

平成19年度 修士論文発表会

# 社債スプレッドと流動性リスクについて

---

一橋大学大学院 国際企業戦略研究科  
金融戦略コース

中村 俊行  
tnakamura@st.ics.hit-u.ac.jp

2008年3月10日

# 概要

---

- Chen, Lesmond and Wei(2007)が行った米国社債の流動性リスク推定方法を用いて、本邦の社債スプレッドの変動要因を考察した。
- 観測期間を1999年3月期から2007年3月期までの9年度分として、延べ数10,000を超える社債の流動性リスクを推定した。
- 推定した流動性リスクを用いて社債スプレッドに回帰をかけた結果、流動性リスクは格付と同等もしくは格付以上にスプレッドへの説明力が高いことが確認できた。
- 特に低格付債において、推定した流動性リスクのスプレッドに対する説明力が非常に高いとの結果を得た。

# 目次

---

1. はじめに
2. 流動性リスクモデルの概要
3. 使用するデータについて
4. パラメータの推定結果に対する考察
5. 回帰分析
6. 結論

# 1. はじめに

---

# 問題の背景と研究動機

---

- 社債スプレッドを分析するモデル～発行体のデフォルトリスクを考慮する信用リスクモデルが中心
- 構造型モデル  
資産価値の変動などの企業内部の情報にもとづきデフォルトを定式化するモデル。Merton (1974) が代表的。
- 誘導型モデル  
格付け推移行列や債券価格などの企業外部の情報にもとづきデフォルトを定式化するモデル。Jarrow, Lando and Turnbull (1997) や Duffie and Singleton (1999) などが代表的。

# 問題の背景と研究動機

---

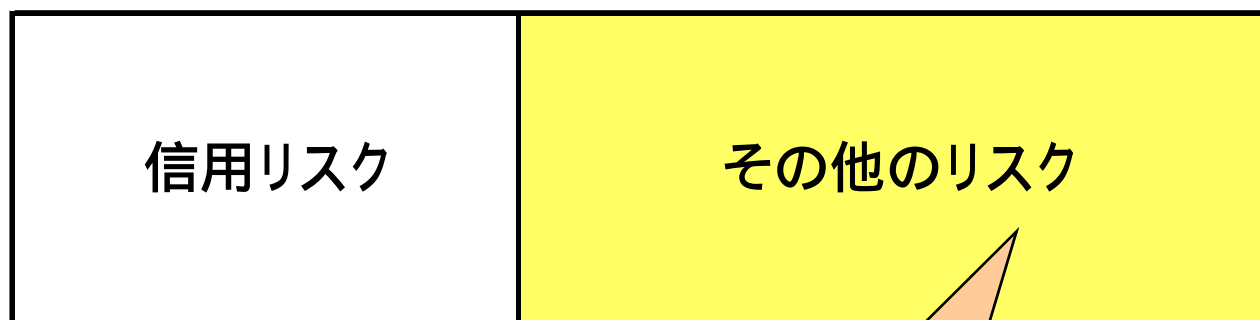
- しかし、実証研究の多くは信用リスクモデルのみでは社債スプレッドを十分に説明できないことを明らかにしている。
- Collin-Dufresne, Goldstein, and Martin (2001)  
構造型モデルの変数は社債スプレッドの変化の25%しか説明していない。
- Eom, Helwege and Huang (2002)  
Merton (1974), Geske (1977), Leland and Toft (1996), Longstaff and Schwartz (1995), Collin-Defresne and Goldstein (2001) の5つのモデルをテストし、構造型モデルが社債スプレッドを説明できる部分が非常に小さいことを示した。

# 問題の背景と研究動機

---

- 社債スプレッドに内包されている信用リスク以外のリスクを考察したい。
- 特に、流動性リスクに焦点を当てて実証分析を行った。

## 社債スプレッド



流動性リスク  
に注目

# 流動性リスクの定義

---

- 大村(1998)

「流動性が高い」とは、流通市場においていつでも転売が可能で、大きな価格変化を伴わずに売買が行えること。

証券取引における流動性の指標を、(1)「スプレッド(幅)」、(2)「デプス(厚み)」、(3)「即時性」、(4)「価格調整の速やかさ」、の4つに定義。

- 本稿では流動性リスクを(1)の「スプレッド(幅)」、つまり売値と買値の差(アスク・ビッド・スプレッド)と定義する。

流動性リスクが高まる

アスク・ビッド・スプレッドが拡大

流動性リスクが低下する

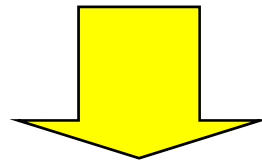
アスク・ビッド・スプレッドが縮小



# 債券は流動性リスクデータが入手困難

---

- 株式市場: 取引形態は取引所取引が中心であり、株式取引に関連するデータは比較的豊富かつ容易に入手できる。
- 債券市場: 取引形態は相対取引が中心であり、債券取引に関連するデータは株式取引に比べ相対的に貧弱である。
- 株式市場では流動性分析としてよく利用されるアスク・ビッド・スプレッドのデータですら、債券市場では入手することが非常にむずかしいのが現実。



本稿の流動性リスクモデルは、アスク・ビッド・スプレッドのデータ入手が非常に困難な場合でも、価格データのみを用いて個々の証券の流動性リスクを推定することができる。

## 2. 流動性リスクモデルの概要

---

# 流動性リスクモデルの概要(1)

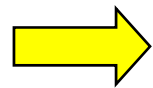
---

## □ Chen, Lesmond and Wei (2007)

市場参加者を「マーケット・メーカー」、「情報トレーダー」、「ノイズトレーダー」の3者とする。

情報トレーダー：市場に織り込まれていない私的情報(=観測されていない「真の」証券価格情報)を持つ者

彼らは自分たちが持つ情報と、実際に取引を行う際に生じるコストを見比べ、自分たちが持つ情報が取引コストを支払ってでも十分収益を生むと確信した時に初めて取引を行う。もし取引コストが非常に大きい場合は、情報トレーダーは証券取引を行わず、結果的に日次収益率がゼロ%となる日が続く。

