

## 負債契約の再編成が資本構成に与える影響（2）

川 上 高 志

### はじめに

前稿「負債契約の再編成が資本構成に与える影響（1）」では、資産価格付けに用いられる条件付請求権のアプローチを用いて、債務者と債権者間で負債契約の再編成が実行される可能性がある場合の資本構成をモデル化した。本稿では、提示したモデルに基づいて数値計算を行い、企業の資本構成に関する分析と考察を行う。

本稿のモデルでは、企業を取り巻く景気全体の動向を代表するような経済のファンダメンタルズを原資産とし、その上に書かれた派生証券として総企業価値や負債価値を評価した。また、企業の操業状態と負債契約の内容もファンダメンタルズの状態に応じて変化すると仮定した。つまり、ファンダメンタルズの状態が良好である場合には、企業経営は安定し、債務者は契約上の負債債務を問題なく履行できる。しかし、ファンダメンタルズの状態が悪化すると、企業の収益性は圧迫され、当初定められた負債を返済できなくなる状況に陥る可能性が高まるとした。この場合、債権者と債務者は、企業の流動化を回避し延命させるために契約上の負債債務の免責に関して協議する。同時に、企業側は経営の効率化を図るため不採算事業や不稼働資産などを整理することによって、企業の生産規模は倒産前と比較して縮小される。

このように企業の操業状態や負債契約の内容がファンダメンタルズの水準に影響されるという仮定の下、企業の負債価値や資本価値についての解析的な解を導出した。以降では、財務レバレッジや信用スプレッドなどの企業の資本特

性に関する比較静学の結果を示し、負債価値や資本構成の分析と評価を行う。

#### IV 基本ケースにおける数値例

本節では、債権者と債務者間の相対的な交渉力を表す負債の免責率や負債の満期、企業の生産性といった要因が企業の資本特性に及ぼす影響を分析する。具体的には、最適レバレッジや信用スプレッド、負債の倒産確率などである<sup>1)</sup>。ここで言う最適レバレッジとは、株式発行と負債発行による資金調達をする時、企業の総価値を最大にするような株式と負債の比率を意味する。財務レバレッジは、初期時点と再交渉時点に分けて、

$$\text{Leverage} = \begin{cases} \frac{D^H(X; X_R^*)}{v^H(X; X_R^*)} & X > X_R^* \\ \frac{D^L(X; X_R^*)}{v^L(X; X_R^*)} & X_B^* \leq X \leq X_R^* \end{cases}$$

と定義する。

信用スプレッドは、最適なレバレッジのもとで発行される負債に対する利払い率と、国債のようなデフォルトする可能性がない債券に対する利払い率との差として次のように表す。

$$\text{Spread} = R(X; X_R^*) - r$$

負債の倒産確率は、

$$\begin{aligned} P(X, X_B, s) &= N\left(\ln\left(\frac{X}{X_B}\right) + (r - \delta - 0.5\sigma^2)s / \sigma\sqrt{s}\right) \\ &\quad - \left(\frac{X}{X_B}\right)^{1 - \frac{2(r - \delta - 0.5\sigma^2)}{\sigma^2}} N\left(-\ln\left(\frac{X}{X_B}\right) + (r - \delta - 0.5\sigma^2)s / \sigma\sqrt{s}\right) \end{aligned}$$

である。ここでの倒産確率<sup>2)</sup>は、元本が償還される以前に企業が流動化される

1) これらの具体的な導出方法などは、前稿「負債契約の再編成が資本構成に与える影響 (1)」『経済論叢』第175巻第2号、2005年2月において示している。

2) 本稿で計算される倒産確率はリスク中立確率測度下での確率であり、実際に観測される倒産／

可能性を意味する。

基本ケースのインプットパラメータを次のように設定する<sup>3)</sup>。まず、原資産である経済のファンダメンタルズに関するパラメータとして、初期のファンダメンタルズ水準を  $X_0=50$ 、経済の成長率を  $\mu=0.07$ 、経済価値の流出率を  $\delta=0.03$ 、ボラティリティを  $\sigma=0.20$  とする。企業の生産性に関連するものとして、ファンダメンタルズに対する企業収入の感応度を  $a=1$ 、景気に左右されない固定的な収入を  $b=10$ 、財務関連コストを除く生産コストを  $c=40$  と定める。倒産期間中には企業の生産規模は縮小されるとしているが、生産規模のリストラクチャリングにより削減されるコストの比率は  $\gamma_2=0.50$  とし、コスト削減に対して減少する収入の比率は  $\gamma_1=0.75$  とする。また、企業が発行する負債について、負債の元本を  $G=100$ 、負債の利払い額を  $d=5$ 、発行と償還に必要なコストを  $k=2$ 、負債の償還率を  $m=0.20$  と置く。負債の償還率は平均的な満期の逆数であるので、この負債の満期は平均して5年であることを意味する。負債契約の再編成における負債返済額の免責率は  $\varepsilon=0.50$  と設定する。負債の免責率が小さいほど、債権者はより多くの債権放棄を認めなければならないので、債務者側の交渉力が強くなる。企業が流動化した時に発生する倒産コスト  $\alpha=0.30$ 、ファンダメンタルズの再交渉水準  $X_R$  と流動化水準  $X_B$  の比率を  $l=0.80$  とする<sup>4)</sup>。その他、実効税率は  $\tau=0.40$  としておく。

