

複数リスク下における企業のリスクヘッジ戦略 に関する研究

平成 21 年 2 月 6 日

京都大学工学部地球工学科土木工学コース

原田 大輔

要 旨

本研究では、企業が直面する複数リスク下において、企業の保険需要モデルを定式化することで、企業にとって最適なリスクヘッジ戦略がどのような行動であるかを分析する。企業は保険可能リスクと保険不可能リスクにさらされており、保険可能リスクには保険により、保険不可能リスクには事前に流動性資産を保有することでリスクをヘッジする。本研究では流動性保有としてコミットメントライン契約を取り上げ、企業の非効率な清算を回避すると共に、競争的な企業が自らの利得を追求する上で、企業にとってコミットメントライン契約が保険契約よりも優位になることを示す。また金融機関がリスクプレミアムを付加させたとき、流動性保有によるリスクヘッジでは、企業は必ずしも継続されず、保険契約によるリスクヘッジが有効であることを分析する。それぞれのモデルを用いて複数リスク下での企業のリスクヘッジ戦略がプロジェクト継続や利潤にどのような影響を与えるのかも同時に分析することにする。

目次

| | | |
|-----|---------------|----|
| 1 | はじめに | 1 |
| 2 | 本研究の基本的考え方 | 4 |
| 2.1 | 既存の研究概要 | 4 |
| 2.2 | 企業の流動性需要 | 5 |
| 2.3 | 保険と保有 | 6 |
| 2.4 | 企業の保険需要 | 7 |
| 3 | 基本モデル | 10 |
| 3.1 | モデルの前提条件 | 10 |
| 3.2 | ベンチマーク・ケース | 12 |
| 4 | リスクマネジメント・モデル | 15 |
| 4.1 | コミットメントライン契約 | 15 |
| 4.2 | フルカバー保険モデル | 17 |
| 4.3 | レイヤー型保険モデル | 19 |
| 4.4 | 最適リスクヘッジ戦略 | 21 |
| 5 | リスク回避モデル | 23 |
| 5.1 | モデル化の前提条件 | 23 |
| 5.2 | リスクヘッジ戦略行動 | 24 |
| 6 | おわりに | 29 |
| | 参考文献 | 30 |

1 はじめに

近年、情報化社会の到来とともに企業活動がグローバル化し、企業を取り巻くリスク環境が従来と様変わりしてきている。以前よりも様々な不確実性が増大し、不測の事態に備え、企業がどのように対応しリスクを回避するのが注目されるようになった。企業にとってリスクマネジメントはもはや必要不可欠である。企業にはリスクマネジメントとしてリスクコントロールとリスクファイナンスの最適な組み合わせを選択することが期待されている。企業価値の維持、拡大を達成するためリスク移転手段の選択や、リスク保有と移転の割合の検討といったリスクファイナンス手法が重要となってきているため、リスクファイナンス手法を用いた新たなモデル設計を行う必要が生じている。現在、企業のリスクファイナンス手法は極めて多様であり保険もその一種である。リスクファイナンス手法として保険対象となるリスクを想定し保険需要を分析した研究は古くから行われており十分な蓄積がある。一方近年、保険以外にも企業のリスクに対しては、新たなリスクファイナンス手法として先物取引やスワップ取引といった金融派生商品の活用などが可能となり、企業のリスクヘッジ手法の一種となっている。また、あらかじめ取り決めた額まで事後的に無条件で融資するコミットメントライン契約のような、保険以外の契約に関するリスクヘッジも考えられる。このような保険以外のリスクファイナンス手法の利用可能性により、企業のリスク分散が多様化され、企業の保険需要にも影響を及ぼすと考えられる。したがって保険以外のリスクファイナンス手法を考慮した保険需要モデルを定式化しなければならない。経済主体の期待効用に基づく伝統的な保険理論では単一のリスクを対象とし、経済主体の危険回避選好による富の不確実性の軽減が保険需要動機として分析されてきた。富の変動を回避することによる期待効用の増加が保険需要を示している。一方、企業の保険需要行動は経済主体が危険中立的であることが知られており、伝統的な保険理論では企業の保険需要動機を説明するのは難しく、新たに流動性の概念を取り入れた議論がなされている。リスク要因に対して流動性を確保できれば、企業は清算を回避し投資事業の継続が可能となる。この流動性確保の手法として保険契約を利用しようとするものである。一方、保険契約以外にも流動性をあらかじめ保有しておくことで、不測の資金調達に備えることも可能であろう。流動性を保有することで、保険可能リスクだけでなく保険不可能リスクにも対応が可能になり、保険よりも柔軟性があるといえる。しかし流動性を保有することは収益性が低く、有益な投資機会を逃すことにもなるため、ある一定の保有が望ましいことが分析されている。また、過剰な保険契約は本来清算されるべき状況にある企業が存続するといった非効率が生じることになる。よって、企業は保険と流動性保有のそれぞれを考慮し、最適なリスクヘッジ戦略を選択することが必要である。このような流動性の概念に基づいた分析は近年注目を集めており様々な研究がなされている^{2)–6)}。しかしながら、単一のリスクのみを扱うにとどまっており、企業の保険需要に複数のリスクを対象とし、保険以外の様々なリスクファイナンス環境の中で、企業の保険需要を分析した研究は未だ少ないのが現状である。このような保険適用可能なリスクに的を絞った企業の保険需要分析では、保険契約と流動性保有の差別化を明確に行うこ

とが困難であり、また保険と流動性保有の相互関係を分析することができない。一方、企業には地震などの保険可能リスクだけではなく、モラルハザードや逆選抜が顕著に見られ保険適用が不可能であるリスクが存在する。保険不可能リスクにはリスクヘッジ戦略として保険は適用できず、企業はあらかじめ流動性資産を保有することで保険不可能リスクに対処する。この保険不可能リスクの存在を考慮すれば企業がリスクヘッジ戦略として、一部のリスクを自己保有するレイヤー型保険を採用し、自己保有するリスクに対しては少量の流動性資産を保有することで企業に生じるリスクをヘッジできると考えられる。また保険と流動性保有を同時に分析した際、流動性保有により、保険不可能リスクだけでなく保険可能リスクへの対応も可能なため、流動性保有量が保険カバー量にも影響し、保険と流動性保有との間には補完関係が働いていると考えられる。よって本研究では、企業のリスクファイナンスモデルを定式化するにあたり、複数のリスクとして保険可能リスクと保険不可能リスクを想定することにする。また、保険不可能リスクに対するリスクファイナンス手法として流動性需要の観点から流動性保有を取り上げる。そして複数のリスク下における企業のリスクファイナンス手法として保険と流動性保有を同時に考察することにより、それぞれのリスクファイナンス手法の効果や役割を示すことが可能になる。