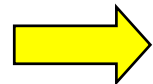


Liquidity1と定義

## □ Lesmond, Ogden and Trzcinka (1999)

当日と前日の資産証券の価格が変わらない、つまり日次収益率がゼロ%になる発生頻度を利用(1年間で何回ゼロ%になる日があるか)。

概ね米国株式市場においては有効な流動性の推定方法と考えられている。



Liquidity2と定義

# 流動性リスクモデルの概要(2)

- 観測されていない「真の」収益率と、観測された「実際の」収益率の関係

$$R_{j,t} = R_{j,t}^* - \alpha_{i,j}$$

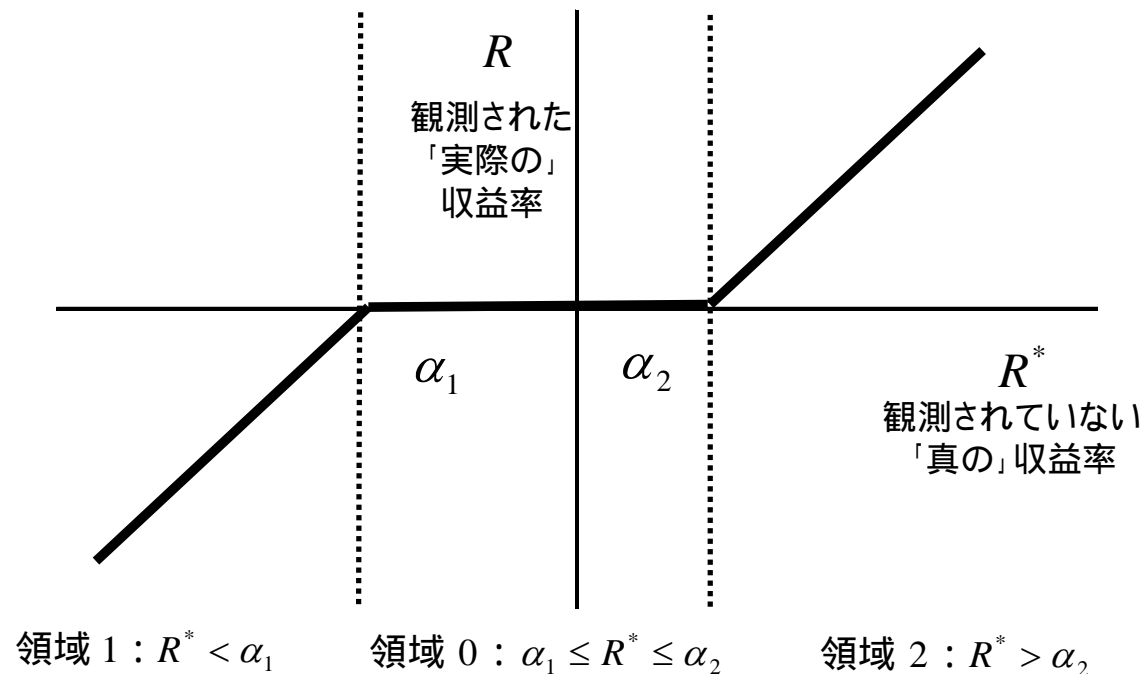
$$\alpha_{2,j} - \alpha_{1,j} = \text{Liquidity1}$$

$R_{j,t}^*$ : 観測されていない「真の」収益率

$R_{j,t}$ : 観測された「実際の」収益率

$\alpha_{1,j}$ : 売却コスト

$\alpha_{2,j}$ : 購入コスト



# 流動性リスクの推定方法(1)

---

- 観測されていない「真の」収益率  $R^*$  をkファクターモデルとして表す

$$R_{j,t}^* = \beta_j' X_{j,t} + \varepsilon_{j,t} \quad (\beta, X : k \times 1 \text{ vector})$$

$$R_{j,t} = \begin{cases} R_{j,t}^* - \alpha_{1,j} & \text{if } R_{j,t}^* < \alpha_{1,j} \quad \text{and } \alpha_{1,j} < 0 \\ 0 & \text{if } \alpha_{1,j} < R_{j,t}^* < \alpha_{2,j} \\ R_{j,t}^* - \alpha_{2,j} & \text{if } R_{j,t}^* > \alpha_{2,j} \quad \text{and } \alpha_{2,j} > 0 \end{cases}$$

$$\varepsilon_{j,t} \sim N(0, \sigma_j^2) \quad (\zeta = \varepsilon / \sigma \text{ とすれば、 } \zeta_{j,t} \sim N(0, 1))$$

