^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N w_i w_j \sigma_{ij} \rightarrow \min_w$$

$$s.t. E(R_{Port,t}) = \sum_{i=1}^N w_i E(R_i), 0 \leq w_i, \sum_{i=1}^N w_i = 1$$

w_i : i資産のウェイト, σ_i^2 : i資産の分散, σ_{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, $E(R_{Port,t})$: ポートフォリオの期待収益率

②次に同様に n 期から $n+\tau-1$ 期までの τ 期間について同様の分析を行う($n=2,3,4\dots$)。③つまり τ 期間をウィンドウとして、それを1期ずつずらしながら平均・分散モデルを適用し、最小分散ポートフォリオを構成する資産について、不動産を含めた場合と除外した場合とでどのような変化があるかを観察しようとするものである。④以下、1期は1ヶ月であり、ウィンドウ幅としての τ 期間はいくつかの区分を設けている。以下では、この方法をウィンドウ移動型最小分散ポートフォリオモデルと呼ぶことにする。

なお無リスク資産として一般的に用いられる国債は、流動性が認められ、実際には市場にて取引が行われおり、その価格は変動するリスクを負っている。そこで本研究では国債をもリスク資産として扱いつつ、不動産のリスク分散効果を探ることとする。またウィンドウ幅を、3年間(短期)、7年間(中期)に分けて検証することにした。それぞれまずは、不動産を除いた多資産ポートフォリオを構築し、次いでそこに不動産を追加した場合の影響度を計る。なお、不動産取引の低い流動性を考慮し、空売りは考えないものとする。つまり2次計画法のウェイト解の制約はあくまでも0から1の間に解があるというものである。

2.2 方法の含意と限界

ここで本研究の方法の含意と限界について述べておきたい。本研究の展開の究極の目的は、不動産を含む多資産ポートフォリオの構成方法に関する知見を見出すことにある。つまり投資評価である。その目的からすれば本来なら「いまある時点で過去 τ 期間の多資産の総合収益率の情報が得られたとして、それをもとに次の将来期間へ向けて多資産の投資配分をどのようにすればよいか」を見出すような“前向き”な分析が望ましい。それに対

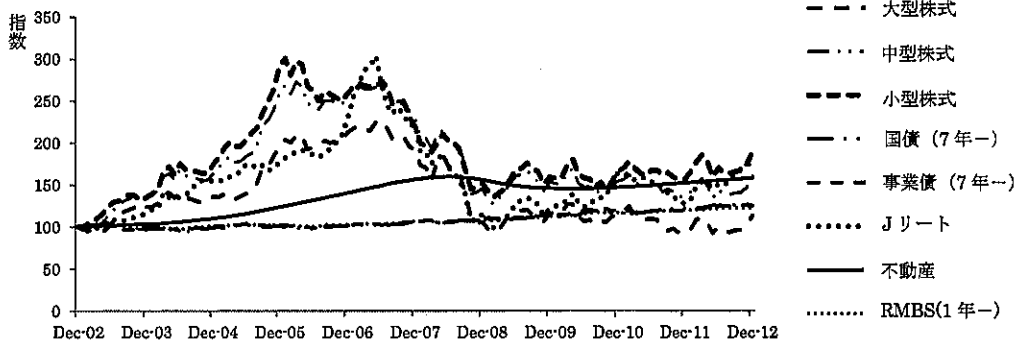
しここでとった方法は厳密には投資評価ではなく単に“事後的”な運用評価である。しかしながら、投資評価については幾つかの方法が考えられるところであり、その成果を評価する上でもまずは事後的な運用結果の特徴を捉えることがそれに先立って重要なことであると考える。すなわちここでは事後的評価を優先させることにし、“前向き”の投資評価の方法については今後の課題としたい。