一方、利潤最大化を目的とする企業の保険需要を分析する上で、保険によるリスクの移転を考えると同時に、自らのリスクを保有することにも着目しなければならない。自らに生じるリスクを過去の情報などをもとに正確に把握できれば、リスク保有とリスク移転の最適なバランスを形成することが可能になり、企業に大きな利潤が生じる。リスク保有から生じる付加保険料の節約といった便益と不確実性の増加によるコスト負担との間のトレードオフを考慮しリスク保有量を決定する必要がある。このとき、企業はリスクの一部を保険契約によってリスク移転することになるが、この保険契約による企業と保険会社間の保険料にも様々な理由により企業のリスク保有が生じることになる。具体的には、保険会社と被保険会社間で、保険の存在により被保険会社が期待損失を縮小しようとするインセンティブが低下するといったモラルハザードや、両者間での情報の非対称性により保険会社が異なる期待損失を持つ被保険会社のリスク区分を行えないために生じる逆選抜といった問題が考えられる。これらが要因となり保険契約における保険カバーとなるリスクの範囲に上限や下限を設け、被保険者に自らのリスクの一部を負担するように保険カバーを制限する保険が生じており、この保険カバーの制限が企業の保険需要にも影響を与えるものと考えられる。このように不測の事態の対処法である 4 つのリスクファイナンス手法として保険によるリスクの移転、リスクの保有、保険以外のリスクヘッジ戦略、保険以外の契約によるリスク移転を取り上げ、経済主体となる企業、金融機関、保険会社のそれぞれの立場から企業に生じる様々な制約を考慮し、期待利潤最大を目的とする企業の行動を追うことにする。

以上の点を考慮し本研究では、複数リスクとして保険可能リスクと保険不可能リスクがそれぞれ離散的な分布に従い発生するものとする。またこのような流動性ショックに対して危険中立的な企業のリスクファイナンス手法として保険需要モデルを定式化することで、企業が保険カバーに制限のあるレイヤー型保険を選択することを分析し明らかにする。以下、2. では本研究の基本的考え方について示し、3.

では企業の保険需要モデルにおいて基礎となるベンチマーク・ケースによるモデルを定式化する．4．では具体的な企業のリスクマネジメントモデルとしてコミットメントライン契約，レイヤー型保険モデル，フルカバー保険モデルを定式化し，企業にとって最適な行動を明らかにする．そして，5．では，金融機関，保険会社のリスク回避性に着目し，リスクプレミアムを設けたときの企業の行動を分析する．

2 本研究の基本的考え方

2.1 既存の研究概要

伝統的な期待効用理論に基づく保険需要分析では、経済主体の危険回避選好、すなわち効用関数の凹性に基づき保険需要を分析してきた。経済主体が危険回避選好を持つ時、保険保有により将来の富の変動を軽減できれば、自ら得られる富の期待値を減らして（プレミアムを払って）でも保険に加入し、期待効用が増加する。多くの家計は危険回避選好を有しており、伝統的な保険理論は一定の妥当性を得ている。一方、多くの企業は資本市場において様々な形で自らのリスクを移転、ヘッジすることが可能であり、また自己資本も家計に比べれば巨大であるため家計よりも危険回避度が少ない経済主体であると考えられる。よって危険中立的な立場にあると考えるのが妥当であろう。企業の行動は富の期待値に従うため、保険に加入することによるプレミアム分の支払いが損となり伝統的な期待効用理論による保険需要分析では、危険中立的な企業はリスクプレミアムが加算された保険を購入するインセンティブを持たないことになる。したがって、伝統的な期待効用理論では危険中立的な企業の保険需要行動を説明できない。しかし実際には大企業ほど地震保険などに加入しているのが現状であり、期待効用理論による企業の保険需要行動を説明するには理論上限界がある。そこで、流動性に着目し企業の保険需要にどのような目的があるのか研究がなされている⁴⁾⁵⁾。不測の事態に企業が清算を回避するためには資金調達を行う必要があるが、あらかじめ手元に一定額の流動性資産を保持しておけば、仮に金融機関からの追加融資契約が遂行されなくても清算を回避できるメカニズムが分析されている。また保険の役割にも変化が生じており、予期せぬ損失による資産の補填ではなく、事業継続のための資金調達として企業の保険需要動機を説明している。大西⁵⁾らは危険中立的な企業を対象とし、被災時における企業の資金調達能力に焦点を当て企業の保険需要を分析している。初期融資契約の不完備性から生じる過重債務問題に対して、資金調達に影響を及ぼすモラルハザードを考慮しつつ、企業が事業継続としてあらかじめ流動性資産を保有しておくことと、リスクの一部を保険契約によりヘッジし、清算を回避できるメカニズムについて研究している。しかしながら大西の研究では、企業に対するリスクを保険可能な地震保険のみを扱っており、保険以外のリスクファイナンス手法によりヘッジできるリスクを考慮していない。今日では様々なリスクファイナンス手法が企業で行われており、デリバティブなどを利用しリスクをヘッジすることが可能である。このような保険以外のリスクファイナンス手法による企業のリスクヘッジ戦略が企業の保険需要に影響を与えられられるため、保険可能なリスク以外にも保険不可能なリスクを考慮したモデル設計が必要である。一方、本研究の問題意識は大西らの研究に通じるものがあり、根本的には企業の資金調達として流動性をどのように確保できるかに焦点があてられる。したがって、本研究において予想外の出来事により企業が短期的に流動性を必要とする現象（以下流動性ショックと呼ぶ）を想定し、企業の流動性需要の観点から企業の保険需要を分析していくことにする。またその際、保険不

可能なリスクを付加することによって企業のリスクファイナンス手法としてのリスクヘッジ戦略にどのような影響を与えるのであろうか。保険不可能なリスクに対しては流動性資産の保有によるリスクヘッジ戦略が有効であるが、他方のリスクに対する保険のリスクヘッジ戦略を考慮した場合、企業の保険需要による資金調達に流動性保有量に影響を与えるのは容易に想像できる。複数のリスクを考慮することにより、企業の流動性保有量と保険需要行動、また投資事業の継続や企業の利潤にどのような影響が生じるのか分析することにする。

2.2 企業の流動性需要

経済学で用いられる流動性とは、柔軟性や即時性という性質、もしくはそのような性質を備えた資産（流動性資産）を指す。つまり市場における交易上の商品といった資産がいかに容易に速やかに交換、履行されるかを示す性質である。またこのような性質を持ち、売却時にその価値を減じないような資産のことを流動性資産と定義する。貨幣経済が主流となり、物価水準が安定した経済環境では、企業が保有する資産の中で流動性資産とは貨幣を指すことが主であり、即時性という定義上機械や装置といった固定資産とは区別される。

今日では、企業は主に手元に流動性資産を保有する。では企業の流動性資産に対する需要はどのような要因によって決定されるのだろうか。通常、企業は基本コストを上回る収益率をもたらすようなプロジェクトや資産に対して投資を行う。このした基準に従って資産の構成要素を決定しているならば、流動性資産の保有動機に関しても投資するプロジェクトや資産の収益性、これらに関する様々なリスクが重要な要因となるだろう。例えば、固定資産と比べて流動性資産の収益性が低い場合、流動性資産を保有する誘因は小さいであろう。またプロジェクト投資の長期化によりプロジェクト中止による資金回収が難しい場合などでは、たとえ収益性が低くても流動性資産を保有する可能性が考えられる。