基本ケースのインプットパラメータに基づく企業の資本特性の結果を第1表に示す。初期時点のファンダメンタルズの水準50に対して、負債契約の再編成が実行される水準は、ファンダメンタルズの初期値の44.98%に相当する。初期時点で市場により評価される負債発行価格は101.86であり、元本価格100を上回っている。資本価値と負債価値を合わせた総企業価値はおよそ576であ

、確率を求めるにはリスクを調整する必要がある。

3) ここで用いる数値のすべては実証的に得られた値ではなく、先行研究等を参考にして与えた仮想的な値である。

4)  $l=1$  の場合には、再交渉の余地はなく、企業は即座に流動化され、再交渉が存在しないと仮定するモデルと一致する。

第1表 負債返済の免責

	再交渉水準 (%)	流動化水準 (%)	企業価値 (初期)	負債価値 (初期)	最適レバレッジ (初期)
Base	44.98	35.98	601.72	101.97	16.95
$\epsilon=0$	45.15	36.12	613.74	100.35	16.35
$\epsilon=0.25$	45.07	36.05	607.72	101.17	16.65
$\epsilon=0.75$	44.9	35.92	595.75	102.77	17.26
$\epsilon=1$	44.81	35.85	589.8	103.56	17.56

信用スプレッド (初期)	倒産確率 (初期)	企業価値 (再交渉)	負債価値 (再交渉)	最適レバレッジ (再交渉)	信用スプレッド (再交渉)
90.32	2.865	130.12	79.85	61.37	226.18
98.25	2.926	132.71	72.17	54.39	292.76
94.23	2.895	131.42	76.1	64.96	197.47
86.52	2.834	128.82	83.69	64.96	197.47
82.83	2.835	127.52	87.52	68.63	171.28

るが、企業にとって最善の資本構成は負債発行により101.86だけ資金を調達し残りは株式により調達することである。この場合の最適レバレッジは17.66%と算定される。本稿のモデルでは、企業に倒産事由が生じても企業が流動化される以前に負債の再交渉が実行される可能性を考慮しているが、再交渉を認めていない他のモデルと比較すると、本稿のモデルのレバレッジ率はかなり低いことがわかる。たとえば、Leland [1994] では、株主は新株発行で調達できる限り、企業の清算を延期させるインセンティブを持つという仮定の下で内生的に決定される倒産水準を導出している。ただし、原資産である事業資産価値が内生的な倒産水準にまで落ちれば、再交渉の余地はなく、企業はその時点で流動化される。Leland モデルによれば、企業にとっての最適な財務レバレッジはおよそ80~90%に達する<sup>5)</sup>。このように、Leland モデルは現実に観測されるレバレッジ率と比べてかなり高い数値を示す。ひとつの原因として、

5) ただし、発行済み債券が保護されているか否かにより最適な財務レバレッジは異なる。発行済み債券が担保などにより元本保証されている場合には、レバレッジは50~60%程度にまで低下する。

初期時点において負債を発行すれば、企業の存続期間中、負債の発行と償還を行わないという静態的な資本構造モデルを想定しているからである。静態的な資本構造モデルにおいては、最初に負債を発行した後、それ以降の企業価値の変動に応じて負債の発行量の調整ができないので、初期時点では税効果利益<sup>6)</sup>をより多く得ようと負債発行量が増大する。

これに対して、Goldstein et al. [2001] あるいは Collin-Dufresne and Goldstein [2001] では、初期時点での負債発行後でも企業価値の変動に合わせて、企業は発行済み負債量を調整できるとする動的な資本構造モデルを提示している。企業は状況に応じて負債の発行や償還を行うことができるので、初期時点で過度に負債発行する必要はなく、最適な財務レバレッジ率は30~40%程度とされている。しかし、これらのモデルでも負債の再交渉の可能性は考慮されていない。

本稿のモデルでは、上記の再交渉の存在を仮定しないモデルよりもさらに低い財務レバレッジを示す。後述するように、本稿のモデルでは財務レバレッジはおおよそ15~25%の範囲にある。この理由として、負債発行時点で株主と債権者の両方の価値の総計である企業価値を最大にするように負債発行量を決定すると想定しているが、債務者による負債利用を抑制するインセンティブが強く働くのではないかと考えられる。確かに負債契約の再編成の存在は、再交渉が行われずに即時に企業を清算させてしまう場合と比較すれば、株主と債権者に利益をもたらすことが多い。しかし、再交渉を実行することで債権者は一部の債権放棄を認めなくてはならず、結局は損失を被ることになる。したがって、債務者の過度の負債利用により再交渉を行わなければならない状況を回避するために、債権者は企業側の負債発行を抑制すると解釈できる。

基本ケースでの信用スプレッドに関して、初期時点のスプレッドは90.87ベーシスポイント（以下、bp と略す）、再交渉時点でのスプレッドは218.46 bp

6) Leland モデルでは、負債の最適な発行量は負債による節税効果もたらす税効果利益と倒産リスクの増大による倒産コストのトレードオフで決まることを想定している。