2.3 研究データ

研究対象とした資産クラスは、株式、債券、および不動産である。

株式指数は規模に応じ細分し、(株)東京証券取引所の東証一部大型・東証一部中型・東証一部小型を用いる。債権は、国債と事業債を区別する。国債・事業債には(株)大和総研のダイワ・ボンド・インデックス国債(7年以上)・事業債(7年以上)を用いる。不動産には(株)IPDジャパンのIPD不動産投資指数を採用した。また本研究の特色は、不動産の特性により焦点をあてるため、その関連資産を組み込んでいる点である。まずは株式上場した不動産ファンドであるJリート(日本不動産投資信託)を加えた。これはClascock *et al* (2000), Clayton & MacKinnon (2001)の研究に代表されるように不動産と他資産比較を行う際にリートを加えた分析が一般となっているためである。つぎに不動産を担保とした債権であるRMBS(住宅不動産モーゲージ担保証券、1年以上)を加えた。これは株式市場に位置するJリートに加え、さらに債権市場に位置する不動産関連資産を考慮するためである¹⁾。前者は(株)三井住友トラスト基礎研究所のSMTRI J-REIT総合インデックスを、後者は(株)大和総研のダイワ・ボンド・インデックスRMBSを採用した。また、借入金等の影響も考慮しないものとする。

図 2.3.1 : 分析に用いた指数の時系列推移



これら指数はすべて配当込もしくは総合収益(インカムリターンとキャピタルリターン)を表す指数であり、本論文でリターンと言う場合この総合収益率を指す。用いる指数の観測期間は、2002年12月から2012年12月で、月次での観測データである²。

上記すべての指数の対数一階差を月次リターンとして使用する。

$$d \log x_t = \ln x_t - \ln x_{t-1} \approx (x_t - x_{t-1}) / x_{t-1}$$

$d \log x_t$: 資産 x の t 期におけるリターン

本研究にて採用した不動産投資指数は、総合収益を表す。不動産の総合収益は、賃貸収入を主とするインカム・リターンと、投下資本の変動であるキャピタル・リターンから構成される。これらの算出は次式によって表される(詳細は参考文献のIPD, 2012を参照)。

$$TR_t = IR_t + CR_t$$

TR (Total Return): t 期の総合収益率, IR (Income Return): t 期のインカム・リターン, CR (Capital Return): t 期のキャピタル・リターン (資本成長率)

$$IR_t = \frac{NI_t}{CV_{t-1} + Cexp_t}$$

NI_t : t 期の純収益, CV_{t-1} : $t-1$ 期の資産価値, $Cexp_t$: t 期の資本的支出

$$CR_t = \frac{CV_t - CV_{t-1} - Cexp_t + Crec_t}{CV_{t-1} + Cexp_t}$$

CV_t : t 期の資産価値, $Crec_t$: t 期の資本的収入

つまり、以下のように書き直すことができる。

$$TR_t = \frac{CV_t - CV_{t-1} - Cexp_t + Crec_t + NI_t}{CV_{t-1} + Cexp_t}$$

同不動産指数は、鑑定評価をベースとした指数である。これはその有用性が広く認識される一方で、多くの問題点も指摘されている。代表的なものとして平滑化と時間ラグがあり、これは市場で実際におこっている変動を適切に追跡することができない特性をいう。

Clayton *et al* (2001)は米国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、不動産鑑定士は以前の評価額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ことを指摘した。日本においても Shimizu & Nishimura (2006) が1975年から1999年の地価公示には大きな平滑化が見られると指摘している。原因は様々なものがあげられるが McAllister *et al* (2003)は、鑑定士は市場の情報が欠如する中で、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ことを報告した。これら平滑化の問題は個別不動産レベルにおいての影響は小さいものの、指数構築の為に集合化されると影響は大きくなることも報告されており (Brown & Matysiak, 2000), 鑑定評価から派生するものに対しても大きく影響を及ぼすものである。実際に鈴木・高辻(2013)は、本研究にも使用する不動産投資指数の確率過程には、他の資産の指数と比較しても、強い自己相関があることを報告している。

以上のように鑑定評価をベースとした不動産指数は生来的に様々な問題を有している。特に平滑化問題は、ポートフォリオ内での不動産構成比を誇張してしまう恐れがあるため、得られた結果の解釈には注意する必要がある。

