

投資法人債の価格評価モデルの推定について

リスク解析戦略研究センター 金融・保険リスク研究グループ
特任研究員 安藤 雅和

1 はじめに

本研究は、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する投資法人債の価格評価モデルを推定し、投資法人の信用リスクを評価することが目的である。このモデルは、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。回収率は、取引先企業がデフォルトした際に、保有資産の売却等でどれだけ回収できるのかを表す指標であり、その推計には資産の時価評価額が重要となるが、不動産は流動性が低く、取引価格が一般に公表されることがないため、物件の時価評価は困難といえる。しかし、債券を発行する投資法人は、担保資産である保有物件に関する情報(物件の取得価格、NOI等)を積極的に開示していることから、本研究では、現在投資法人が保有する物件のキャップレート及び時価評価額を推定し、そこから回収率モデルの推定を試みる。そして、投資法人債の市場価格データから、格付けごとの倒産確率の期間構造、および価格モデルの有効性について考察する。

2 投資法人債価格モデル

現時点を t とし、 $t < t_{i1} < t_{i2} < \dots < t_{i,M(i)}$ を第 i 債券のキャッシュ・フローの発生時点とする。 $M(i)$ は第 i 債券の満期を表す。各キャッシュ・フローの発生時点を現時点 t からみた期間として $s_{ij} = t_{ij} - t$ ($j = 0, \dots, M(i)$), $t_{i0} = t$, $s_{i0} = 0$, $i = 1, \dots, N$ で表わすことにする。 $t_{i,M(i)} = t + s_{i,M(i)}$ は第 i 債券の満期時点、 $s_{i,M(i)}$ は現時点 t からみた償還期間となる。投資法人債は年 2 回クーポン c が支払われる利付債であることから各キャッシュ・フローは $C_i(s_{i1}) = C_i(s_{i2}) = \dots = C_i(s_{i,M(i)-1}) = 0.5c$, $C_i(s_{i,M(i)}) = 100 + 0.5c$ となる。ただし、社債と同様に投資法人債には信用リスク(デフォルトの可能性)があるため、ここでは、第 i 債券のキャッシュ・フロー $G_i(s_{ij})$ を確定的なキャッシュ・フロー $C_i(s_{ij})$ と信用リスクの変化により減価する損失額 $L_i(s_{ij})$ の部分に分けて $G_i(s_{ij}) = C_i(s_{ij}) - L_i(s_{ij})$ と表し、期待キャッシュ・フロー $E(G_i(s_{ij}))$ を、期待損失額 $E(L_i(s_{ij}))$ を用いて、

$$(2.1) \quad E(G_i(s_{ij})) = C_i(s_{ij}) - E(L_i(s_{ij}))$$

と表すことにする。期待損失額 $E(L_i(s_{ij}))$ を定式化する必要がある。

第 i 債券の現時点 t からみた将来の第 j キャッシュ・フロー発生時点 ($t + s_{ij}$) までに倒産する確率(累積倒産確率)は時点 t における第 i 債券の発行投資法人の格付け k に依存するとして、 $h_i(s_{ij} : k)$ ($k = 1, \dots, K$) とする。ただし、 K はデフォルトした状態とする。倒産時の元本の回収は、 $t + s_{i,j-1}$ と $t + s_{ij}$ の間で起きた場合は $t + s_{ij}$ 時に行われるものとする。デフォルト時の

本研究は、津田博史氏(同志社大理工学部・教授、統計数理研究所・客員教授)・田野倉葉子氏・佐藤整尚氏・北川源四郎氏との共同研究である。

回収率 $\gamma(k(i))$ ($0 \leq \gamma(k(i)) \leq 1$) は、格付けに依存するものとする。デフォルトが起きる期間を τ とすると、 k 格付けの第 i 投資法人債のキャッシュ・フローの期待値 $E(G_i(s_{ij}))$ は

$$(2.2) \quad E(G_i(s_{ij})) = E[C_i(s_{ij})1_{\{s_{ij} < \tau\}} + 100\gamma(k(i))1_{\{s_{i,j-1} < \tau < s_{ij}\}}]$$

