

機関番号：32503

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009 ～ 2010

課題番号：21730271

研究課題名 (和文) 大規模データにおける不動産市場の統計的分析

研究課題名 (英文) Statistical analysis of real-estate market data using a large-scale database

研究代表者

安藤 雅和 (MASAKAZU ANDO)

千葉工業大学・社会システム科学部・准教授

研究者番号：00462169

研究成果の概要 (和文)：本研究は、多様な大規模データベースから、現実の問題の解決に寄与するデータ項目を効率よく抽出し、それらを統合してモデル化するための基盤技術の創出を目指すものであり、適用例として、J-REIT 投資法人が所有する物件情報をもとに、どのような指標が価格決定に影響を与えているのかを様々な統計手法を用いて解析した。信用リスク評価のためのアプローチとして、投資法人債を発行している法人に注目し、その市場価格データをもとに、倒産確率と回収率の推計を行うことで、信用リスクがどのように反映されているのかを明らかにした。

研究成果の概要 (英文)：The objective of this study was to have developed the method of selecting the data item that contributes to the solution of the problem from a large-scale database. As an example, what factor influenced the pricing based on the information of the real-estate property that the J-REIT investment corporation owned was analyzed by using a variety of statistical methods. How the credit risk was reflected by paying attention to the financial data of the corporation that issued the investment corporation bonds as an approach for the credit risk evaluation, and estimating the implied default probability and the recovery rate based on the market price was clarified.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,000,000	300,000	1,300,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・財政学・金融論

キーワード：ファイナンス

1. 研究開始当初の背景

近年、金融市場においても、大量で大規模なデータが蓄積され利用できる環境になりつつある。通信ネットワーク技術や情報処理速度の向上により、株や債券などの金融商品が世界中の市場で瞬時に取引(売買)されるようになり、その取引情報を秒単位で記録することで容易に大規模データが生成されるようになった。株や債券に比べ流動性の低い

不動産市場においても、バブル崩壊以降、地価の下落により、不動産を担保にした金融機関からの資金の借入れが困難になったことから、企業は資金調達的手段として、自社が保有する不動産の運用益と売却益を担保に証券化商品を発行し、株と同様に市場で取引するようになった。投資家は、こうした取引記録から、次の投資判断に繋がる情報を得ようとしているわけであるが、効率よく適切

な判断を下すのは難しい。利潤を追求するのが目的であれば、株価が上昇しそうな銘柄をいくつか選ぶであろうし、リスクの分散をはかるのが目的であれば、銘柄間の相関関係を見極めて判断することになる。多様で大規模な取引価格データから、投資目的に沿った銘柄を選択するための基盤技術をつくることは、金融市場において国際競争力を高めることに繋がると考えられる。

そして、不動産市場においても、こうした基盤技術を必要としている。2001年11月、「資産の流動化に関する法律（資産流動化法）」及び「投資信託及び投資法人に関する法律（投信法）」が改正されたことにより、不動産証券化が本格的に始動し始め、不動産を主な運用対象とする投資法人や投資信託である J-REIT（Japan-Real Estate Investment Trust）が誕生した。この不動産の証券化の動きに伴って、投資家保護の観点から証券化商品の担保資産である不動産の取引に関する情報開示のための法整備がなされ、取引価格を含めた詳細な情報がインターネットを介して公開されるようになってきた。J-REITでは情報開示が義務付けされていることから、J-REITの市場規模が今後も拡大されるようであれば、より多くの物件情報が公開されることになり、蓄積された不動産取引に関する情報が利用できるよくなれば、不動産価格評価モデルの推定、不動産市場の動向、地域格差、信用リスク評価など、様々な問題に対して、より確かで詳細な分析結果が得られることになる。

2. 研究の目的

不動産大規模データベースから、信用リスクを考慮した価格評価に寄与するデータ項目を効率よく抽出し、それらを統合してモデル化するための基盤技術の創出を目指す。このモデルの適用例として、不動産市場における物件価格のベンチマークとなる指標の構築が挙げられる。近年、不動産証券化の市場規模の拡大により、投資家の情報の透明性の要望を受け、これまで困難とされてきた市場で取引された「取引価格」情報が一般に公開されつつある。不動産鑑定士による「鑑定価格」情報とのかい離度を評価することにより、従来の「鑑定価格」情報を活かしつつ、これまでの不動産価格の時間的な構造変動を評価することができるようになる。さらに、対象物件の地理情報、物件を保有する企業の財務データや、各府省で管理されている政府統計データなど、価格付けに関連する項目を、あらゆる大規模データから抽出することで、より市況にあった不動産価格評価モデルを構築することを目指す。これにより、不動産を担保にした投資を行う際の、リスク評価の