となる。本稿のモデルを含む構造モデルは、倒産の可能性が高い低格付けの債券<sup>7)</sup>に対しては、実際に観測される信用スプレッドの大半を説明できるが、倒産の可能性が小さい比較的高格付けの債券に対する信用スプレッドにはほとんど説明力を持たないと言われている。たとえば、Huang and Huang [2003] は、どの程度信用リスクがイールドスプレッドを説明できるのかを実際の倒産データを用いて検証した。その結果は、低格付けの債券に関しては、信用リスクはイールドスプレッドの大部分を説明できるが、高格付けの債券ではせいぜい20～30%を占めるに過ぎないとされている。倒産の可能性が極めて少ない高格付けの債券についても、無リスク債と同様に、スプレッドが生じる原因は信用リスクではなく流動性リスクなど他の要因に起因するところが大きいためである。このように、信用リスクのみで倒産の可能性の小さい債券の信用スプレッドを評価することは難しい。しかし、少なくとも再交渉時点の信用スプレッドについては貸倒れる危険性が非常に高く、モデルが示す信用スプレッドと実際の観測スプレッドとの間には大きな乖離はないと思われる。

また、この負債が5年以内に倒産する確率は7.85%である。Huang and Huang [2003] では、格付け Baa の4年物の債券に関する倒産確率は1.2%程度であり、格付け Ba の4年物の債券の倒産確率は8.5%程度と算定されている。このように考えると、基本ケースの倒産確率は投機的とされる格付け Ba の債券の倒産確率に近いと言える。

## V 比較静学

### 1 負債返済の免責率

先述したように、株主が債権者よりも強い立場にあれば、負債契約の再編成を行う時に債権者に対してより多くの債権放棄を要求することが期待できる。換言すれば、株主の交渉力が債権者の交渉力よりも強ければ、大幅な負債返済

7) 低格付け債券とは、大手格付け機関である S&P や Moody's で BBB あるいは Baa 以下と評価される債券であり、高格付け債券とはそれ以上のランクに評価される債券を指す。

額の減額を要請でき、反対に交渉力が弱いと多くの減額は認められない。したがって、負債返済額の免責率を表すパラメータ  $\varepsilon$  は株主と債権者の交渉力を代替するものと言える。

第1表は株主と債権者間の相対的な交渉力に影響される負債返済額の免責率の変化が企業の資本構成に与える効果を示している。 $\varepsilon$  が1に近いほど債権者の交渉力が強く、 $\varepsilon$  が0に近いほど株主の交渉力が強いことを意味する。

株主の交渉力が強くなるほど、初期時点の負債価値は低下していく一方、総企業価値は増加していくのがわかる。すなわち、株主の立場が強いと株主価値である資本価値が増大することを意味する。実際、 $\varepsilon=1$  の時の資本価値は462であるが、 $\varepsilon=0$  の時の資本価値は487と差が生じている。株主の交渉力が強まるとともに負債価値が低下するのは、再交渉を実行することになれば、より多くの債権放棄を受け入れざるを得なく、債権者へのキャッシュフローが減少してしまうためである。

Francois and Morellec [2004] は、株主側に交渉力があれば財務レバレッジは低下し、債権者側に交渉力があれば財務レバレッジは増大すると報告している。この理由は、負債発行時に多くの負債返済の減額が認められていると債権者は再交渉において大幅な債権放棄をしなければならないので、負債の貸し出しをできる限り抑えようとするインセンティブが働くからである。本稿のモデルにおいても、株主の交渉力が大きくなると財務レバレッジは低下傾向を示す。しかし、数値的に見れば、その変動は大きくない。また、株主と債権者の相対的な交渉力は、再交渉が実行されるファンダメンタルズの水準や初期時点の信用スプレッドに関してもあまり大きな影響を与えていないことがわかる。本稿では、負債契約の再交渉でどれほど負債債務の免責を認めるかは、負債発行時点で株主と債権者の協議であらかじめ定められると考えているが、負債発行時点では、将来時点の債権放棄の可能性が企業の資本構成に及ぼす影響は小さいと言える。負債を発行した直後には、企業の財務体質は比較的良好であり再交渉が行われる可能性は小さいため、負債契約に取り込まれた債務免責に関する

影響は際立って顕在化しない。

一方、負債契約の再編成時点では、相対的な交渉力が資本特性に及ぼす影響は強くなる。特に、負債価値に関して、大幅な債権放棄が行われる負債ほどその市場価値は大きく低下している。負債価値への影響を通じて信用スプレッドも大きく変化する。 $\varepsilon=1$  の場合には信用スプレッドは165.65 bpであるが、 $\varepsilon=0$  になると282.14 bpにまで上昇する。この信用スプレッドの増加は負債債務の免責の見返りに株主に対して要求されるプレミアムと解釈できる。このように、本稿のモデルでは債権放棄が企業の資本構成に与える影響は、負債発行時点よりも再交渉が実施される時点で顕在化してくると言える。

## 2 負債の満期

本稿のモデルでは有限の満期を持つ負債を想定しているので、負債の満期が負債価値や資本構成に与える影響を考察できる。負債の平均的な満期  $M$  は負債の償還率  $m$  の逆数で表される。したがって、 $m$  が小さいほど、負債の満期は長くなることを意味する。

第2表は満期が1年から20年である有限満期の負債を発行した企業の資本構成を示している。負債満期の変化に対して再交渉水準や企業価値はまったく影響を受けない。これは、モデルの仮定において、発行済み負債が満期を迎えて償還されたと同時にそれと同一の負債により即座に置き換えられるとしているので、負債全体としては一定の発行量が維持される。そのため、債券の満期は再交渉水準や総企業価値には直接影響を与えない。

長期債になるほど、初期時点の負債の市場価格は上昇している。また、財務レバレッジも微増であるが上昇傾向を示す。有限満期の負債構成を取り扱った Leland and Toft [1996] では、6ヶ月物の短期債を発行した企業の最適なレバレッジ率は約19%であり、5年物の中期債券と20年物の長期債に関しては40%弱となり、財務レバレッジと負債の満期には正の相関関係が見られると報告している。理論的には、負債の満期が長くなれば、企業にとって負債返済の負担