となる。 1_A は定義関数を表す。倒産確率のモデル化については、格付けの違いにより倒産確率が異なると考えられるため、格付けなどの属性 z_{iv} を考慮した関数として、以下の p 次の多項式モデルを考える。

$$(2.3) \quad \begin{aligned} h_i(s) &= \zeta_1(z_i)s + \dots + \zeta_p(z_i)s^p \quad (i = 1, \dots, N), \\ \zeta_\ell(z_i) &= \zeta_{\ell 1}z_{i1} + \dots + \zeta_{\ell q}z_{iq} \quad (\ell = 1, \dots, p). \end{aligned}$$

なお、未知パラメータ $\zeta_{\ell 1}, \dots, \zeta_{\ell q}$ は、銘柄すべてに対して共通である。そして、平均割引関数及び回収率モデルを定めることにより投資法人債の価格評価モデルの推定が行える。

3 実証分析

2009年1月現在、東京証券取引所に上場している投資法人は41(NASDAQ市場を含めると42)あり、そのうち投資法人債を発行しているのは13法人である。法人ごとに満期期間が異なる債券を複数発行しているため、分析対象となる債券数は56となる。ここでは2007年1月から2009年4月まで市場で取引のあった債券を分析対象とした。市場データから価格評価モデルを推定することにより、格付けの違いによる信用リスク評価が行えた。

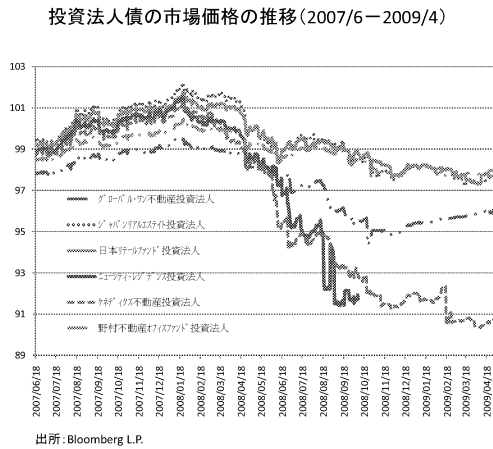


表1: 倒産確率関数の回帰係数の推定値

期間	ζ_1			
	AA-	A+	A	BB-
2007/04/27	0.0354	0.0464	0.0506	0.1934
	3.1230	2.8480	7.1560	7.1430
2007/07/31	0.0382	0.0517	0.0524	0.2083
	3.1070	3.0050	6.9450	7.3060
2007/10/31	0.0816	0.1017	0.0977	0.4458
	3.4430	3.0290	6.9540	6.3340
2008/01/31	0.0879	0.0917	0.0854	0.4318
	3.3610	2.8130	6.3000	6.2030
2008/04/30	0.0950	0.0962	0.0909	0.4960
	3.3310	2.6350	6.0640	6.0280
2008/07/31	0.0698	0.0791	0.0690	0.4168
	2.7710	2.5380	5.4140	6.1670
2008/10/31	0.1491	0.1688	0.1407	0.9178
	3.2060	2.8450	5.9850	6.2000
2009/01/30	0.1151	0.1680	0.1393	1.0256
	2.6700	2.6870	5.5800	6.1430
2009/04/30	0.1058	0.1550	0.1251	1.1268
	2.1790	2.2100	4.4630	5.9050

参考文献

- 津田博史(2006) 社債価格モデルによる信用リスク情報の推定 — 倒産確率の期間構造と回収率の推定, 金融工学と証券市場の計量分析 2006, ジャフイー・ジャーナル, 東洋経済新報社, p33-63.
- Kariya, T., and H. Tsuda (1994) New Bond pricing Models with Applications to Japanese Data, *Financial Engineering and the Japanese Market*, 1(1), 1-20.
- Tsuda, H (2003) Prediction of Individual Bond Prices via a Dynamic Bond Pricing Model: Application to Japanese Government Bond Price Data, *Asia-Pacific Financial markets*, 10(1), 59-85.