特に、流動性資産の需要は企業の資金調達の問題に大きく関係してくるだろう。不測の支出必要性や投資機会が生じた場合に備え、経営継続のためのリスクファイナンス手法と考えられるためである。一例としては、決済時に手元流動性資産の不足から債務不履行になるといった黒字倒産の回避などがある。一方、流動性保有によるデメリットとして、過剰に流動性を保有することで経営者の自由度が増し企業業績に直結しない非効率な投資が増すことが挙げられる。この問題に対して負債契約による資金調達が有効であることが議論されてきた。負債契約により企業には返済義務が生じ、余分なキャッシュ・フローを企業内から排除できると考えられるためである。では流動性保有のメリット・デメリットを考慮し企業は一体どれだけの流動性資産を保有するだろうか。もちろん流動性資産の保有量を多くすれば対応可能な流動性ショックの範囲も広がり、事業継続可能性が高くなる。その結果、投資事業の収益など投資資金の回収が期待でき、外部投資家からの資金調達が容易となるだろう。しかし、それは同時に収益性のある投資機会をみすみす逃すことにもなる。また先述の通り過剰の流動性保有は企業の非効率な投資

を促すだろう。そこで企業は流動性の発生可能性を勘案しつつ、資金調達の側面と投資の収益性とのトレードオフを考慮し、最適な流動性保有量を決定することになる。そもそも、必要な資金を十分に自由に制約なく銀行や市場から調達できるのであれば、流動性を需要、保有する必要はない。しかし、実際には企業と融資者との間に情報の非対称性が生じており、たとえ企業が収益の高い投資であるという情報を持っていたとしても、情報を持たない融資者側は融資するインセンティブを持たない場合が考えられる。その結果、借入制約が生じ、不測の事態に備えて流動性資産を保有するといった流動性需要が生じるのである。Holmstrom and Tirole²⁾は流動性ショック後に、情報の非対称性により企業が努力を怠り、私的便益を追求するといったモラルハザードが生じる可能性を設けており、企業が追加融資に必要な資金を全額調達できず借入制約に直面した際、あらかじめ流動性資産を保有しておくことで企業の清算を回避できるメカニズムを分析している。また情報の非対称性から生じるモラルハザードにはモニタリングを活用することで対処できると主張されている。

流動性需要が生じる別の要因として、資金調達の際に金融機関と結ぶ融資契約が不完備契約になることが考えられる。一般に融資契約では融資段階における融資先企業への融資額と事業完結段階の返済約定額のみを決定するため、将来起こりうる全ての状況を想定し、その状況に依存した契約を提示することが不可能なのである。したがって、事業完結以前の予期せぬ資金調達に対応した契約になることはない。これに対して、他のリスクファイナンス手法である保険を利用する場合、企業に提供される保険契約には保険対象となるリスクを絞り込み、そのリスク要因に基づき、企業に生じる期待損失額に対応した形で様々な状況に柔軟に対処できる仕組みとなっており融資契約による不完備性を克服できると考えられる。また、企業に事後的に無償供与されるコミットメントライン契約ではそれぞれの状況に対応した契約の完備性を有しており、企業のリスクファイナンス手法の一種として有効である。

2.3 保険と保有

本研究では企業のリスクマネジメントとしてリスクファイナンス手法に趣を置き 2 つの方法で分析している。1 つ目は先述の通り流動性資産をあらかじめ保有しておく不測の事態に備える方法である。もう1つのリスクファイナンス手法として、企業の保険契約によるリスク移転とリスクを自ら抱え込むリスク保有を組み合わせることにより事業継続を可能にする方法である。特にリスクヘッジ戦略ではリスク移転とリスク保有のバランスが重要となってくる。安全性を絶対視してすべてのリスクをヘッジすることは決して企業の最善策ではないのである。確かに、いつどれくらいの損害となって顕在化するかわからないリスクを保険料等という比較的低い経常的な費用に置き換えて事業を安定させることができるのは魅力的である。しかし、キャッシュフローや資金コストの効率を追求する企業の立場から見れば、リスク保有能力があるにもかかわらず、期待損失に相当する部分にもわざわざ保険料を支払ってリスクを移転することは合理性を欠く。一部のリスクに対して、リスク保有を選択し多額の保険料を事業資金

に回すことも可能なのである。また保険購入に伴うモラルハザードや情報の非対称性によって生じる割高な付加保険料の回避といった便益も発生する。一方でリスク保有することによるリスクの増加は、企業が割高な外部資金調達を行わざるをえなくなったり、有利な投資機会を失ったりすることがある。このように保険料の節約によるリスク保有の便益と不確実性の増加に伴うコストとの間には基本的にトレードオフが生じる。このトレードオフの観点から見れば、合理的に予測可能な損失は保有し、潜在的に巨大で壊滅的な損失は保険を適用すべきだと考えられる。個々の企業にそくして考えれば、リスクの保有と保険のバランスは企業規模、外部資金調達コストおよび損失以外にも個々企業のキャッシュフローの期待値やそれを変動させる要因などにも依存している。よって「合理的に予測可能」「潜在的に巨大で壊滅的」な範囲は一概には決定できず、特定の企業によって採用されるリスク保有戦略はその企業の経営的な判断に委ねられることになる。

2.4 企業の保険需要

一方、企業に提供される保険契約は通常フルカバー保険ではなく、ほとんどの保険契約が必ず保険契約者に対して一部のリスクを負担するように要求する。比較的小規模の損失を保険カバー対象外とする控除免責金額や、損失に対して支払う金額に上限を設ける填補限度額を保険契約に利用することで損失額を自己保有する部分が存在する。したがって、企業に提供される保険は部分保険になる。このように保険会社が保険契約にフルカバー保険ではなく控除免責金額や填補限度額を設ける理由としては、保険会社と保険契約者間での情報の非対称性から生じるモラルハザードと逆選抜が関係している。

まず、モラルハザードとは保険の存在によって被保険者が期待損失を縮小しようとするインセンティブに影響があることをいう。例えば、企業がフルカバーの火災保険に加入するとする。すると企業が防災措置をとろうとするインセンティブは低下する。これは、もし企業が一度フルカバー保険を購入したとすれば、被保険者は追加的な予防措置のコストをすべて負担した場合に、その追加的な予防措置による便益のすべてを得るわけではないためである。損失に保険が付加されているため、便益の一部は、期待保険金コストの低下として保険会社側のものになってしまうのである。しかし、保険契約に控除免責金額を導入すれば、リスクの一部を被保険者に負わせることで、被保険者に対して保険契約締結後に予防措置を行うインセンティブを与えることができる。

次に、逆選抜とは異なる 2 つの期待損失を持つ消費者が存在しているにもかかわらず保険会社がこれら 2 つのタイプの消費者を見分け、それぞれの期待損失に見合った保険料を請求できず、同額の保険料を請求してしまうと、期待損失が低い購入者より期待損失が高い購入者の方が多くの保険商品を購入することになることをいう。つまり、保険会社の視点から見ると、公正保険料における最大構成要素である期待保険金コストで保険料を定義すると、保険会社が保険契約者に逆に選抜されていることになるのである。一般的に保険契約者は自らの期待損失に関して保険会社よりも優位な情報を持っており、こ