この平滑化問題を緩和する方法は様々なものが提案されているものの、その議論は未だ続いているのが現在の状況である(Key & Marcato, 2007, Bond *et al*, 2012)。そこで、本研究はこの不動産指数の非平滑化は行わず、多資産ポートフォリオにおける不動産の分散効果に関する基本的な整理を行うことに徹することとする。

3. 結果

3.1 短期保有（3年間）を想定した場合

まずは3年間の運用を想定して資産配分の短期的ダイナミクスを観察したい。

不動産を除外した資産のみで、3年間の投資保有を考えた場合、全期間に渡り、債権であるRMBSがまた平均94.03%と高い割合を占めていた。国債は一般的に無リスク資産と考えられているものの最小分散ポートフォリオに組み込まれることはなかった。ほぼRMBSのみで構成されるポートフォリオとなったが、これはRMBSのリターン変動が他資産と比べても低かったことに起因するだろう。

最小分散ポートフォリオのリターンの平均0.09%であり、標準偏差は平均0.29%であった。

次に不動産を加えた最小分散ポートフォリオでは、RMBSが占める割合が、平均23.60%にまで減り、かわって不動産が平均75.14%にまで大きく組み込まれた。最大で17.03%組み込まれていた大型株式も、不動産を導入することで2.19%にまで最大値が減った。

最小分散ポートフォリオの標準偏差は平均0.13%にまで押し下げた。リターンは平均

0.17%にまで上昇した。不動産の配分比は、標準偏差13.83%の水準で変動をしていた。

図 3.1.1: ポートフォリオ構成比推移 (3年間・不動産除外)

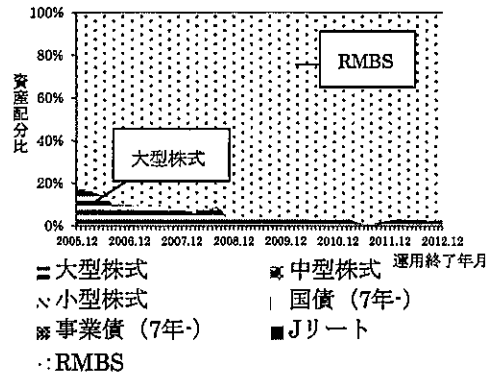


図 3.1.2: ポートフォリオ構成比推移 (3年間・不動産含む)

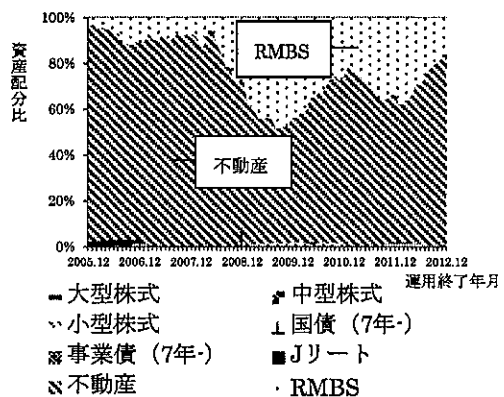


表 3.1.3: ポートフォリオ構成比 (3年間・不動産除外)

	平均	標準偏差	最小	最大
大型株式	5.88%	4.10%	0.90%	17.03%
中型株式	0.04%	0.27%	0.00%	2.19%
小型株式	0.04%	0.13%	0.00%	0.68%
国債(7年)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
事業債(7年)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Jリート	0.04%	0.12%	0.00%	0.69%
RMBS(1年)	94.03%	4.20%	82.75%	99.10%

表 3.1.4: ポートフォリオのリスク・リターン (3年間・不動産除外)

	平均	最小	最大
リターン	0.09%	0.02%	0.18%
リスク(標準偏差)	0.29%	0.16%	0.38%

表 3.1.5：ポートフォリオ構成比（3年間・不動産含む）

	平均	標準偏差	最小	最大
大型株式	0.25%	0.52%	0.00%	2.19%
中型株式	0.04%	0.17%	0.00%	0.93%
小型株式	0.47%	0.65%	0.00%	2.14%
国債(7-)	0.09%	0.78%	0.00%	7.24%
事業債(7-)	0.01%	0.06%	0.00%	0.50%
Jリート	0.40%	0.82%	0.00%	2.73%
不動産	75.14%	13.83%	49.67%	95.00%
RMBS(1-)	23.60%	13.73%	3.22%	48.31%