計測に活用することができるため、企業のデフォルト確率および回収率の推計において市場状況を考慮した評価ができるようになる。そして、日本経済における不動産市場の影響力は大きく、金融市場の景気動向を把握するための指標にもなりうる。

3. 研究の方法

一般に不動産は土地と建物から構成される複合材とみなされるが、立地条件や建物の規格・構造において、まったく同じ特性をもつものはない。そして、時間の経過とともに品質が変化し、取引コストが高いため頻繁に取引されることもないことから、これらの特性を考慮した分析法が用いられる。その代表的なものにヘドニック・アプローチがある。このアプローチは、消費者物価指数を推計する際に用いられる方法で、パソコンやデジタルカメラなど使用目的が同じであっても、性能や機能面で多くの差別化が図られているため、品質調整を行う必要があり、同様の品目に対してはよくヘドニック法が適用されている。

そして、信用リスクを内包する金融商品の価格評価については、実際のデフォルトデータをもとにして分析を進める統計的アプローチと、デフォルト発生時刻を企業価値や市場で取引される社債の価格変動の情報をもとにモデル化する確率的アプローチがあるが、そのなかでも誘導型モデルという、ハザードそのものをモデルによって表現し、その期間構造を市場データから推定するタイプについて研究を進めてきた。具体的には、債務担保証券（Collateralized Debt Obligation、以下 CDO と略す）の価格評価について取り上げ、デフォルトはポワソン過程に従って発生すると仮定したもとの、ファクターモデルと呼ばれる企業間のデフォルト相関を考慮に入れたデフォルト要因モデルとデフォルト発生時刻分布を関連付けることにより、価格評価を行うものであった。このアプローチでは市場の状況に合わせてデフォルト要因の分布を仮定しなければならないため、Hull and White (2006)は市場データから分布をインプライドする方法を提案したが、観測時点ごとの評価にとどまるものであった。そこで、時間の変化を考慮に入れたダイナミック・インプライド・コンピュータアプローチを提案し、これにより将来予測を可能にした。このアプローチを不動産証券化商品の価格評価にも適用しようと試みる。その際に、担保資産となる不動産に関する大規模データからリスク評価に寄与する情報を効率よく抽出し、それを価格評価に反映させるとともに、J-REIT 指標の変動の将来予測に結び付けていきたいと考える。

さらに、J-REIT 投資法人が所有する物件情報をもとに、どのような指標が価格決定に影響を与えているのかを様々な統計手法を用いて解析することで、市場の動向を探ってきた。信用リスク評価のためのアプローチとして、投資法人債を発行している法人に注目し、その市場価格データをもとに、倒産確率と回収率の推計を行うことで、信用リスクがどのように反映されているのかを明らかにしていった。J-REIT データにより解析した結果を踏まえて、大規模データでの価格評価関数の推定を進めるとともに、取引価格の構造変化をとらえるために状態空間モデルを適用した分析を進めていった。これにより、中小企業の資金調達のためのストラクチャーの整備にも生かしていけるような指標づくりにつなげていけると考えている。

4. 研究成果

投資法人債を発行する投資法人の所有物件に関する情報のデータベース化から試みた。決算期には、物件ごとの情報が更新されるため、ある程度大規模なデータベースの構築となった。ここから有益な項目を抽出する作業があるが、今回の研究では、取得価格と取得年度の NOI からキャップレートを求め、それをもとに所有物件の時価評価額を算出することで、資産の時価総額が求まり、投資法人ごとの回収率の推計に活かした。具体的には、津田(2006)により提案された社債価格評価モデル SCBCSM(Straight Coupon Bond Cross-Sectional Market)を用いて、投資法人が資金調達のために発行した投資法人債の価格評価モデルを推定する際に用いた。このモデルでは、債券の市場価格から倒産確率などの信用リスク情報を得るアプローチをとっており、銘柄間の価格変動構造を通して、インプライドな倒産確率と回収率を同時に推定するものであるが、回収率の部分については時価評価額から推計した結果を用いることになる。投資法人債の価格評価モデルの推定において、現在価値に割引く際の割引率を求めるために、10年物の新発国債の価格データを用いて、指数関数タイプを仮定し、これを多項式近似したモデルを用いて、平均割引関数を導出した(図1)。