のような状況では保険会社と保険契約者の間で情報の非対称性が生じている。今、2つのタイプをもつ消費者に対して一律に2者の平均損失額を保険料として提示する保険会社Aと、コストをかけずに期待損失の低い方を発見し、その消費者に平均損失額以下の保険料を提示し、期待損失額の高い保険会社には保険商品を提示しない保険会社Bを考えてみる。すると期待損失が低い消費者は保険会社Bを期待損失が高い消費者は保険会社Aを選択する。その結果、期待損失の違いを見分けられなかった保険会社Aは損失を被ることになり、期待損失の違いを見分けた保険会社Bは利潤を得ることができる。このように逆選抜が生じると、消費者の期待損失を見分けられなかった保険会社に損失が生じることになる。よって保険会社側は保険契約者の情報を多く獲得し、情報の格差を解消する必要がある。そこで保険会社は控除免責金額を利用して、控除免責金額の範囲を拡大・縮小する。すると期待損失の高い消費者は、自らの期待保険金コストを反映して、保険料が多少高くても控除免責金額の範囲が狭い保険契約を選択するであろう。同様に期待損失の低い消費者は、低い期待保険金コストを反映して高免責金額をとまなう保険契約を選択する、つまり多くのリスクを進んで負担することにより、自らが低リスク者であることを明らかにさせるように仕向けることが可能である。よって控除免責金額の選択を通じて消費者が自らの期待損失を明らかにする結果、両者は2つのリスク区分に分類され、情報の非対称性が緩和される。したがって、それぞれの消費者の期待損失に応じた異なる価格の設定が可能になる。また、保険契約に填補限度額を設けることによって被保険者のリスク区分を把握することも可能である。この他にも填補限度額は賠償責任に関する財産保険に利用され、フルカバー保険による被保険者の期待損失以上の保険料支払いを抑制する効果がある。

以上のような点を考慮すると、保険会社が企業に提示する保険契約には、一部のリスクをカバーしない部分保険を提供することになる。そして特に大規模な損失が想定される場合、企業はしばしば異なる保険会社からレイヤーでこの様な保険を組み合わせて購入することで、リスクをヘッジできると考えられる。

簡単な例を用いて分析してみる。まず控除免責額や填補限度額には一事故当たりか累積での控除（填補）かに分けられる。今回は一事故あたりの控除（填補）とし保険契約に対して支払われる保険料は考慮しないと仮定する。またある企業が1万ドルの自己保有を超えてから3万ドルの担保を提供する保険会社Aと4万ドルの自己保有を超えて2万ドルの担保を提供する保険会社Bの両方の保険を購入すると仮定する。2つの保険契約を組み合わせることによって1万ドルから6万ドルまでの損失を企業は担保され、保険会社A,Bを単独で契約する時よりもリスクヘッジできる範囲が広がることになる。

このように企業は複数の保険会社と契約し層状に担保されるレイヤー型の保険を選択するのである。また保険会社側からみればレイヤー型を企業が選択することにより、単独の損害に対して特定の保険会社の保険支払い額を限定し、その損害を保険会社間で分散することが可能になる。一方、企業はある保険会社1社がこのような担保の分散全てを受け入れ、その保険会社は担保金額の高い部分の一部を再保険会社に出再するという場合も考えられる。この場合でも保険会社と再保険会社でのリスク分散が生じ

ているのは確かである。しかし、この場合では、再保険の際に同一の担保に関して保険会社と再保険会社による支払保険料価格の取り決めや引受が重複する傾向が強い。また高い担保設定により保険会社側が保険料の支払い不能となり、被保険会社側が保険金を受け取れないリスクも考えられる。被保険会社はそれぞれの保険会社に対して直接保険金請求が可能であるが、元受保険会社が破綻した場合には再保険会社には裁判所を通じてでしか保険金請求ができない。このように再保険を考慮すると様々な取引コストが生じるため、比較的大きな損失に対する企業の保険にはレイヤー型の保険が効率的であることがわかる。ここでは極めて単純なモデルを提示したが、現実には、様々な制約が企業の行動に影響を与えるであろう。したがって、以下ではより厳密なモデルを定式化し、他のリスクマネジメント手段と比較することにする。

3 基本モデル

3.1 モデルの前提条件

企業が図-3.1に示すような時間的順序にしたがって、プロジェクトを実施する3期モデルを定式化する。モデルで想定する経済主体はすべてリスク中立的である。また、企業は有限責任であり、利得は必ず非負である。企業がプロジェクトを実施するためには、初期投資が必要であり、その必要額を I と表す。企業は自己資本を保有しない状況を考え、第0期に融資者との負債契約によって、初期投資のための資金を調達する。第1期には、第0期に確定的には予期できない追加投資が必要となり、流動性資産を調達しなければならない。これを流動性ショックと呼ぶ。本研究では、流動性ショックのリスク要因が2つ存在するモデルを定式化する。保険でヘッジできないリスク X_1 について、 $1 - \lambda$ の確率で大きさが0となり、 λ の確率で ρ となる。一方、保険によりヘッジ可能なリスク X_2 については、 $1 - \eta_1 - \eta_2$ の確率でその大きさは0となり、 η_1 の確率で大きさは ε となり、 η_2 の確率で大きさは 2ε となる。また企業が直面する流動性ショックの合計は $X = X_1 + X_2$ で表されることとする。この離散的な確率変数の確率密度分布を、表-3.1に整理して示している。さらに、保険可能なリスクと保険不可能なリスクは独立であると仮定する。

追加投資を実施すれば、企業は第2期まで継続する。一方、追加投資しない場合は、企業は清算される。簡単化のため、企業の資産は他に転売することができず、清算価値は0であると仮定する。企業が存続した場合の第2期では、企業は第三者には観察できない努力水準に依存して確率的に収益を獲得する。企業は努力する場合には、確率 p_H でプロジェクトが成功し収益 R を獲得する。一方、確率 $1 - p_H$ でプロジェクトは失敗し、収益は0となる。企業が努力しない場合には私的便益 B を確定的に得るが、確率 p_L でプロジェクトは成功し収益 R を獲得し、確率 $1 - p_L$ でプロジェクトは失敗し収益は0となる。ただし、 $p_H > p_L$ である。

負債契約では、プロジェクトが成功した場合に企業が融資者に返済する額 D_0 が取り決められる。融資者は、企業の努力水準を観察できない。そのため、企業のモラルハザードが生じる可能性があり、適

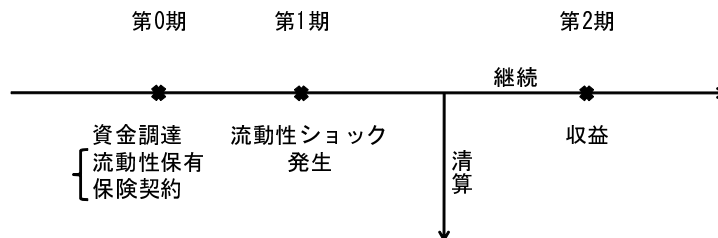


図-3.1 モデルの時間順序

表-3.1 保険可能なリスクと保険不可能なリスク

| 確率変数 X_1 | 確率 | 確率変数 X_2 | 確率 |
|------------|---------------|----------------|-----------------------|
| 0 | $1 - \lambda$ | 0 | $1 - \eta_1 - \eta_2$ |
| ρ | λ | ε | η_1 |
| | | 2ε | η_2 |

表-3.2 流動性ショック確率分布（無保険のケース）

| 状態 S | 確率変数 X | 確率 |
|--------|-----------------------|---|
| s_1 | 0 | $(1 - \lambda)(1 - \eta_1 - \eta_2)(= q_1)$ |
| s_2 | ε | $(1 - \lambda)\eta_1(= q_2)$ |
| s_3 | ρ | $\lambda(1 - \eta_1 - \eta_2)(= q_3)$ |
| s_4 | 2ε | $(1 - \lambda)\eta_2(= q_4)$ |
| s_5 | $\rho + \varepsilon$ | $\lambda\eta_1(= q_5)$ |
| s_6 | $\rho + 2\varepsilon$ | $\lambda\eta_2(= q_6)$ |