第2表 負債の満期

	再交渉水準	流動化水準	企業価値 (初期)	負債価値 (初期)	最適レバレッジ (初期)
$m=1$	44.98	35.99	601.72	100.86	16.76
$m=0.5$	44.98	35.99	601.72	100.43	16.69
$m=0.25$	44.98	35.99	601.72	101.81	16.92
$m=0.20$	44.98	35.99	601.72	101.97	16.95
$m=0.125$	44.98	35.99	601.72	102.37	17.01
$m=0.10$	44.98	35.99	601.72	102.6	17.05
$m=0.05$	44.98	35.99	601.72	103.52	17.2

信用スプレッド (初期)	倒産確率 (初期)	企業価値 (再交渉)	負債価値 (再交渉)	最適レバレッジ (再交渉)	信用スプレッド (再交渉)
95.73	0	130.12	77.99	59.94	241.04
97.87	0.0389	130.12	77.37	59.44	246.53
91.09	1.3651	130.12	79.74	61.28	227.06
90.32	2.865	130.12	79.87	61.38	226.03
88.43	9.077	130.12	79.99	61.47	225.09
87.34	13.582	130.12	80.03	61.5	224.8
83.01	32.227	130.12	80.11	61.57	224.14

は軽減されるので、多くの負債を借り入れる余裕ができる。また、負債金融による税効果利益を考えた場合、長期債ほど税効果を期待することができるので、倒産リスクがあまりに大きくなりすぎない限り長期の負債を発行しようとするインセンティブが高まる。したがって、満期が長くなるとともに財務レバレッジは増大すると言える。ただし、Leland=Toft モデルと比較すると、本稿のモデルでは満期の変化に対する財務レバレッジの弾力性は小さい。

初期時点の負債に対する信用スプレッドは長期債ほど減少する。Leland=Toft モデルでは、短期債のスプレッドは非常に低い値である<sup>8)</sup>が、本稿のモデルでは、短期債のスプレッドに対しても比較的高い値を示す。負債の再交渉の

8) 原資産の確率過程が拡散過程に従うモデルでは、短期債の倒産する可能性が非常に小さくなることから、短期債の信用スプレッドはゼロに近い値を示すことが多い。これに対して、ジャンプを考慮したジャンプ-拡散過程を想定するモデルでは、短期間での突発的な倒産の可能性を考慮できるので、比較的高い信用スプレッドを表現できる。

可能性を想定した Mella-Barral and Perraudin [1997] では、再交渉が信用スプレッドに占める割合を30%から40%と算定し、スプレッドの重要な要因であると述べている。再交渉の可能性を考慮した短期の負債については、たとえ信用リスクが小さくとも、負債の再交渉により高めのスプレッドが示されると考えられる。

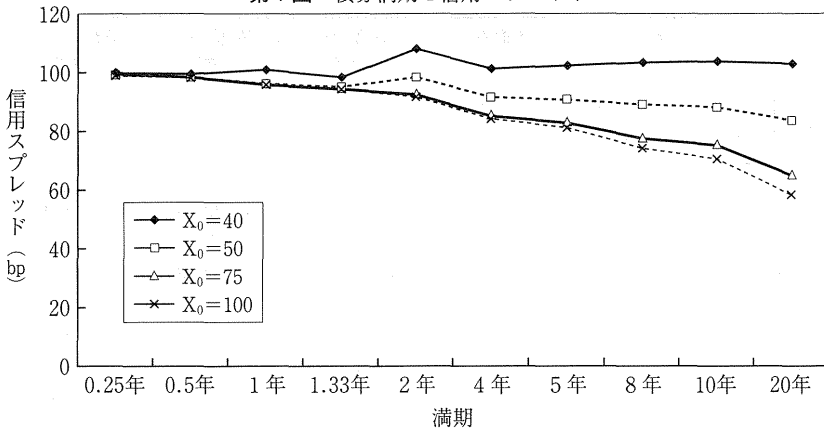
イールドスプレッドの形状について、Leland=Toft モデルでは、満期が数ヶ月の場合にはほとんど0に近く、満期が2～3年あたりまで増加し、その後減少していくようなハンプ型を示す。本稿のモデルでは、満期が短い場合においても信用スプレッドは高い値を示し、満期が長くなるにつれスプレッドは単調に減少していく。本稿のモデルと Leland=Toft モデルでのイールドスプレッドの形状の違いは、再交渉の可能性を想定した負債の信用スプレッドは、満期が非常に短期であっても、かなり高い値を示すことにあると言える。さらに、イールドスプレッドの形状は負債の格付け評価によっても異なる。

第1図は、経済のファンダメンタルズの初期値が異なった場合の負債の満期と信用スプレッドの関係を示す。ファンダメンタルズの初期値が高い負債はより高格付けであると捉えることができる。低格付けの債券のイールドスプレッドはハンプ型を示し、高格付けの債券のイールドスプレッドは単調減少となること<sup>9)</sup>がわかる。ただし、本稿のモデルの場合、1年未満の短期債に対しても高い信用スプレッドが生じるので、明確なハンプ型とはならない。