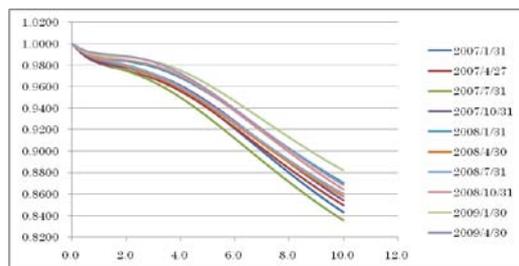
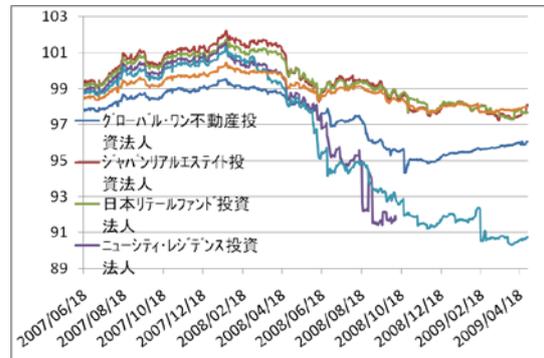


図1：平均割引関数

そして、インプライド倒産確率モデルの推定については、実際の投資法人債の市場価格データを用いて、格付けごとのインプライド倒産確率モデルを推定した。市場データは Bloomberg L.P. より入手したものをを使用した(図2)。



Bloomberg L.P. より入手したデータをもとに作成

図2：投資法人債の市場価格の推移

インプライド倒産確率を求めた結果、倒産確率の期間構造が次のように推計できた(図3)。

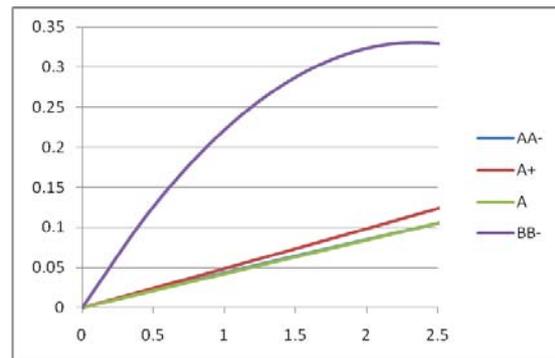


図3：倒産確率の期間構造(2009/1/30)

この結果から、格付けが低くなるに従って倒産確率が高くなる構造が確認でき、サブプライム問題が取り上げられる以前と比べても倒産確率が高く推計されている様子が確認できた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計4件)

- ① 安藤雅和、津田博史、田野倉葉子、佐藤整尚、北川源四郎：投資法人債の信用リスク評価について、第34回冬季 JAFEE 大会、2010年12月4日、中央大学後楽園キャンパス。

- ② 安藤雅和、津田博史、田野倉葉子、佐藤整尚、北川源四郎：投資法人債の信用リスクについて，2010年度統計関連学会連合大会，2010年9月8日，早稲田大学早稲田キャンパス。
- ③ 安藤雅和、津田博史、田野倉葉子、佐藤整尚、北川源四郎：投資法人債（REIT債）の価格評価モデルの推定，第32回冬季JAFEE大会（日本金融・証券計量・工学学会），2009年12月24日，明治大学駿河台キャンパス。
- ④ 安藤雅和、津田博史、田野倉葉子、佐藤整尚、北川源四郎：投資法人債（REIT債）の価格評価モデルの推定，2009年度統計関連学会連合大会（日本統計学会），2009年9月9日，同志社大京田辺キャンパス。

[その他]

ホームページ等

<http://www.rs.it-chiba.ac.jp/~ando>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

安藤 雅和 (ANDO MASAKAZU)
千葉工業大学・社会システム科学部・准教授
研究者番号：00462169

(2) 研究分担者

無し

(3) 連携研究者

津田 博史 (TSUDA HIROSHI)
同志社大学・理工学部・教授
研究者番号：90450163

田野倉 葉子 (TANOKURA YOUKO)
統計数理研究所・リスク解析戦略研究センター・研究員
研究者番号：60425832

佐藤 整尚 (SATO SEISHO)
統計数理研究所・データ科学研究系・准教授
研究者番号：60280525

北川 源四郎 (KITAGAWA GENSHIRO)
大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構・機構長
研究者番号：20000218