切な返済スキームを設計する必要がある。企業に努力のインセンティブを与えるためには、約定返済額 $R - D_0$ が

$$\begin{aligned}
 p_H(R - D_0) &\geq p_L(R - D_0) + B \\
 \Leftrightarrow D_0 &\leq R - \frac{B}{\Delta p} (= \bar{D})
 \end{aligned}
 \tag{3.1}$$

を満たさなければならない。ただし、 $\Delta p = p_H - p_L$ である。 \bar{D} は、企業が努力することを保証するための約定返済額の最大額である。言い換えれば、 $D_0 > R - B/\Delta p$ の場合は、企業が努力しないために、プロジェクトが成立しない。企業は成功時には、最低限 $B/\Delta p$ の準レント (quasi rent) を獲得することがプロジェクト実施のための制約条件となる。

以上の前提条件の下で、企業がいかなるリスクマネジメント手段を講じない場合をベンチマーク・ケースとして、1) 融資者とコミットメントライン契約を締結できる場合、2) 保険会社を通じて、保険可能リスクをヘッジできる場合、社会的厚生がどのように変化するかを分析する。

3.2 ベンチマーク・ケース

まず、企業が保険可能なリスクについても、まったく保険を利用しない場合を分析する。また、企業は流動性資産を保有せず、流動性ショックには追加融資のみで対応する。この場合、2つのリスクによる流動性ショックの確率分布は、表-3.2のように表される。ここで、企業に生じる流動性ショックの大きさに対して

$$0 < \varepsilon < \rho < \xi_0 < 2\varepsilon < \rho + \varepsilon < \xi_1 < 2\rho < \rho + 2\varepsilon \quad (3.2)$$

$$\xi_0 = p_H \bar{D} \quad \xi_1 = p_H R \quad (3.3)$$

を仮定する。 ξ_0 は企業のモラルハザードを考慮し、企業がプロジェクト成功時に融資者に返済できる可能な最大額を表す。また ξ_1 はプロジェクト成功時に企業が獲得できる収益である。ベンチマーク・ケースでは、企業がまったくリスクマネジメント手段を講じない場合を考える。第1期では、企業の手元に流動性資金がないため、第2期まで活動を継続させるには、流動性ショックに対応するための新たな融資者からの追加融資が必要となる。ただし企業に流動性ショックが発生しないとき、すなわち $X = 0$ のとき、企業には流動性ショックによる損失が生じないため、追加融資を受ける必要がなくプロジェクトは継続され、第2期にプロジェクト成功時の収益 R を得ることになる。以下では、企業に $X \neq 0$ の流動性ショックを想定し企業の追加融資契約の提案に対する意思決定問題を分析する。このとき、融資者は初期の約定返済額 \hat{D}_0 に関する契約の変更があわせて行われる。ここで「 $\hat{\cdot}$ 」は、第1期において、初期融資契約 D_0 が所与であることを示している。ただし、ベンチマーク・ケースでは、企業は追加融資契約が成立しない限り、清算されてしまうために、第1期以降のゲームでは、初期融資契約 D_0 の大きさは問題にならない。流動性ショックが発生した後に、企業は融資者に対して、追加融資額と新たな約定返済額 D_1 を提示する。融資者は企業の提案を受諾すれば、追加融資契約が成立し、拒否すれば追加融資が実施されず、企業は清算される。第1期に流動性ショック $X \in \{X|X \neq 0\}$ が発生した後に、企業が $D_1 \in [0, \bar{D}]$ を提示した場合を考える。このとき、第2期まで企業が継続すれば、企業は努力することが保証される。したがって、融資者が提案を拒否したときと受諾したときの期待利得 ϕ_1 は、

$$\phi_1 = \begin{cases} -I & \text{提案を拒否した場合} \\ p_H D_1 - I - X & \text{提案を受諾した場合} \end{cases} \quad (3.4)$$

となる。したがって、

$$\begin{aligned} & p_H D_1 - I - X \geq -I \text{ and } D_1 \leq \bar{D} \\ \iff & \frac{X}{p_H} \leq D_1 \leq \bar{D} \end{aligned} \quad (3.5)$$

が成立するとき，融資者は企業の追加融資契約の提案を受諾する．ここで，式 (3.5) を満たす D_1 が存在するためには，

$$\begin{aligned} \frac{X}{p_H} &< \bar{D} \\ \Leftrightarrow X &< p_H \bar{D} = \xi_0 \end{aligned} \quad (3.6)$$

が成立していなければならない．したがって，仮定 (3.2) から， $X \in \{2\varepsilon, \rho + \varepsilon, \rho + 2\varepsilon\}$ なる流動性ショックが生じた場合には，企業が努力することを保証しながら，融資者が正の期待利得を得ることができるような追加融資契約は，実行可能ではない．ここで，

$$p_L R < 2\varepsilon \quad (3.7)$$

を仮定する．この仮定が成立するとき，企業が努力しない場合の第 2 期の期待収益は，流動性ショック 2ε よりも小さく，企業が努力しない場合， $X \in \{2\varepsilon, \rho + \varepsilon, \rho + 2\varepsilon\}$ なる流動性ショックに対して，追加融資契約は実行可能ではない．

以上の融資者の行動を前提として，流動性ショック $X \in \{\varepsilon, \rho\}$ が生起した場合の企業の追加融資契約の提案に関する意思決定問題は，

$$\begin{aligned} \max_{D_1} & p_H(R - D_1) \\ \text{s. t.} & \frac{X}{p_H} \leq D_1 \leq R - \frac{B}{\Delta p} \end{aligned} \quad (3.8)$$

である．企業の目的関数は， D_1 に関して明らかに単調減少なので，最適解 $D_1^*(X)$ は，制約条件 (3.8) の満たす範囲で最小の D_1 である．すなわち

$$D_1^*(X) = \frac{X}{p_H} \quad (3.9)$$

である．以上から均衡解を整理すると，流動性ショック X の大きさに依存して，企業は

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{清算される} & X \in \{2\varepsilon, \rho + \varepsilon, \rho + 2\varepsilon\} \text{ のとき} \\ \text{継続する } D_1 = \frac{X}{p_H} \text{ を提案} & X \in \{0, \varepsilon, \rho\} \text{ のとき} \end{array} \right\} \quad (3.10)$$

となる．式 (3.8) は， 2ε 以上の流動性ショックが生じた場合に，追加融資契約が成立せずに企業が清算されてしまうことを示している．一方，本モデルでは，式 (3.2) において， $X \in \{2\varepsilon, \rho + \varepsilon\}$ の流動性ショックが生じた場合も，追加投資を行い，第 2 期まで事業を継続することが社会的に望ましいことを示している．以上の分析結果から命題 1 が導かれる．

命題 1 企業が事前に流動性資産の保有や保険といったリスクマネジメント手段を講じなければ，社会的に望ましい追加投資が実施されず，非効率な清算が生じる可能性がある．

以下では、企業が事前のリスクマネジメント手段を講じない場合に非効率性が生じることを前提として、流動性保有と保険によるリスクヘッジの2つの方法により、このような非効率性を解消されることを示す。