表 3.1.6：ポートフォリオのリスク・リターン（3年間・不動産含む）

	平均	最小	最大
リターン	0.17%	-0.04%	0.40%
リスク(標準偏差)	0.13%	0.05%	0.24%

図 3.1.7：不動産導入による標準偏差の変化推移

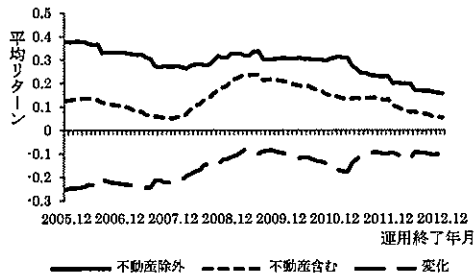
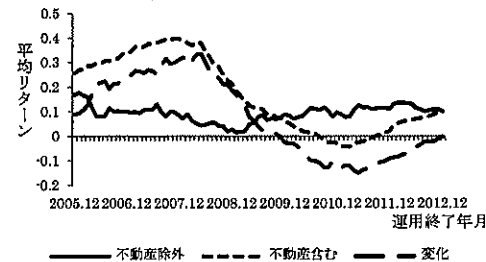


図 3.1.8：不動産導入による平均リターンの変化推移



しかし、時期毎の変化に着目すると興味深いことがわかる。2009年1月から不動産を含むポートフォリオの平均リターンは、不動産を除外したものを下回っていることがわかる。これは金融危機の始まった2007年以降のデータを含むことから、金融危機の影響と見ることができる。金融危機以後においても不動産は最小分散ポートフォリオに継続的に含まれるものの、平均リターンは押し下げていることがわかる。

3.2 中期保有（7年間）を想定した場合

上述3年間の運用期間は不動産の比較的長い周期性を適切に反映していない可能性がある。そこで、次に運用期間を7年間にまで延長することにする。

不動産を除外した資産のみで7年間の運用を考えた場合、全観測期間を通してたまたもRMBSが平均95.18%と高い配分にて組み込まれることが見て取れる。同資産配分比は1.25%の標準偏差で変動していることから、安定して組み込まれ続けていたことがわかる。他の資産はほぼ組み込まれることはなかった。

次に不動産を追加するとRMBSの資産配分比は、平均95.18%・最大96.63%から、平均40.70%・最大47.46%にまで減少する。最小分散ポートフォリオの標準偏差は平均0.30%から平均0.19%へとかわり、観測期間を通じてのリターン変動を改善させた。全期間を通じリターン平均0.07%から平均0.13%へと押し上げた。

また、不動産への資産配分比は平均58.25%であるが、その標準偏差は5.74%と小さく、観測期間を通じて安定して最小分散ポートフォリオに組み込まれたこともわかった。国債はここでも最小分散ポートフォリオにほぼ組み込まれることはなかった。

