

銀行実務データのデフォルト確率と回収率

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
 統計科学技術センター
 データ科学研究系 多次元データ解析グループ
 准教授 山下智志

1 債権回収率モデルと期待収益率

信用リスクの評価はこれまで企業のデフォルト確率を基準に考えられており、デフォルトを起こした後の回収については確立した理論が存在していない。しかし銀行にとっての損失はデフォルト確率にデフォルトしたときの損失率（1－回収率）を乗じた値である。新BIS規制では、デフォルト確率と回収率の双方をリスク量の算定式に挿入しているが、大手銀行以外では回収率の自行推定は行われおらず、デフォルト確率のみを推計する基礎的を採用しているところが多い。

本研究は、銀行にとって信用リスク管理を行うために必須な、期待損失算定のための回収率モデルを開発し、銀行が保有している債権のリスク価値評価を行う。特にモデル内の各パラメータ推計において、銀行の回収実績データを用いているのが重要な新規性である。モデルの概要は以下の通りである。

- ①バーゼルⅡの内部格付手法（FIRB）への準拠を考慮し、デフォルトの定義を法的倒産や利息払い延滞ではなく、内部格付低下により定義した。
- ②デフォルト後の正常格付への復帰を考慮した。
- ③デフォルト後に正常復帰することなく、格付付与が終了した債務者の回収率を統計モデルで推計した。
- ④回収率モデルでは、実際の回収が長期間わたるため時間に対するパラメータを挿入した。
- ⑤最終的な期待回収率を、時間パラメータ、担保カバー率、保証カバー率の3つを要因とした非線形関数で表現した。¹

¹ 表1 格付ごとのデフォルト確率 PD、債権価値、期待損失 EL の算出式

格付	PD	債権価値	EL
I(通常終了)	0	1	0
2(正常等)	$\sum_{j=D}^{K-1} p(2, j)$	$V_2 = \sum_{j=1}^K p(2, j)V_j$	$EL_2 = \sum_{j=D}^K p(2, j)(1 - V_j)$
⋮	⋮	⋮	⋮
D-1(要注意等)	$\sum_{j=D}^{K-1} p(D-1, j)$	$V_{D-1} = \sum_{j=1}^K p(D-1, j)V_j$	$EL_{D-1} = \sum_{j=D}^K p(D-1, j)(1 - V_j)$
D(要管理等)	$1 - \sum_{j=1}^{D-1} p(D, j)$	$V_D = \sum_{j=1}^K p(D, j)V_j$	$EL_D = \sum_{j=D}^K p(D, j)(1 - V_j)$
D+1(破たん懸念等)	$1 - \sum_{j=1}^{D-1} p(D+1, j)$	$V_{D+1} = \sum_{j=1}^K p(D+1, j)V_j$	$EL_{D+1} = \sum_{j=D}^K p(D+1, j)(1 - V_j)$
⋮	⋮	⋮	⋮
K-1(破たん等)	$1 - \sum_{j=1}^{D-1} p(K-1, j)$	$V_{K-1} = \sum_{j=1}^K p(K-1, j)V_j$	$EL_{K-1} = \sum_{j=D}^K p(K-1, j)(1 - V_j)$
K(デフォルト後終了)	1	実績データを用いた回収率モデルにより推計	$EL_K = 1 - V_K$

⑥回収率の推計値を得ることにより、すべての格付の債務者に対する期待損失率（EL）の推計値を求めた。

2 格付低下によるデフォルトの定義

モデルの概要①、②については、上下に吸収項を持つ格付推移行列を用い、格付推移がマルコフ性を有しているという仮定し、格付がある一定水準以下（要管理先）に低下した場合をデフォルトと定義した。格付 $k(\in \{1, 2, \dots, K\})$ 、移行行列の各要素を $p(i, j)$ 、各格付の債権価値を V_j としたとき、格付D以下への低下をデフォルトと定義したとき、デフォルト確率、債権価値、および期待損失率ELは表1によって求められる。ただし、デフォルト後に取引が終了した企業の債権価値 V_k （Workout回収率）については次項の回収率モデルによって算出される。

3 期間構造を考慮した回収率モデル

債権回収率推計を実際のWorkoutデータによる場合、債権回収率が長期に渡るところから回収の期間構造を記述することが重要である。本研究では伊藤、山下(2008)の分析結果を踏まえ、回収率はデフォルト後に増加し一定値に指数関数的に収束するモデルを考えた。収束値（＝最終回収率）は各企業の別要因 X_i によって決定されるとした。

$$RR_i(t) = \frac{1}{1 + \exp(-\beta' X_i)} \{1 - \exp(-\alpha t)\} + \epsilon_{i,t}$$

ここで、 $RR_i(t)$ は企業 i の時刻 t における累積回収率である。なお t はデフォルト時刻が0となるよう定義されている。

4 実データによるパラメータ推計

モデル内のパラメータは、銀行の回収実績キャッシュフローをもとに最小自乗法によって推計した。用いたデータは2005年4月から2009年1月までの46ヶ月間に一銀行によって格付けされた債務者である。債務者ベースの件数は約3万件、キャッシュフローは約700万件のデータである。要因は、担保カバー率と保証カバー率とした。

パラメータ推計の結果、担保カバー率、保証カバー率とも回収率に対して説明力を有していることが確認された。また回収率は46ヶ月の期間内でほぼ安定した値を示し、収束値として有効であることがわかった。それにより、格付ごとの債権価値およびELの算出が可能となった。

推計結果によれば、非デフォルト企業のデフォルト確率は格付と対応した数値となっているが、回収率は担保要因・保証要因が重要な要素となり、期待損失に影響を与えることが確認された。また、デフォルト企業について期待損失はほぼ回収率の値によって決定されるため、担保要因・保証要因の重要性はより大きいことがわかった。

参考文献

Basel Committee on Banking Supervision(2005); Basel II International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards : a Revised Framework
伊藤有希, 山下智志(2008), 「中小企業に対する債権回収率の実証分析」, FSA リサーチレビュー, 2007, Pp189-pp218