4 リスクマネジメント・モデル

4.1 コミットメントライン契約

企業が金融機関とコミットメントライン契約を締結できる場合を分析しよう。コミットメントライン契約とは、金融機関が、あらかじめ取り決めた額まで事後的に無条件で融資することをプロジェクト開始時点で約束することを意味する。コミットメントライン契約は、企業は予期できない事象により生じる追加投資機会のために、あらかじめ流動性資産を保有していることに他ならない。いま、コミットメントライン契約 θ の下で、流動性ショックに対応できる状態の集合 Ω_c 、流動性ショックに対応できない状態の集合を Ω_l を

$$\Omega_c = \{s_i | i \leq \theta\} \quad (4.1)$$

$$\Omega_l = \{s_i | i > \theta\} \quad (4.2)$$

と定義しよう。すなわち、 s_θ は、コミットメントライン契約 θ の下で、第 2 期まで企業が存続可能な状態のうち、もっとも流動性ショックが最大となる状態を表している。状態変数 s_i に対応する流動性ショックの大きさを X_i ($i = 1, \dots, 6$)、 X_i の流動性ショックが生じる確率を q_i ($i = 1, \dots, 6$) と表わす。第 1 期における再交渉はないものとし、貸出市場は完全競争的であると仮定すると、融資者の期待利得が非負であるという制約条件の下で、企業が期待利得を最大化するような θ, D_0 を選択する問題として定式化できる。すなわち、

$$\max_{\theta, D_0} \sum_{i=1}^{\theta} q_i p_H (R - D_0) \quad (4.3)$$

$$s. t. \sum_{i=1}^{\theta} q_i p_H D_0 - \sum_{i=1}^{\theta} q_i X_i \geq I \quad (4.4)$$

$$D_0 \leq \bar{D} \quad (4.5)$$

である。制約条件式の第 1 式は初期融資契約に応じるための融資者の参加条件である。左辺は初期融資者が得られる期待返済額を、右辺は初期融資額である。一方、制約条件式の第 2 式はモラルハザードを考慮し、融資者に対する企業の返済額に関して企業が努力することを保証するための制約条件である。この 2 式の制約条件式を整理すると

$$D^*(\theta) \leq D_0 \leq \bar{D} \quad (4.6)$$

$$D^*(\theta) = \frac{I + \sum_{i=1}^{\theta} q_i X_i}{\sum_{i=1}^{\theta} p_H q_i} \quad (4.7)$$

となる。 $D^*(\theta)$ は、コミットメントライン契約 θ の下で、融資者の参加条件を満たすための最小返済額である。目的関数は、任意の θ に対して、 D_0 に関して単調減少だから、企業は初期融資契約において

$D_0 = D^*(\theta)$ の返済を確約することが最も望ましい．このとき，企業の期待利潤は

$$\begin{aligned}\Pi^*(\theta) &= \sum_{i=1}^{\theta} q_i p_H (R - D^*) \\ &= \sum_{i=1}^{\theta} q_i p_H R - I - \sum_{i=1}^{\theta} q_i X_i\end{aligned}\quad (4.8)$$

次に流動性ショックが生じたときの各コミットメントライン契約 θ による企業の期待利潤を考えることにする．状態が s_1, s_2, s_3 のときは，必ず追加融資が実行される．いま，式 (4.6) の順序関係が， $\theta = 5$ の場合にも成立する条件

$$\begin{aligned}D^*(5) &< \bar{D} \\ \Leftrightarrow \sum_{i=1}^5 q_i p_H \bar{D} &> I + \sum_{i=1}^5 X_i\end{aligned}\quad (4.9)$$

$$\begin{aligned}D^*(6) &> \bar{D} \\ \Leftrightarrow \sum_{i=1}^6 q_i p_H \bar{D} &> I + \sum_{i=1}^6 X_i\end{aligned}\quad (4.10)$$

を仮定しよう．これは，状態 s_5 までカバーできるコミットメントライン契約は，実行可能であるが，状態 s_6 までカバーするコミットメントライン契約では融資者の期待利得が負となることを示す条件である．

次に，企業のコミットメントライン契約の最適化問題を考える． $\theta = 4$ のとき，企業の期待利得は，

$$\begin{aligned}\Pi(4) &= \sum_{i=1}^4 q_i p_H R - I - \sum_{i=1}^4 q_i X_i \\ &= (q_1 + q_2 + q_3 + q_4) p_H R - I - (q_2 \varepsilon + q_3 \rho + q_4 \cdot 2\varepsilon)\end{aligned}\quad (4.11)$$

となる．企業が $\theta = 5$ のコミットメントライン契約を締結した時の企業の期待利得は，

$$\begin{aligned}\Pi(5) &= \sum_{i=1}^5 q_i p_H R - I - \sum_{i=1}^5 q_i X_i \\ &= (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5) p_H R - I \\ &\quad - \{(q_2 \varepsilon + q_3 \rho + q_4 \cdot 2\varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon))\}\end{aligned}\quad (4.12)$$

である．仮定 (3.2) から，

$$\Pi(5) - \Pi(4) = q_5 \{p_H R - (\rho + \varepsilon)\} > 0\quad (4.13)$$

が成立する．したがって，企業は状態 s_5 までカバーできるコミットメントライン契約を融資者と締結することにより，非効率な企業の清算を回避することができる．以上の分析結果から命題 2 が導かれる．

命題 2 企業が金融機関とコミットメントライン契約を締結し，事前に流動性資産を保有しておけば，社会的に望ましい融資が可能になり，非効率な清算が解消される．

表-4.1 流動性リスクの分担（フルカバー保険）

| | 確率変数 Y | 企業 | 保険会社 |
|-------|-----------------------|--------|----------------|
| ケース 1 | 0 | 0 | 0 |
| ケース 2 | ε | 0 | ε |
| ケース 3 | ρ | ρ | 0 |
| ケース 4 | 2ε | 0 | 2ε |
| ケース 5 | $\rho + \varepsilon$ | ρ | ε |
| ケース 6 | $\rho + 2\varepsilon$ | ρ | 2ε |

4.2 フルカバー保険モデル

企業が保険可能なリスク X_2 に対して、フルカバー保険を付保している場合を考える。このとき、保険を考慮した場合の企業が自ら負担する流動性ショック Y は、表-4.1 のようになり、確率 $q_1 + q_2 + q_4$ で 0 であり、確率 $q_3 + q_5 + q_6$ で ρ となる。また、企業は融資者とコミットメントライン契約を締結することも可能であると仮定する。企業が保険可能なリスク X_1 にフルカバー保険を付保するためには、保険料を契約時に支払い、事後的に保険料を得る。その後、融資者との追加融資交渉を行うことにする。いま、企業は保険可能リスク X_2 に対してフルカバー保険を付保することにより、すべての流動性ショックで対応が可能である。また、保険不可能リスク X_2 に対して、企業は融資者との追加融資交渉を行うことになる。このとき、流動性ショックによる保険可能な損失はすべてカバーされ、企業に保険金として支払われている。よって、融資者は実質損失 X_1 に対して追加融資を行うか判断することになる。流動性ショックによる X_1 の分布は最大で $X_1 = \rho$ であるため、企業はすべての状況で融資者からの追加融資を受け取ることが可能であり、企業は流動性ショックに対して、常に継続される。いま、企業が保険不可能リスク X_1 を融資者からの追加融資で対応したとき、企業の期待利潤は

$$\Pi_f(\theta_f) = \sum_{i=1}^{\theta_f} q_i p_H R - I - \Psi_f(\theta_f) - \sum_{i=1}^{\theta_f} q_i Y_i \quad (4.14)$$