- 流動性リスクモデルは、被説明変数に制約のあるモデル(Tobit model)として表現することができる。

# 流動性リスクの推定方法(2)

- 誤差項の分布の仮定 (= 正規分布) から尤度関数Lを導出する

$$\begin{aligned}
 & L(\alpha_{1,j}, \alpha_{2,j}, \beta_j, \sigma_j | R_{j,t}, X_{j,t}) \\
 &= \prod_{t \in A_1} \frac{1}{\sigma_j} \phi_1(\zeta_{jt}) \prod_{t \in A_2} \frac{1}{\sigma_j} \phi_2(\zeta_{jt}) \prod_{t \in A_0} \Pr(\text{nochange})_t \\
 &= \prod_{t \in A_1} \frac{1}{\sigma_j} \phi\left(\frac{R_j + \alpha_{1,j} - \beta'_j X_j}{\sigma_j}\right) \prod_{t \in A_2} \frac{1}{\sigma_j} \phi\left(\frac{R_j + \alpha_{2,j} - \beta'_j X_j}{\sigma_j}\right) \prod_{t \in A_0} \left[ \Phi_{2,j}\left(\frac{\alpha_{2,j} - \beta'_j X_j}{\sigma_j}\right) - \Phi_{1,j}\left(\frac{\alpha_{1,j} - \beta'_j X_j}{\sigma_j}\right) \right]
 \end{aligned}$$

注)  $\phi_1, \phi_2$  は標準正規分布の確率密度関数,  $A_1, A_2, A_0$  は前ページの領域 1, 領域 2, 領域 0 をあらわす。

- 対数尤度関数  $\ln L$  を最大にする  $\alpha, \beta$  を求める

$$\begin{aligned}
 \ln L &= \sum_{t \in A_1} \ln \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_j^2}} - \sum_{t \in A_1} \frac{1}{2\sigma_j^2} (R_j + \alpha_{1,j} - \beta'_j X_j)^2 \\
 &+ \sum_{t \in A_2} \ln \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_j^2}} - \sum_{t \in A_2} \frac{1}{2\sigma_j^2} (R_j + \alpha_{2,j} - \beta'_j X_j)^2 \\
 &+ \sum_{t \in A_0} \ln \left[ \Phi_{2,j}\left(\frac{\alpha_{2,j} - \beta'_j X_j}{\sigma_j}\right) - \Phi_{1,j}\left(\frac{\alpha_{1,j} - \beta'_j X_j}{\sigma_j}\right) \right]
 \end{aligned}$$

注)  $\Phi_{1,j}, \Phi_{2,j}$  は標準正規分布の分布関数

## 流動性リスクの推定方法(3)

---

- 本稿では、社債とはデフォルト・フリーの債券と株式からなるハイブリッド証券だと仮定して、社債リターン・モデルを以下の2ファクター・モデルであらわしてパラメータ $\alpha$ 、 $\beta$ を求めた。

$$R_{j,t}^* = \beta_{j1} Duration_{j,t} * \Delta R_{ft} + \beta_{j2} Duration_{j,t} * \Delta TOPIX_t + \varepsilon_{j,t}$$

### 3. 使用するデータについて

---



# 分析期間とデータ

---

- **分析期間**  
1999年3月期から2007年3月期までの9年度分。
- **社債価格データ(日次ベース)**  
公社債店頭売買参考統計値を利用。のべ社債数は10,127。
- **社債属性データ(年度ベース)**  
(株)大和総研提供のPoet-SB2002を利用。格付はR&I格付を用い、R&I格付がない社債は除外。
- **財務データ(年度ベース)**  
主に有価証券報告書を利用。3月末決算企業を対象(含む金融業)。有利子負債については、特に鉄道事業会社について鉄道施設購入長期未払金を有利子負債に含めて算出。
- **市場データ(日次ベース、年度ベース)**  
株式データ、国債利回りデータ、スワップレートデータについてはBloomberg社が提供するデータベースを利用。

# 記述統計量：社債属性と財務データ

- 標本数  
A格以上の債券が全体の85%
- 残存期間  
高格付債ほど残存期間が長く、格付けが劣化する毎に残存期間が短くなる。
- 残存金額  
高格付債ほど残高が大きく、格付けが劣化する毎に残高が小さくなる。
- 有利子負債比率  
AAA格やAA格で数値が高くなっているのは主に電力債を含んでいるため

		スプレッド(bp)	残存期間(年)	残存金額(百万円)	クーポン(%)	有利子負債比率(%)
AAA	平均	24	7.55	48,636	3.91	62.7
	872 標準偏差	10	6.08	30,913	1.85	12.8
AA	平均	18	6.40	30,018	2.17	47.1
	3,903 標準偏差	15	4.81	23,837	1.13	15.5
A	平均	44	3.42	15,128	1.95	39.5
	3,817 標準偏差	33	2.43	12,317	0.81	16.5
BBB	平均	107	3.00	12,820	2.31	47.4
	1,415 標準偏差	88	2.13	8,362	0.80	15.9
BB	平均	350	2.24	11,583	2.60	56.4
	120 標準偏差	385	1.55	7,637	0.55	58.5
全社債	平均	45	4.85	23,388	2.26	45.7
	10,127 標準偏差	73	4.23	21,991	1.18	16.9