図 3.2.1：ポートフォリオ構成比推移（7年間・不動産除外）

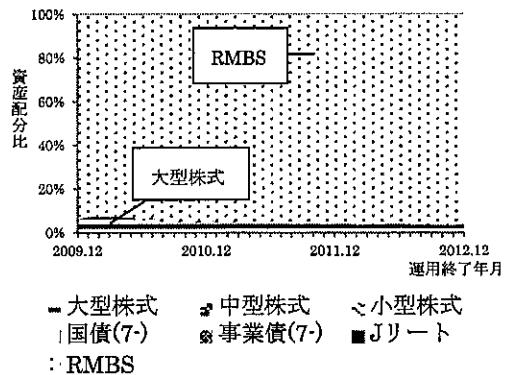


図 3.2.2：ポートフォリオ構成比推移（7年間・不動産含む）

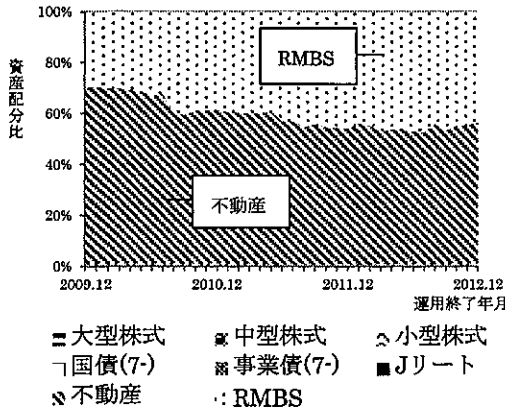


表 3.2.3：ポートフォリオ構成比（7年間・不動産除外）

	平均	標準偏差	最小	最大
大型株式	4.73%	1.17%	3.37%	7.10%
中型株式	0.05%	0.13%	0.00%	0.49%
小型株式	0.04%	0.14%	0.00%	0.72%
国債(7-)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
事業債(7-)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Jリート	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
RMBS(1-)	95.18%	1.25%	92.66%	96.63%

表 3.2.4：ポートフォリオのリスク・リターン（7年間・不動産除外）

	平均	最小	最大
リターン	0.07%	0.05%	0.09%
リスク(標準偏差)	0.30%	0.26%	0.37%

表 3.2.5：ポートフォリオ構成比（7年間・不動産含む）

	平均	標準偏差	最小	最大
大型株式	0.43%	0.33%	0.00%	0.95%
中型株式	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
小型株式	0.62%	0.45%	0.00%	1.30%
国債(7-)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
事業債(7-)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Jリート	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
不動産	58.25%	5.74%	51.42%	69.36%
RMBS(1-)	40.70%	5.83%	29.55%	47.46%

表 3.2.6：ポートフォリオのリスク・リターン（7年間・不動産含む）

	平均	最小	最大
リターン	0.13%	0.11%	0.16%
リスク(標準偏差)	0.19%	0.17%	0.21%

図 3.2.7：不動産導入による標準偏差の変化推移

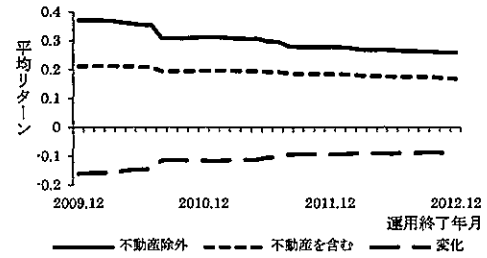
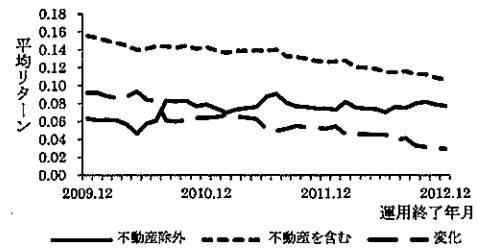


図 3.2.8：不動産導入による平均リターンの変化推移



4. まとめと今後の課題

本研究は、不動産が多資産ポートフォリオに与える分散投資効果を、3年（短期）と7年（中期）の異なる運用期間を想定し、その時間的変化を見た。以下は本研究にて得られた知見である。

①不動産を追加することによりリスクがすべての想定投資期間を通して改善することが見て取れたことから、優れたリスク分散役を果たす資産クラスといえるだろう。

②不動産は異なる運用期間においても、常に最小分散ポートフォリオに組み込まれることが見て取れたが、その資産構成比には時間的変動性があり、長期運用をするとその変動幅は小さくなる。つまり、短期での運用を考える場合、資産配分の見直しをアクティブに行う必要がある。

③分析結果より、株式・債権・不動産の中では、RMBSと不動産へのウェイトが高いことがわかった。つまり、リスクを最小に抑え

ることを目的とした分散最小ポートフォリオでは、不動産を中心とした資産への投資が基礎になるということがいえるだろう。リスクを好むのであれば、これらのポートフォリオを基礎として、株式等のリスク資産への投資が追加されていくことが読み取れる。