と表わされる。 θ_f はフルカバー保険付保時の流動性ショックの状態を表す。上式の右辺は第 1 項から順に、プロジェクト成功により獲得できる企業の期待利得、初期投資額、保険数理上公正な保険料、流動性ショックによる期待損失額を表している。

次に、企業のフルカバー保険付保による期待利潤最大化を考える。 $\theta_f = 4$ のとき、企業の期待利潤は

$$\begin{aligned} \Pi_f(4) &= \sum_{i=1}^4 q_i p_H R - I - \Psi_f(4) - \sum_{i=1}^4 q_i Y_i \\ &= (q_1 + q_2 + q_3 + q_4) p_H R - I - (q_2 \varepsilon + q_4 \cdot 2\varepsilon) - q_3 \rho \end{aligned} \quad (4.15)$$

となる．企業が $\theta_f = 5$ のフルカバー保険を付保した時の企業の期待利潤は

$$\begin{aligned}\Pi_f(5) &= \sum_{i=1}^5 q_i p_H R - I - \Psi_f(5) - \sum_{i=1}^5 q_i Y_i \\ &= (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5) p_H R - I \\ &\quad - (q_2 \varepsilon + q_4 \cdot 2\varepsilon + q_5 \varepsilon) - (q_3 \rho + q_5 \rho)\end{aligned}\tag{4.16}$$

である．企業が $\theta_f = 6$ のフルカバー保険を付保した時の企業の期待利潤は

$$\begin{aligned}\Pi_f(6) &= \sum_{i=1}^6 q_i p_H R - I - \Psi_f(6) - \sum_{i=1}^6 q_i Y_i \\ &= p_H R - I \\ &\quad - (q_2 \varepsilon + q_4 \cdot 2\varepsilon + q_5 \varepsilon + q_6 \cdot 2\varepsilon) - (q_3 \rho + q_5 \rho + q_6 \rho)\end{aligned}\tag{4.17}$$

となる．仮定 (3.2) から

$$\Pi_f(5) - \Pi_f(4) = q_5 \{p_H R - (\rho + \varepsilon)\} > 0\tag{4.18}$$

$$\Pi_f(5) - \Pi_f(6) = q_6 \{(\rho + 2\varepsilon) - p_H R\} > 0\tag{4.19}$$

が成立する．したがって，企業は状態 s_5 まで継続することが最も望ましいことになる．しかし，このとき企業はフルカバー保険に加入することで，状態 s_6 の流動性ショックにも保険料を支払い継続する．したがって，企業はフルカバー保険を付保することで非効率な保険契約を行っていることになる．よって，企業は事前にコミットメントライン契約を締結し，流動性資産を保有しておくことが望ましい．以上の分析結果から命題 3 が導かれる．

命題 3 企業が保険会社と保険契約を締結することにより，事後的に流動性資産を確保できれば，非効率な清算が解消される．また，企業の保険契約は企業の過剰な継続を促し，非効率な保険契約となるため，企業にとってコミットライン契約が保険契約よりも優位にある．

4.3 レイヤー型保険モデル

企業が、 $X_2 = 2\varepsilon$ のときに、保険会社から ε が支払われる保険数理上公正な保険を考える。ただし、企業が精算される場合には、保険料は支払われない。このとき、保険を考慮した場合の企業が自ら負担する流動性ショック Z の確率分布は、表-4.2 に表される。このとき、企業が期待利潤を最大にするような θ_l, D_0 を選択する問題として定式化すると

$$\max_{\theta_l, D_0} \sum_{i=1}^{\theta_l} q_i p_H (R - D_0) \quad (4.20)$$

$$s.t. \sum_{i=1}^{\theta_l} q_i p_H D_0 - \sum_{i=1}^{\theta_l} q_i Z_i \geq I + \Psi_l(\theta_l) \quad (4.21)$$

$$D_0 \leq \bar{D} \quad (4.22)$$

と表わされる。制約条件式の第1式は初期融資契約時に、企業が保険契約を締結する際の融資者が融資に応じるための参加条件である。左辺は企業の初期融資者に対する期待返済額を、右辺は初期融資者の融資総額を表している。第2式は企業のモラルハザードを考慮した融資者への返済可能額を表わす。ここで $\Psi_l(\theta_l)$ は企業がレイヤー型保険を付保し、ある保険契約 θ_l の下での保険数理上公正な保険料とする。この2式の制約条件式を整理すると

$$D_l^*(\theta_l) \leq D_0 \leq \bar{D} \quad (4.23)$$

$$D_l^*(\theta_l) = \frac{I + \Psi_l(\theta_l) + \sum_{i=1}^{\theta_l} q_i Z_i}{\sum_{i=1}^{\theta_l} p_H q_i} \quad (4.24)$$

である。 $D_l^*(\theta_l)$ は保険契約 θ_l の下で、融資者の参加条件を満たすための最少返済額である。目的関数である企業の期待利潤は任意の θ_l に関して、 D_0 に対して単調減少であるから、企業は $D_0 = D_l$ の返済を確約するのが最も望ましい。このとき、企業の期待利潤は

$$\begin{aligned} \Pi_l(\theta_l) &= \sum_{i=1}^{\theta_l} q_i p_H (R - D_l^*) \\ &= \sum_{i=1}^{\theta_l} q_i p_H R - I - \Psi_l(\theta_l) - \sum_{i=1}^{\theta_l} q_i Z_i \end{aligned} \quad (4.25)$$

次に流動性ショックが生じたときの各レイヤー型保険契約 θ_l による企業の期待利潤を考えることにする。状態が s_1, s_2, s_3 では企業は融資者からの追加融資により必ず継続される。いま、式(4.23)の順序関係が $\theta = 5$ の場合に成立すれば、つまり

$$\begin{aligned} D_l^*(5) &< \bar{D} \\ \iff \sum_{i=1}^5 q_i p_H \bar{D} &> I + \Psi_l(5) + \sum_{i=1}^5 q_i Z_i \end{aligned} \quad (4.26)$$

表-4.2 流動性リスクの分担（レイヤー型保険）

| | 確率変数 Z | 企業 | 保険会社 |
|-------|-----------------------|----------------------|---------------|
| ケース 1 | 0 | 0 | 0 |
| ケース 2 | ε | ε | 0 |
| ケース 3 | ρ | ρ | 0 |
| ケース 4 | 2ε | ε | ε |
| ケース 5 | $\rho + \varepsilon$ | $\rho + \varepsilon$ | 0 |
| ケース 6 | $\rho + 2\varepsilon$ | $\rho + \varepsilon$ | ε |

$$D_l^*(6) > \bar{D}$$

$$\Leftrightarrow \sum_{i=1}^6 q_i p_H \bar{D} < I + \Psi_l(6) + \sum_{i=1}^6 q_i Z_i \quad (4.27)$$