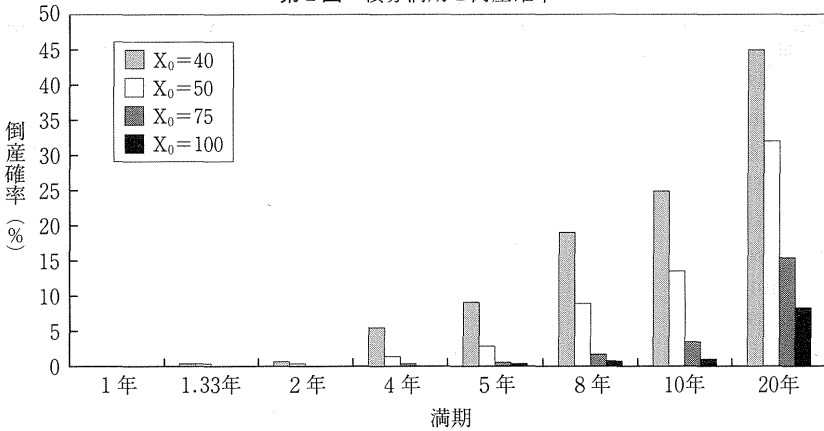
第2図は、ファンダメンタルズの初期値ごとの負債の満期と累積倒産確率の関係を表す。ファンダメンタルズの初期値、つまり、負債の格付けが低くなれば、その倒産確率も高くなると予想される。ファンダメンタルズの初期値にかかわらず、短期債の倒産確率はいずれもほとんど0に近い。しかし、中長期債になると倒産確率に大きな相違が生じてくる。たとえば、満期が5年の債券についてファンダメンタルズの初期値が40と100の場合を比較すると、前者は

9) Kijima [1998] など既存の研究においても、高格付けの債券のイールドスプレッドは単調に減少することが示されている。

第1図 債券満期と信用スプレッド



第2図 債券満期と倒産確率



9%に達するが後者は0.02%に過ぎない。満期が10年の場合には、それぞれ13.58%と1.02%である。

### 3 企業の生産性

ここでは企業の生産性に関する要因が企業の資本構成に及ぼす影響を考える。

第3表 企業の生産性

	再交渉水準 (%)	流動化水準 (%)	企業価値 (初期)	負債価値 (初期)	最適レバレッジ (初期)
Base	44.98	35.98	601.72	101.97	16.95
$c=30$	34.67	27.74	683.28	103.22	15.11
$c=50$	55.29	44.23	541.81	99.9	18.44
$(a=1, b=0)$	55.17	44.14	530.92	99.93	18.82
$(a=1, b=20)$	34.79	27.84	689.58	103.21	16.66
$(a=0.8, b=10)$	56.23	44.98	449.21	99.66	22.19
$(a=0.8, b=20)$	43.51	34.81	518.23	102.2	19.72
$(a=1.2, b=10)$	37.5	30	771.24	102.95	13.35
$(a=1.2, b=20)$	28.99	23.19	871.18	103.63	11.9
$(\gamma_1=0.75, \gamma_2=0.25)$	44.49	35.6	636.32	101.9	16.61
$(\gamma_1=0.5, \gamma_2=0.5)$	44.4	35.52	591.38	102.06	17.26
$(\gamma_1=0.5, \gamma_2=0.25)$	44.82	35.86	625.36	101.99	16.31
$(\gamma_1=0.25, \gamma_2=0.25)$	44.5	35.6	614.71	102.08	16.61
信用スプレッド (初期)	倒産確率 (初期)	企業価値 (再交渉)	負債価値 (再交渉)	最適レバレッジ (再交渉)	信用スプレッド (再交渉)
90.32	2.865	130.12	79.85	61.37	226.18
84.41	0.567	123.08	79.85	64.87	226.18
100.5	8.321	137.16	79.85	58.22	226.18
100.34	8.236	135.3	79.85	59.01	226.18
84.46	0.581	124.94	79.85	63.91	226.18
101.68	9.023	135.3	79.85	59.01	226.18
89.24	2.363	124.4	79.85	63.91	226.18
85.68	0.952	130.12	79.85	61.17	226.18
82.47	0.156	124.94	79.85	63.91	226.18
90.7	3.042	137.54	79.85	58.06	226.18
89.89	2.659	123.64	79.85	64.58	226.18
90.24	4.187	131	79.85	60.95	226.18
89.82	2.627	124.59	79.85	64.09	226.18

第3表は企業の収入に関するパラメータ  $a$  と  $b$ 、企業の生産コストに関するパラメータ  $c$ 、再交渉時のリストラに関係するパラメータ  $\gamma_1$  と  $\gamma_2$  の比較静学の結果を示す。

$a$  は経済のファンダメンタルズに対する企業収入の感応度であり、 $b$  はファンダメンタルズから独立して得られる固定的な収入である。 $b$  が大きいほど、景気の動向に左右されることなく安定した収入が見込める。第3表によれば、 $a$  と  $b$  の値が大きき企業の収入が高くなるほど、再交渉水準は低下し負債の再交渉は延期される傾向がある。企業収入の増加は総企業価値を大幅に高め、負債価値についても企業の収益性が良好であれば債務返済の財源が十分に確保されるので、負債の安全性も高まり市場価値も高く評価される。負債価値が増加する結果、信用スプレッドも低く抑えられる。また、収入が高いほど総企業価値も大きく増加するので、財務レバレッジは低下する。特に固定的な収入の占める割合が大きいと、このような傾向は強くなることがわかる。実際、 $a=1$  と固定して  $b=0, 10, 20$  の場合を比較すると、 $b$  の値が大きいほど総企業価値は大きくなり、再交渉の時期は延期されて企業経営は非常に安定する。倒産確率も固定収入が高いほど低くなり、実際8.23%、2.86%、0.58%とかなりの差が生じている。