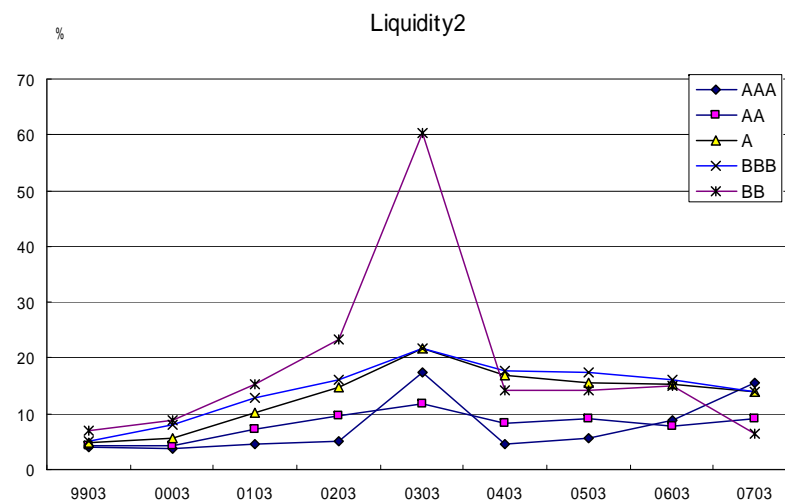
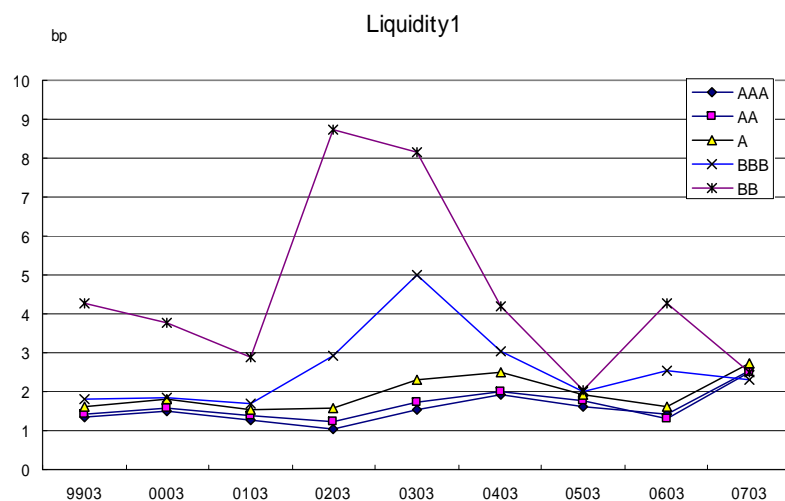
有利子負債比率=有利子負債(簿価)/総資産(簿価)

## 4. パラメータの推定結果に対する考察

---

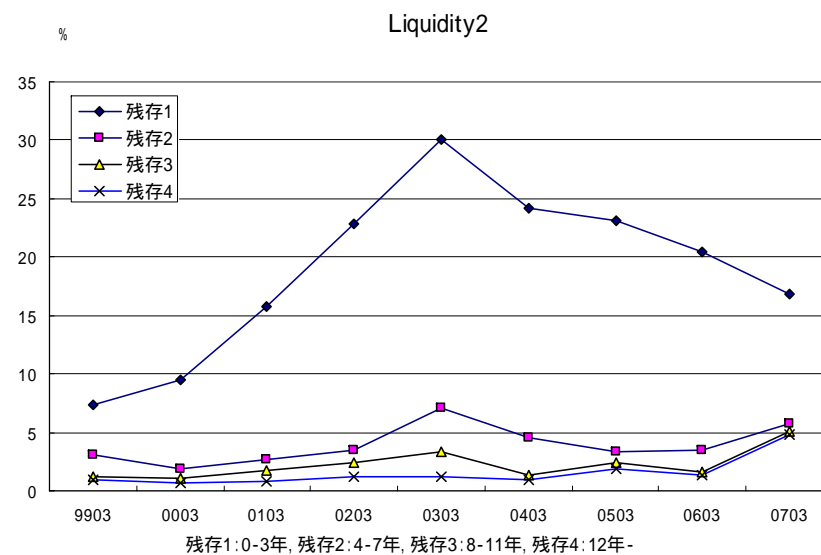
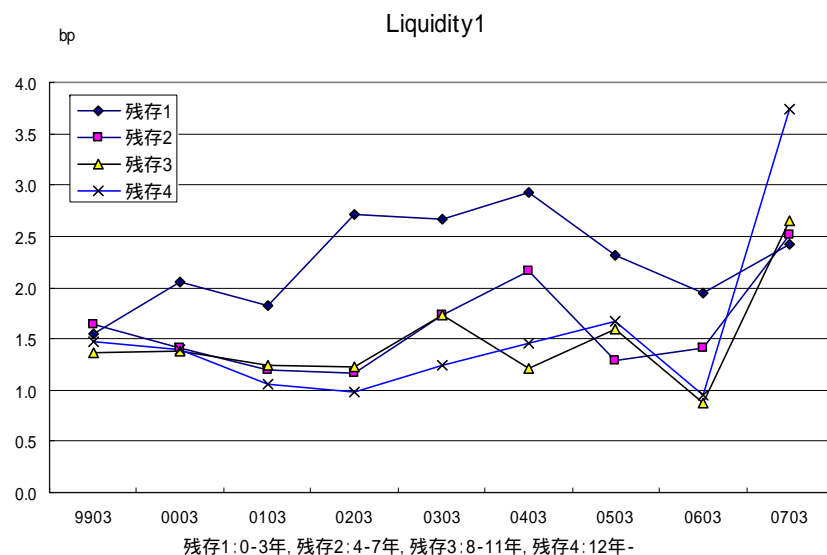
# Liquidity1とLiquidity2の推移(格付別)

- 概ね、格付が劣化するにしたがって流動性リスクが増加している。
- ただし、流動性危機の時期(LTCM破綻に端を発した1998年度)の流動性リスクの水準は低い結果となった。



# Liquidity1とLiquidity2の推移(残存別)

- 日次収益率がゼロになる場合に流動性リスクが増大するようモデルを設定しているので、Liquidity1,2とも残存が短い債券の流動性リスクが高くなる。
- 特にLiquidity2ではその傾向が顕著に現れている。