④また結果的に、ほぼ RMBS のみで構成されたポートフォリオに不動産を追加する形となり、株式・Jリート・国債・事業債それぞれの特性を明確に分析することはできなかった。しかしこれは、RMBS で構成されたポートフォリオへの不動産追加の効果と読み解くこともできるだろう。一方は債権側の不動産関連資産である RMBS と、他方は実物保有側にある直接不動産の間においても未だ分散効果が得られていたということである。

⑤金融危機の影響下においても分散効果が得られていたが、平均リターンは押し下げる結果となった。このことからリターン改善としての役割よりもリスク分散の役割を担う資産であるといえるだろう。

本研究には残された課題もある。本研究では取引コストの影響を考えていないが、実際には不動産は他の資産よりも高い取引コストを有している。また不動産は流動性も低く、同一の資産は存在しない。鑑定評価をベースとした不動産投資指数には平滑化や時間ラグといった生来的な問題もある。今回はリスクに主眼を置いた分散最小ポートフォリオの配分資産ダイナミクスをテーマとしたが、ポートフォリオ研究には運用期間を通じて得られた運用投資リターンという概念も重要である。今後はこういった論点をいかに反映・解決していくかが必要である。

注

(1) 本来であれば RMBS の他に CMBS (商業不動産モーゲージ担保証券) も追加すべきであるが、今回はデータを取得することができなかった。また、本研究では国内投

資のみを想定しているため、外国株式は含めていない。今後の課題としたい。

(2) 本研究の観測期間は、前章にて紹介された先行研究 (Lee (2003), Lee & Stevenson (2006), Lee (2005)) よりも短いため、これら先行研究と本研究結果を比較し解釈する際には注意しなければならない。

参考文献

- Bond, S., Hwang, S. and Marcato, G. (2012), *An analysis of commercial real estate returns: an anatomy of smoothing in asset and index returns*. Real Estate Economics, 40 (3).
- 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.
- Clascock, J. L., Lu, C., & So, R. W. (2000). Further Evidence on the Integration of REIT, Bond, and Stock Returns. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 20:2, 177-194.
- Clayton, J., Geltner, D., & Hamilton, S. W. (2001). Smoothing Commercial Property Valuation: Evidence from Individual Appraisals. *Real Estate Economics*, V29 (3), 337-360.
- Clayton, J., & MacKinnon, G. (2001). The Time-Varying Nature of the Link between REIT, Real Estate and Financial Asset Returns. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, Vol. 7 (No. 1), 43-54.
- Giliberto, S. M. (1990). Equity Real Estate Investment Trusts and Real Estate Returns. *The Journal of Real Estate Research*, 259-263.
- Ibbotson, R., & Siegel, L. (1984). Real Estate Returns: A Comparison with Other Investments. *AREUEA Journal*, Vol. 12 (No. 3), 219-242.
- IPD Japan (2012). Guide to the IPD Japan Monthly Index version 2.01. Retrieved 24.06.2013 at <http://www.ipd.com/Portals/32/Info%20to%20the%20IPD%20Japan%20Monthly%20Index%20202%201.pdf>
- Key, T. & Marcato, G. (2007), Smoothing and Implication for Asset Allocation Choices, *Journal of Portfolio Management*, Vol. 33 No. 5, pp. 85-99.
- Markowitz, H.M. (1952), Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7 (1): 77-91
- Shimizu, C., & Nishimura, K. (2006) Biases in appraisal land price information: the case of Japan. *Journal of Property Investment & Finance* Vol. 24 No. 2, 2006 pp. 150-175.
- 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. (2005) *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.
- 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.
- 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
- 鈴木英晃 高辻秀興(2013). , 不動産投資関連指数の時系列変動における特徴, Working Paper No. 57, 麗澤大学経済社会総合研究センター

謝辞

匿名査読者の方々から、示唆に富む多くの貴重なコメントを頂いた。ここに記して厚く感謝申し上げます。