企業の生産コスト  $c$  の増加は企業の収入の増加と反対の影響を与える。生産コストが30から50へ増加すると、再交渉の水準が18.79から29.97へと大きく引き上げられる。生産コストの増大は企業収入の低下と同じ結果をもたらし、企業の収益性の低下は操業活動による利益を圧迫し負債返済の財源の不足につながるため、再交渉の時期を早めることになる。

財務レバレッジは生産コストに対して単調に増加する。これは、企業の収入の変動と同様に、生産コストの増加は負債価値と比較して総企業価値を大幅に減少させるためである。さらに、生産コストの増加は初期時点の負債価値を低下させ、信用スプレッドを高める。企業の収益性が低下すると倒産する可能性が高くなると考えられるので、負債の市場価格は低く評価され、それに対応して信用スプレッドも上昇するためであろう。

負債契約の再交渉においては、負債債務の免責が行われるのと同時に、企業経営の効率化を図るために生産規模の一部を縮小する。 $\gamma_1$  は正常な操業状態

と比較してどれほど企業の収入が低下するかを表し、 $\gamma_2$ は生産コストの減少の程度を表している。 $\gamma_2$ に対して $\gamma_1$ の値が大きいほど生産規模のリストラクチャリングの効果が高いと言える。

一般的な傾向としてリストラクチャリングの効果が期待されると総企業価値は高くなる。しかし、初期時点の負債価値に関しては、再交渉時に実行されるリストラ効果の影響はあまり顕在化せず、負債の発行価格は $\gamma_1$ と $\gamma_2$ について感応的ではない。信用スプレッドもほぼ一定である。また、リストラクチャリングによる経営効率化の成否は再交渉が実施される時期においても重大な影響は与えないように見える。

本稿のモデルでは、再交渉後における債権者へのキャッシュフローの変化は負債の免責率 $\varepsilon$ に集約され、リストラクチャリングの効果を表す $\gamma_1$ と $\gamma_2$ には影響されないので、負債価値は $\gamma_1$ と $\gamma_2$ の値と独立となる。つまり、経営効率化の成否のリスクは全て株主が負い、債権者はそのリスクを負担しないことを意味する。リストラクチャリングの効果を負債価値に反映されるためには、相対的な交渉力を表す負債の免責率が何らかの形で $\gamma_1$ や $\gamma_2$ に依存するように配慮する必要がある。

#### 4 その他のパラメータの影響

##### 1) 利 払 い

第4表に負債の固定利払いの影響を表す。利払いが増加すると再交渉の水準は上昇して、再交渉は早期に実行されることがわかる。負債の利払いが大きくなると、負債契約の再編成により受けられる利払いが減少したとしても、再交渉後にも依然として多くの負債返済を受けることができる。したがって、債権者側にとって、利払い負担の軽減と経営の効率化を施すことにより企業の継続を図るインセンティブが大きくなる。

利払い負担の増加は負債の倒産確率を高める。一般に、倒産確率の高い低格付けの負債は、債権者が貸倒れるリスクに対するプレミアムとして高い利払い

第4表 利払い、倒産コスト、無リスク金利

	再交渉水準 (%)	流動化水準 (%)	企業価値 (初期時点)	負債価値 (初期時点)	最適レバレッジ (初期時点)
Base	44.98	35.98	601.72	101.97	16.95
$d=7.5$	47.56	38.05	584.68	111.55	19.08
$d=10$	50.14	40.11	569	120.91	21.25
$\alpha=0$	44.98	35.99	601.72	102.52	17.04
$\alpha=0.5$	44.98	35.99	601.72	102.61	16.89
$\alpha=0.75$	44.98	35.99	601.72	101.16	16.81
$\alpha=1$	44.98	35.99	601.72	100.71	16.74
$l=1$	35.53	35.53	594.39	102.95	17.32
$l=0.5$	76.61	38.31	659.76	92.52	14.02
$\sigma=0.10$	66.66	53.33	440.23	102.99	23.39
$\sigma=0.30$	31.85	25.48	706.67	100.85	14.29
$r=0.03$	47.74	38.19	603.61	105.03	17.4
$r=0.05$	42.4	33.92	627.57	98.75	15.74
信用スプレッド (初期時点)	倒産確率 (初期時点)	企業価値 (再交渉時点)	負債価値 (再交渉時点)	最適レバレッジ (再交渉時点)	信用スプレッド (再交渉時点)
90.32	2.865	130.12	79.85	61.37	226.18
272.37	3.892	131.88	84.42	64.02	488.38
427.08	7.609	133.64	88.99	66.6	723.61
87.77	2.865	130.12	94.46	72.6	129.31
92.07	2.865	130.12	70.11	53.88	313.21
94.26	2.865	130.12	57.88	44.52	463.14
96.18	2.865	130.12	45.75	35.16	692.91
85.68	2.668	100	70	70	314.29
140.45	3.937	368.67	77.97	21.15	241.25
85.64	0.5201	189.75	80.1	42.21	208.69
95.53	15.99	115.87	77.58	66.96	243.07
176.05	4.981	127.63	80.68	63.21	319.77
6.329	1.563	132.45	78.93	59.59	133.42