# Liquidity1 上位10銘柄 (06年3月, 07年3月期)

- メイン銀行の支援不透明化や、不祥事問題からスプレッドが大きく拡大した銘柄が上位に

日付	発行体	Code	格付	残存年数	(bp) Liquidity1	(%) Liquidity2	(bp) Spread
0603	三洋電機	6764	BBB	1.14	25.52	23.89	170.91
	三洋電機	6764	BBB	1.13	21.77	19.43	170.83
	三洋電機	6764	BBB	1.36	20.20	16.19	176.09
	三洋電機	6764	BBB	5.41	16.88	4.86	224.07
	三洋電機	6764	BBB	2.22	13.90	7.29	192.81
	三洋電機	6764	BBB	3.15	11.70	4.45	205.01
	三洋電機	6764	BBB	7.22	10.45	2.43	233.59
	三洋電機	6764	BBB	3.14	10.41	4.05	206.00
	日本航空	9205	BB	4.85	9.37	5.26	279.02
	三洋電機	6764	BBB	4.22	8.97	2.83	214.18

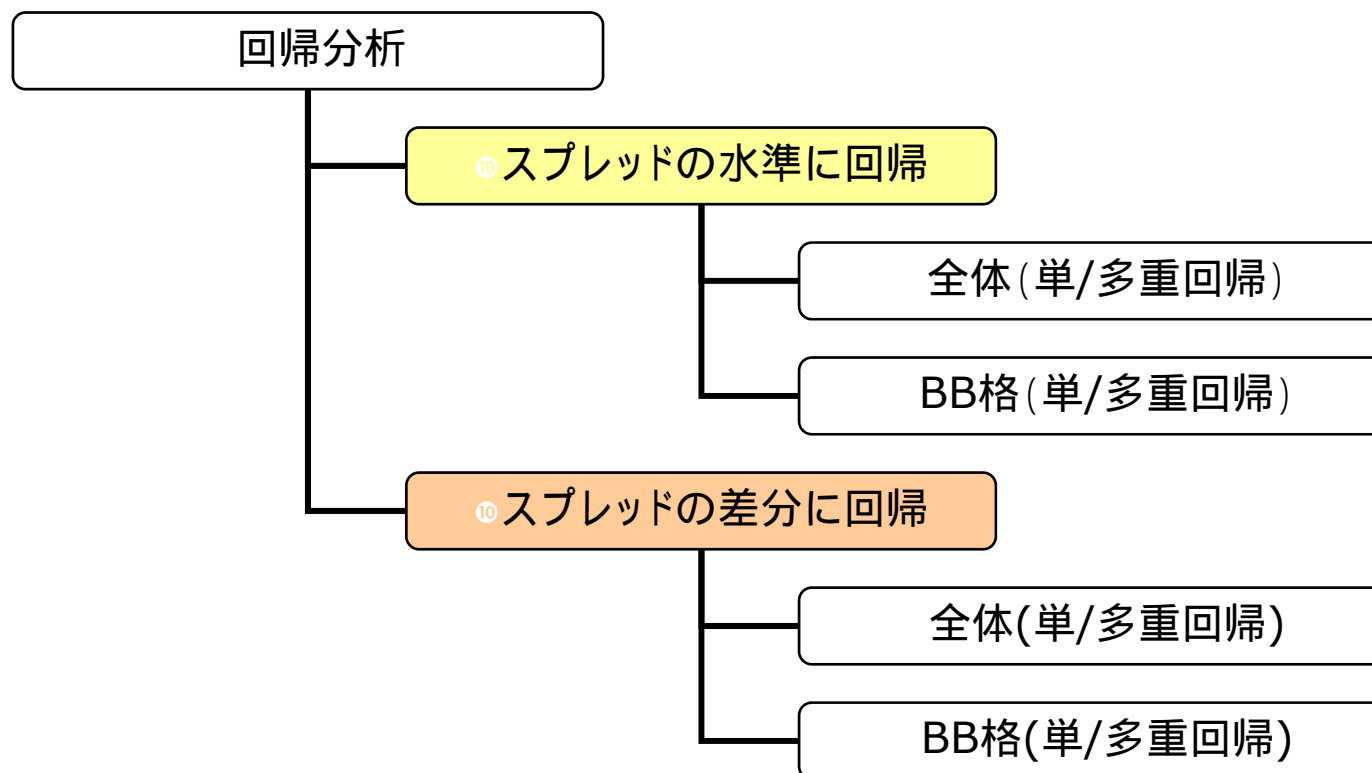
日付	発行体	Code	格付	残存年数	(bp) Liquidity1	(%) Liquidity2	(bp) Spread
0703	NEC	6701	A	2.04	26.13	14.23	25.42
	日興コ-ティアルグループ	8603	A	7.57	20.32	5.28	76.41
	日興コ-ティアルグループ	8603	A	7.74	18.15	4.47	79.94
	アイフル	8515	A-	5.65	14.74	8.13	100.12
	日興コ-ティアルグループ	8603	A	5.65	14.54	5.28	66.32
	日興コ-ティアルグループ	8603	A	4.56	13.04	6.50	59.47
	アイフル	8515	A-	6.17	12.20	4.88	101.70
	アイフル	8515	A-	3.16	10.37	8.54	82.46
	アイフル	8515	A-	8.56	10.36	4.07	117.27
	アイフル	8515	A-	5.06	9.94	6.10	94.91

## 5. 回帰分析

---

# 回帰方法

- 推定した流動性リスクを利用して社債スプレッドに回帰をかける。
  - スプレッドの水準に回帰した場合
  - スプレッドの差分に回帰した場合
  - ~ 変数に系列相関が存在する場合単位根の存在が否定できず、「見せかけの回帰」がおきることを避けるため





# 説明変数

- 流動性要因、債券固有要因、経済環境要因、信用リスク要因の4つの観点から変数を選択した。

格付については、AAA格を1として、以下AA+=2, AA=3, ...,BB-=13と数値化した。

有利子負債比率(D to A)=有利子負債(簿価)/総資産(簿価)