が設定される。本稿のモデルでも、利払いと倒産確率に正の相関が見られることからこの事実と整合する。

初期時点の総企業価値は利払い負担の増加とともに減少している。ここでは、負債の償還と同時に新たな同額の負債が発行されると仮定しているため、債務者にとっての負債債務の実質的な負担は利払いのみである。しかし、数値例によれば、利払い負担の増大が総企業価値に与える影響は小さくない。一方、初期時点の負債価値は、期待通り、利払いの増加に対して単調に増加している。信用スプレッドは負債価値の上昇によりある程度抑えられるが、利払い増加による直接的な効果のほうが大きいので、信用スプレッドは大幅に増加する。財務レバレッジも増加傾向を示す。負債の利払いが多ければ、企業が節税効果により得られる税効果利益の価値も大きくなるので企業の負債利用は促進されることがひとつの原因と考えられる。

## 2) 倒産コスト

本稿のモデルにおいては、企業が流動化される場合に発生する倒産コストは総企業価値や再交渉の水準に全く影響を及ぼさない。一方、倒産コストは流動化時における債権者の残余財産の回収に影響するため、倒産コストが変化すれば負債価値も変動する。倒産コストの増加は債権者の回収可能価値の減少をもたらす、負債価値は低下することが予想される。実際、倒産コストの増加により初期時点の負債価値が低下していることがわかる。しかし、発行時点での負債価値の減少はそれほど大きくなく、負債が無リスクな場合 ( $a=0$ ) で 102.39、流動化時の回収額がゼロになる場合 ( $a=1$ ) で 100.62 とあまり大きな相違は見られない。信用スプレッドも倒産コストの増加とともに単調に上昇しているが、大幅には増加していない。

初期時点の負債価値や信用スプレッドは倒産コストに大きな影響を受けないが、再交渉時点での負債価値と信用スプレッドは大きく変動する。負債が無リスクである場合の負債の市場価格は 94.70、信用スプレッドは 128.01 bp であるが、倒産コストの増加にともない、負債価値は単調に減少し、信用スプレッ



ドは上昇していく。流動化時の回収額がゼロになる場合には負債価値は48.53まで減少し、信用スプレッドに関しては630.24 bpと大幅に上昇する。流動化される危険性が大きくない負債の発行時には、企業が清算された時の残余財産の回収可能性に関する影響は顕在化しないが、流動化の危険性が高まる再交渉時点では、倒産コストによる負債価値や信用スプレッドへの影響は非常に大きくなる。

### 3) 再交渉水準と流動化水準の比率

第5表には、再交渉水準と流動化水準の比率が変化した時の効果を示す。 $l$ の値が大きいほど、再交渉の実施後、早期に流動化の手続きに移行することを意味する。 $l=1$ の場合、負債の再編成はなされず、その時点で企業は清算される。 $l$ の値が小さくなる時、再交渉の水準は大幅に上昇し、負債契約の再編のタイミングは早期化される。流動化水準については、単調に増加するが再交渉水準ほど大きく変化しない。この結果、 $l$ が低くなる状況では、企業が流動化するまでに負債返済額が減額される期間が長くなり、株主にとって有利となる。実際、 $l$ が1, 0.8, 0.5となる場合を比較すると、負債価値は102.95から92.52へと減少していくのに対して、資本価値は491.44から567.24へと増加していることがわかる。つまり、負債契約の再編成による負債免除が長期にわたって認められると、早い段階で再交渉が実施され、株主から債権者へ富の移転が起こる。また、再交渉の時期が早まると、債権者は負債返済の減少により不利益を被ることから、初期時点の負債発行は抑制されるので、最適な財務レバレッジは減少傾向を示す。さらに、負債価値が減少することから信用スプレッドは増加し、流動化水準の上昇により倒産確率も増加する。

### 4 経済ファンダメンタルズのボラティリティ

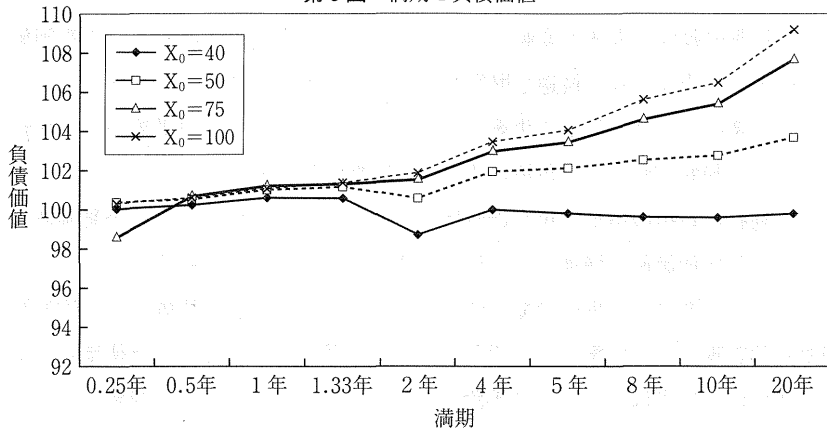
経済のファンダメンタルズのボラティリティの数値が大きい場合、景気の変動も激しくなり、企業の経営状態にも影響を与える。 $\sigma$ を比較すると、経済が安定していると再交渉と流動化の時期は早期化される。景気変動が小さく企業

の経営も安定している時期には、債権者は確実な負債返済を期待することができ、負債価値は高くなり信用スプレッドも低下する。経済の安定性は負債の倒産確率にも影響する。たとえば、 $\sigma$ が0.10と0.30の場合の倒産確率を比較すると、景気の変動が小さい時には0.52%と非常に低いが、景気の変動が大きくなる時には15.99%と大きく上昇する。このように、景気が安定的に推移する状態では負債価値は高まるが、反対に景気の動向が不安定な状況においては、資本価値が増加する。これは株式が企業価値に対するコールオプションであることに起因する。債権者は、優先的に利益分配される代わりに、企業の良好な経営活動により成果が得られたとしても多くの利益を受けることはできない。しかし、株主は、債権者への負債返済後の残余利益を全て得ることができるので、企業の利益が大きくなるほどより多くの利益を得られる。同時に、景気が低迷し企業が流動化する状況になっても、株主有限責任により投資額以上の責任を負う必要がない。このような株主の期待利得の非対称性のため、経済が不安定になり企業価値が大きく変動するほど、株主の期待利得は大きくなり資本価値が高まる。

## 5 無リスク金利

最後に、無リスク金利の影響について考える。負債の現在価値は無リスク金利により割り引かれて計算されるので、無リスク金利が低下すると、負債価値は上昇する。一般に、信用スプレッドと無リスク金利には負の相関関係があることが知られているが、本稿のモデルでも無リスク金利の増加は信用スプレッドの低下をもたらす。無リスク金利が上昇すると、経済のファンダメンタルズのドリフトも大きくなり、経済状況は改善される方向へ向かう。その結果、債券の倒産確率の低下につながる。数値例では、無リスク金利が3%から5%へと変化した時、同じ5年物の負債であっても倒産確率は4.981%から1.5633%と低下する。

第3図 満期と負債価値



## おわりに

本稿では、債務者と債権者間の負債契約の再編成の可能性が、いかに企業の最適資本構成に影響を及ぼすのかを分析した。この再交渉では、企業の業績が悪化し、収益性が低下した場合、元本と利払いを含めた負債返済額の減額について協議されるとした。株主側の交渉力が強ければ、より多くの負債債務の免責を要求することが可能となる。景気の動向を表す経済のファンダメンタルズを原資産とし、負債の再交渉を考慮した企業価値や負債価値に関して閉じた解を得た。さらに、無限の満期を持つ永久債ではなく、有限の満期を持つ負債を想定することで、負債契約の期限が資本構成に与える影響を考察できた。

数値計算の主要な結果として、以下の点が挙げられる。

- (1) 債権者と債務者間の相対的な交渉力の強さを表す負債返済の免責率は、負債発行時点では企業の資本構成に大きな影響を及ぼさないが、再交渉の時点ではその影響は強くなる。
- (2) 負債の満期が長期になるほど、財務レバレッジは増大し負債の利用が促進される。また、短期債の信用スプレッドは、既存研究に比べて比較的高

い水準を示す。

- (3) 景気の動向が大きく変動し、企業の収益性が不安定になると、企業価値は大きく損なわれ、最適な財務レバレッジも大幅に増大する。
- (4) 企業の生産性の低下や事業のリストラクチャリングの効果が認められないと判断されると、負債の再交渉の時期は早まる。
- (5) 利払い負担の増加は再交渉時期の早期化につながる。また、企業価値の低下と負債価値の増加により最適な財務レバレッジは上昇する。

最後に、企業の倒産事由の発生時において現実にとられる措置には、法的整理や私的整理を含めて幾つかの手段があり、本稿のモデルで示した債権者による負債債務の免責は、それらの手段のひとつに過ぎない。今後の課題として、実際に適用されている倒産手続きを考慮した負債評価モデルを提示していきたい。

#### 参考文献

- 木島正明・小守林克哉 [1999] 『信用リスク評価の数理モデル』朝倉書店。
- Black, F. and J. C. Cox [1976] “Valuing Corporate Securities: Some Effects of Bond Indenture Provisions,” *Journal of Finance*, 31 pp. 351-367.
- Collin-Dufresne, P. and R. Goldstein [2001] “Do Credit Spreads Reflect Stationary Leverage Ratios ?,” *The Journal of Finance*, 56, pp. 1929-1957.
- Francois, P. and E. Morellec [2004] “Capital Structure and Asset Prices: Some Effects of Bankruptcy Procedures,” *The Journal of Business*, 77 (2), pp. 387-411.
- Goldstein, R. and N. Ju and H. Leland [2001] “An EBIT-Based Model of Dynamic Capital Structure,” *Journal of Business*, Vol. 74, No. 4, pp. 483-512.
- Huang, J. and M. Huang [2003] “How Much of Corporate-Treasury Yield Spread is due to Credit Risk,” *Working Paper*.
- Kijima, M. [1998] “Monotonicities in a Markov Chain Model for Valuing Corporate Bonds Subject to Credit Risk,” *Mathematical Finance*, 8 (3), pp. 229-247.
- Leland, E. H. [1994] “Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure,” *The Journal of Finance*, 4, pp. 1213-1253.
- [1998] “Agency Costs, Risk Management, and Capital Structure,” *The Journal of Finance*, 4, pp. 1213-1243.

- Leland, E. H. and K. B. Toft [1996] "Optimal Capital Structure, Endogenous Bankruptcy, and the Term Structure of Credit Spreads," *The Journal of Finance*, 3, pp. 987-1019.
- Mella-Barral, P. and W. Perraudin [1997] "Strategic Debt Service," *The Journal of Finance*, 2, pp. 531-556.
- Morellec, E. [2004] "Can Managerial Discretion Explain Observed Leverage Ratios," *The Journal of Finance*, 29, pp. 419-439.
- Merton, R. [1974] "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rate," *The Journal of Finance*, 29, pp. 419-439.