総負債比率(D to C)=有利子負債(簿価)/{株式価値(時価)+有利子負債(簿価)}

株式収益率ボラティリティは、1年度分の株式収益率のボラティリティ(年率換算日数は260日とした)。

説明変数名		要因	期待符合条件
1 流動性リスク	Liquidity	流動性	+
2 残存期間	Maturity	債券固有	+
3 残存金額	Amount	債券固有	+
4 クーポン	Cpn	債券固有	+
5 格付	Rating	債券固有	+
6 10年国債利回り-2年国債利回り	JGB10Y2 Y	経済環境	-
7 TLスプレッド(10年)	TL	経済環境	+
8 TOPIX収益率	TPX	経済環境	-
9 有利子負債比率	DtoA	信用リスク	+
10 総負債比率	DtoC	信用リスク	+
11 株式収益率ボラティリティ	Volatility	信用リスク	+
12 10年国債利回り	JGB10Y	信用リスク	-

# 回帰分析 (水準 単回帰 全体)

## □ スプレッドの絶対水準に流動性リスク変数を単回帰した場合

Liquidity1を説明変数とする回帰式の決定係数は11.5%と、格付を説明変数とする回帰式の決定係数24.8%の約1/2程度。

Liquidity2を説明変数とする回帰式の決定係数は非常に低く、推定値は5%水準で統計的に有意でない。

	Liquidity1		Liquidity2		Rating	
	推定値	t値	推定値	t値	推定値	t値
Liquidity1	1.85E+01	6.34 ***				
Liquidity2			-3.89E-04	0.71		
Rating					1.40E-03	27.29 ***
(Intercept)	9.02E-04	1.73	4.51E-03	58.33 ***	-2.17E-03	11.49 ***
標本数	10,127		10,127		10,127	
R2	11.5%		0.0%		24.8%	

注) \*は5%, \*\*は1%, \*\*\*は0.1%で有意。

誤差項の不均一分散に対処するため、t値はWhite(1980)の方法で標準誤差を求めた結果を記載。

# 回帰分析 (水準 多重線形回帰 全体)

## □ スプレッドの絶対水準に説明変数を多重線形回帰した場合

Liquidity1を説明変数に含む回帰式の決定係数は49.2%。

Liquidity2を説明変数に含む回帰式の決定係数は41.5%、推定値は5%水準で統計的に有意でない。

	Liquidity1		Liquidity2	
	推定値	t値	推定値	t値
Liquidity1	1.63E+01	5.78 ***		
Liquidity2			3.35E-04	0.62
(Intercept)	-2.25E-02	17.68 ***	-2.11E-02	16.34 ***
Maturity	2.01E-04	13.19 ***	1.39E-04	14.47 ***
Amount	1.23E-08	6.46 ***	1.31E-08	6.65 ***
Cpn	4.75E-02	10.10 ***	4.19E-02	9.19 ***
Rating	1.12E-03	38.50 ***	1.22E-03	29.57 ***
JGB10Y2Y	6.05E-01	16.26 ***	3.77E-01	20.99 ***
TL	6.38E-01	6.02 ***	-7.32E-02	0.45
TPX	-7.78E-03	22.66 ***	-6.83E-03	26.86 ***
DtoA	-5.31E-03	7.78 ***	-5.38E-03	7.28 ***
DtoC	9.93E-03	14.91 ***	1.15E-02	12.74 ***
Volatility	7.60E-03	14.51 ***	9.67E-03	14.85 ***
JGB10	2.42E-01	6.08 ***	4.82E-01	7.36 ***
標本数	10,127		10,127	
R2	49.2%		41.5%	

注) \*は5%, \*\*は1%, \*\*\*は0.1%で有意であることを示す。

t値はWhite(1980)の方法で標準誤差を求めた結果を記載。

# 回帰分析 (水準 単回帰 BB格)

□ スプレッドの絶対水準に流動性リスク変数を単回帰した場合 (BB格)

Liquidity1を説明変数とする回帰式の決定係数は59.6%と、Liquidity2、格付を説明変数とする回帰式の決定係数を大幅に上回る。

Liquidity2、格付ともに推定値は5%水準で統計的に有意でない。

	Liquidity1		Liquidity2		Rating	
	推定値	t値	推定値	t値	推定値	t値
Liquidity1	7.96E+01	7.58 ***				
Liquidity2			3.05E-02	5.99 ***		
Rating					-4.30E-03	0.88
(Intercept)	-2.04E-03	0.51	2.95E-02	0.95	8.40E-02	1.49
標本数	120		120		120	
R2	59.6%		0.8%		0.4%	

注) \*は5%, \*\*は1%, \*\*\*は0.1%で有意。

誤差項の不均一分散に対処するため、t値はWhite(1980)の方法で標準誤差を求めた結果を記載。

# 回帰分析 (水準 多重線形回帰 BB格)

## □ スプレッドの絶対水準に説明変数を多重線形回帰した場合(BB格)

Liquidity1を説明変数に含む回帰式の決定係数は77.2%。

Liquidity2を説明変数に含む回帰式の決定係数は59.9%、推定値は5%水準で統計的に有意でない。

	Liquidity1		Liquidity2	
	推定値	t値	推定値	t値
Liquidity1	5.925E+01	5.31 ***		
Liquidity2			2.378E-02	0.61
(Intercept)	-1.622E-01	3.68 ***	-3.521E-01	5.92 ***
Maturity	2.251E-04	0.24	1.324E-03	0.58
Amount	7.450E-08	0.36	-2.233E-07	0.75
Cpn	-4.169E-01	1.18	-5.647E-01	1.24
Rating	-2.908E-05	0.01	2.984E-03	0.93
JGB10Y2Y	1.689E+00	1.13	-3.193E-01	0.13
TL	-6.465E+00	1.35	-2.690E+01	3.88 ***
TPX	-5.175E-02	5.66 ***	-6.024E-02	4.39 ***
DtoA	-6.585E-02	2.24 *	-1.594E-01	6.00 ***
DtoC	8.560E-02	2.32 *	2.460E-01	5.89 ***
Volatility	2.722E-02	1.25	2.194E-02	0.88
JGB10	8.316E+00	3.21 **	1.902E+01	4.90 ***
標本数	120		120	
R2	77.2%		59.9%	

注) \*は5%, \*\*は1%, \*\*\*は0.1%で有意であることを示す。

t値はWhite(1980)の方法で標準誤差を求めた結果を記載。

# AIC基準による変数選択 (水準)

- 全社債の場合、格付、流動性リスク、TOPIX収益率が重要な変数になった。
- BB格の場合、流動性リスク、TOPIX収益率、10年国債利回りが重要な変数になった。

水準:全社債		水準:BB格	
	AIC		AIC
<none>	-106,548	- Rating	-935.69
- Amount	-106,530	- Maturity	-935.66
- JGB10	-106,517	- Amount	-935.59
- TL	-106,506	- JGB10Y2Y	-934.86
- DtoA	-106,464	- Cpn	-934.42
- Cpn	-106,458	- Volatility	-933.69
- Volatility	-106,346	<none>	-933.69
- Maturity	-106,333	- TL	-933.31
- DtoC	-106,144	- DtoC	-930.35
- JGB10Y2Y	-106,143	- DtoA	-929.13
- TPX	-105,856	- JGB10	-925.55
- Liquidity1	-105,116	- TPX	-917.89
- Rating	-105,110	- Liquidity1	-867.52

<none>は変数を何も削減しなかった場合

# 回帰分析 (差分 単回帰 全体)

## □ スプレッドの差分に流動性リスク変数を単回帰した場合

Liquidity1を説明変数とする回帰式の決定係数は14.5%、格付を説明変数とする回帰式の決定係数は2.3%。

Liquidity2を説明変数とする回帰式の決定係数は0.4%と非常に低い。

	Liquidity1		Liquidity2		Rating	
	推定値	t値	推定値	t値	推定値	t値
Dliquidity1	1.37E+01	5.51 ***				
Dliquidity2			5.00E-03	4.56 ***		
Drating					1.94E-03	4.27 ***
(Intercept)	-7.50E-04	14.43 ***	-6.44E-04	9.64 ***	-5.13E-04	9.19 ***
標本数	6,878		6,878		6,878	
R2	14.5%		0.4%		2.3%	

注) \*は5%, \*\*は1%, \*\*\*は0.1%で有意。

誤差項の不均一分散に対処するため、t値はWhite(1980)の方法で標準誤差を求めた結果を記載。

# 回帰分析 (差分 多重線形回帰 全体)

□ スプレッドの差分に説明変数を多重線形回帰した場合

Liquidity1を説明変数に含む回帰式の決定係数は21.4%。

Liquidity2を説明変数に含む回帰式の決定係数は11.0%。

	Liquidity1		Liquidity2	
	推定値	t値	推定値	t値
Dliquidity1	1.27E+01	5.15 ***		
Dliquidity2			6.61E-03	5.64 ***
(Intercept)	-9.37E-04	9.25 ***	-1.07E-03	10.68 ***
Drating	1.73E-03	5.28 ***	2.48E-03	5.64 ***
D10Y2Y	5.36E-02	0.70	-1.03E-01	1.90
DTL	-4.01E-01	2.77 **	-9.59E-01	16.12 ***
DTPX	-5.23E-03	18.43 ***	-5.05E-03	17.99 ***
DDtoA	-1.87E-04	0.07	3.20E-03	1.59
DDtoC	6.26E-03	6.00 ***	7.05E-03	5.82 ***
Dvolatility	2.77E-03	2.23 *	7.58E-03	3.72 ***
DJGB10	6.58E-01	10.46 ***	8.59E-01	19.49 ***
標本数	6,878		6,878	
R2	21.4%		11.0%	

注) \*は5%, \*\*は1%, \*\*\*は0.1%で有意であることを示す。

t値はWhite(1980)の方法で標準誤差を求めた結果を記載。



# 回帰分析 (差分 単回帰 BB格)

## □ スプレッドの差分に流動性リスク変数を単回帰した場合 (BB格)

Liquidity1を説明変数とする回帰式の決定係数は59.9%と、Liquidity2、格付を説明変数とする回帰式の決定係数を大幅に上回る。

Liquidity2、格付変数ともに推定値は5%水準で統計的に有意でない。

	Liquidity1		Liquidity2		Rating	
	推定値	t値	推定値	t値	推定値	t値
Dliquidity1	6.39E+01	6.53 ***				
Dliquidity2			7.57E-02	1.26		
Drating					1.10E-02	1.82
(Intercept)	3.47E-03	1.42	1.03E-02	1.46	1.09E-02	2.20 *
標本数	80		80		80	
R2	59.9%		2.1%		5.1%	

注) \*は5%, \*\*は1%, \*\*\*は0.1%で有意。

誤差項の不均一分散に対処するため、t値はWhite(1980)の方法で標準誤差を求めた結果を記載。

# 回帰分析 (差分 多重線形回帰 BB格)

## □ スプレッドの差分に説明変数を多重線形回帰した場合 (BB格)

Liquidity1を説明変数に含む回帰式の決定係数は72.6%。

Liquidity2を説明変数に含む回帰式の決定係数は63.8%、推定値は5%水準で統計的に有意でない。

	Liquidity1		Liquidity2	
	推定値	t値	推定値	t値
Dliquidity1	4.27E+01	2.91 **		
Dliquidity2			-1.65E-03	0.03
(Intercept)	1.75E-02	2.15 *	2.66E-02	2.91 **
Drating	-6.20E-03	1.11	1.78E-03	0.32
D10Y2Y	1.48E-01	0.06	2.53E+00	0.86
DTL	-7.71E+00	1.64	-1.47E+01	3.67 ***
DTPX	-4.90E-02	2.29 *	-5.02E-02	1.64
DDtoA	2.82E-01	1.86	4.58E-01	3.43 **
DDtoC	1.32E-01	1.06	1.69E-01	0.97
Dvolatility	2.79E-02	1.24	3.94E-02	1.67
DJGB10	9.05E+00	2.29 *	1.26E+01	2.43 *
標本数	80		80	
R2	72.6%		63.8%	

注) \*は5%, \*\*は1%, \*\*\*は0.1%で有意であることを示す。

t値はWhite(1980)の方法で標準誤差を求めた結果を記載。

# AIC基準による変数選択 (差分)

- 全社債の場合、流動性リスク、TOPIX収益率、格付が重要な変数になった。
- BB格の場合、流動性リスク、有利子負債比率、TOPIX収益率が重要な変数になった。

差分:全社債	
	AIC
- DDtoA	-72,732
- D10Y2Y	-72,731
<none>	-72,730
- Dvolatility	-72,724
- DTL	-72,721
- DDtoC	-72,693
- DJGB10	-72,614
- Drating	-72,593
- DTPX	-72,429
- Dliquidity1	-71,829

差分:BB格	
	AIC
- D10Y2Y	-597.69
- Dvolatility	-596.59
- DTL	-595.80
<none>	-595.69
- Drating	-595.43
- DDtoC	-595.06
- DJGB10	-593.35
- DTPX	-592.58
- DDtoA	-590.39
- Dliquidity1	-575.48

<none>は変数を何も削減しなかった場合

## 6. 結論

---

# まとめ

---

- Chen, Lesmond and Wei(2007)が行った米国社債の流動性リスク推定方法を用いて、本邦の社債スプレッドの変動要因を考察した。
- 推定した流動性リスクを用いて社債スプレッドに回帰をかけた結果、流動性リスクは格付と同等もしくは格付以上にスプレッドへの説明力が高いことが確認できた。
- 特に、低格付債においては推定した流動性リスクのスプレッドに対する説明力が非常に高いとの結果を得られた。
- 一般に社債へ投資する場合、格付会社の格付を参考にしながら投資判断を行うことが多いが、本稿の分析から、社債の格付が劣化するにしたがって格付が判断指標として機能しなくなる可能性が高まることが示唆された。
- 低格付銘柄の投資判断は、格付会社の格付けに依存しない、アナリストやポートフォリオマネジャー独自の銘柄選択がより重要になる。
- 本稿で推定した流動性リスクは、低格付債に対し投資を行う際の有効な判断指標になり得ると思われる。

## 参考文献 (1)

---

- Chen, Long, Lesmond, A. David, and Wei, Jason(2007), "Corporate Yield Spreads and Bond Liquidity", Journal of Finance 112, 119-149.
- Collin-Dufresne, Pierre, Robert S. Goldstein(2001), "Do Credit Spreads Reflect Stationary Leverage Ratios? ", Journal of Finance 56, 1929-1957.
- Collin-Dufresne, Pierre, Robert S. Goldstein, and J. Spencer Martin(2001), "The Determinants of Credit Spread Changes", Journal of Finance 56, 2177-2208.
- Duffee, Gregory R.(1998), "The Relation between Treasury Yields and Corporate Bond Yield Spread", Journal of Finance 53, 2225-2242.
- Duffie D., and K. Singleton(1999), "Modeling Term Structures of Defaultable Bonds", Review of Financial Studies 12, 197-226.
- Eom, Young Ho, J. Helwege, and J. Huang(2004), "Structural Models on Corporate Bond Pricing: An Empirical Analyses", Review of Financial Studies 17, 499-544.
- Geske, R.(1977), "The Valuation of Corporate Liabilities as Compound Options", Journal of Financial and Quantitative Analysis 12, 541-552.
- Jarrow, R., D. Lando, and S. Turnbull(1997), "A Markov Model for the Term Structure of Credit Risk Spreads" Review of Financial Studies 10, 481-523.
- Leland, H. and K. Toft(1996), "Optimal Capital Structure, Endogenous Bankruptcy, and the Term Structure of Credit Spreads", Journal of Finance 51, 987-1019.

## 参考文献 (2)

---

- Lesmond, D., J. Ogden, and C. Trzcinka(1999), "A New Estimate of Transaction Costs", *Review of Financial Studies* 12, 1113-1141.
- Longstaff, Francis A. and Eduardo S. Schwartz(1995), "A Simple Approach to Valuing Risky Fixed and Floating Rate Debt", *Journal of Finance* 50, 789-819.
- Merton, Robert C.(1974), "On the Pricing of Corporate Debt: the Risk Structure of Interest Rates", *Journal of Finance* 29, 449-470.
- White, H.(1980), "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity", *Econometrica* 48, 817-838.
- 大村敬一, 宇野淳, 川北英隆, 俊野雅司(1998), 「株式市場のマイクロストラクチャー」日本経済新聞社