が成り立てば，企業は，状態 s_5 が生じる流動性ショックまではレイヤー型保険契約により企業継続が可能である．また状態 s_6 が生じる流動性ショックをカバーするレイヤー型保険契約を締結できず，企業は清算されてしまうことを示すことが可能となる．ここでコミットメントライン契約時に仮定した式，仮定 (4.9)，(4.10) に着目する．仮定 (4.9) を変形すると，

$$\begin{aligned} I + \sum_{i=1}^5 q_i X_i &= I + \{q_2\varepsilon + q_3\rho + q_4 \cdot 2\varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon)\} \\ &= I + q_4\varepsilon - \{q_2\varepsilon + q_3\rho + q_4\varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon)\} \\ &= I + \Psi_l(5) + \sum_{i=1}^5 q_i Z_i \end{aligned} \quad (4.28)$$

したがって式 (4.26) が成立する．また仮定 (4.10) を変形すると，

$$\begin{aligned} I + \sum_{i=1}^6 q_i X_i &= I + \{q_2\varepsilon + q_3\rho + q_4 \cdot 2\varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon) + q_6(\rho + 2\varepsilon)\} \\ &= I + (q_4\varepsilon + q_6\varepsilon) + \{q_2\varepsilon + q_3\rho + q_4\varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon) + q_6(\rho + \varepsilon)\} \\ &= I + \Psi_l(6) + \sum_{i=1}^6 q_i Z_i \end{aligned} \quad (4.29)$$

よって企業はコミットメントライン契約により状態 5 の流動性ショックまでカバーできる時，状態 5 の流動性ショックまでカバーできるレイヤー型保険に加入することが可能である．次に，レイヤー型保険契約により企業が状態 5 まで継続されたとき，企業の期待利潤最大化問題を考える． $\theta_l = 4$ とき企業の期待利潤は

$$\Pi_l(4) = \sum_{i=1}^4 q_i p_H R - I - \Psi_l(\theta_l) - \sum_{i=1}^4 q_i Z_i$$

$$\begin{aligned}
&= (q_1 + q_2 + q_3 + q_4)p_H R - I \\
&- q_4\varepsilon - (q_2\varepsilon + q_3\rho + q_4\varepsilon)
\end{aligned} \tag{4.30}$$

となる．企業が $\theta_l = 5$ のレイヤー型保険契約を締結した時の企業の期待利潤は

$$\begin{aligned}
\Pi_l(5) &= \sum_{i=1}^5 q_i p_H R - I - \Psi_l(\theta) - \sum_{i=1}^5 q_i Z_i \\
&= (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5)p_H R - I - q_4\varepsilon \\
&- \{q_2\varepsilon + q_3\rho + q_4\varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon)\}
\end{aligned} \tag{4.31}$$

である．仮定 (3.2) から

$$\Pi_l(5) - \Pi_l(4) = q_5\{p_H R - (\rho + \varepsilon)\} > 0 \tag{4.32}$$

が成立する．したがって，企業は状態 s_5 の流動性ショックに対応できるレイヤー型保険契約を保険会社と締結することが最も望ましく，非効率な清算を回避することができる．

4.4 最適リスクヘッジ戦略

ここでは企業に生じる流動性ショックに対して，どのようなリスクヘッジ戦略を選択することが企業に大きな利潤をもたらすのかについて分析し，企業にとっての最適なリスクヘッジ戦略を明らかにする．上記より，企業に対する流動性ショックが状態 s_3 よりも大きく，企業が融資者から追加融資契約を結ばない時，企業はリスクマネジメント手段としてコミットメンライン契約，レイヤー型保険，フルカバー保険を用いることで非効率な清算を回避できることが明らかとなった．離散的に発生する流動性ショックに対して，企業が流動性ショックにどのようなリスクヘッジ戦略を用いることが最適なのかを分析することにし，求められた結果からリスクヘッジ戦略による企業行動の特徴を考察することにする．

各リスクヘッジ戦略による企業の最適な期待利潤は以下のとおりになる．

$$\Pi^* = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5)p_H R - I - \{(q_2\varepsilon + q_3\rho + q_4 \cdot 2\varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon))\} \tag{4.33}$$

$$\Pi_l^* = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5)p_H R - I - q_4\varepsilon - \{q_2\varepsilon + q_3\rho + q_4\varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon)\} \tag{4.34}$$

$$\Pi_f^* = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5)p_H R - I - (q_2\varepsilon + q_4 \cdot 2\varepsilon + q_5\varepsilon) - (q_3\rho + q_5\rho) \tag{4.35}$$

したがって、3式を比較することにより、

$$\Pi^* = \Pi_l^* = \Pi_f^* \quad (4.36)$$

が成り立つ。これは、企業に追加融資契約が行われないような流動性ショックに対して、企業が取り組むリスクマネジメント手段はすべて無差別になることを示している。すべてのリスクヘッジ戦略が無差別になる理由を考えてみる。ある特定の流動性ショックに対して、企業の期待損失額はコミットメントライン契約に比べ保険によるリスクヘッジ戦略の方が少ないことがわかる。よって、企業は保険により自らのリスクを分散していることになるが、その分散されたリスクを結局はコミットメントライン契約によって金融機関が負担するか、保険契約によって保険会社が負担するかの違いであり、企業に生じるリスクの大きさは両リスクヘッジ戦略では等しくなってしまう。本研究のモデルでは、企業は自己資本を保有していないために、流動性リスクを融資者と保険会社の間で分担しているにすぎないと解釈できる。融資者と保険会社ともにリスク中立的であれば、いずれの主体がリスクを負担したとしても、社会的効率性は影響を受けない。

5 リスク回避モデル

5.1 モデル化の前提条件

融資者と保険会社がともにリスク中立的な利得関数を有する場合には、企業にとって任意のリスクヘッジ戦略は無差別となる。しかし、本来の銀行の役割は、資金供給者の流動性リスクをプーリングする機能にある¹¹⁾。銀行が多数の資金供給者から集めた資金を、多数の需要者に提供しているという点で、個別の資金供給者と資金需要者の間に生じる、ロットや期間のミスマッチを改善することができる¹²⁾。したがって、銀行は、あくまでも資金提供者の流動性リスクをプールするのみであり、損失をプールすることは本来の役割ではない。必然的に、銀行は資金が返済不能に陥るクレジット・リスクをできるだけ回避しようとするリスク回避的な意思決定をする。本章では、融資者のリスク回避性を考慮し、ダウンサイドリスクに対して、追加的な費用を負担しなければならないような Fishburn 型のリスク測度¹³⁾の特殊形である Domar-Musgrave のリスク基準（以下、DM 基準）に基づいた目的関数を仮定する。ここで、DM 基準は

$$DM = \int_{-\infty}^t (r - t)f(r)dr \quad (5.1)$$

で定義される¹⁴⁾。ただし、 t は特定の目標収益率、 r は投資の収益率、 $f(r)$ は収益率 r の確率密度関数である。以下では、金融機関の目的関数を

$$\mu_X - DM \quad (5.2)$$

と表す。DM 基準 DM は、言い換えれば金融機関のダウンサイドリスクに対するリスクプレミアムと解釈できる。本来、金融機関では企業に生じる損失が高いリスクに対して、ある一定のプレミアムを設け融資することが行われている。したがって本章では金融機関がコミットメントライン契約により追加融資を行う際、高リスクの範囲にはリスクプレミアムを課し、企業のリスクヘッジ戦略の差別化を行う。ここでリスクプレミアムの算出として以下の式を定義する。

$$\omega(X^*) = \sum_{i=j}^6 q_i(X_i - X^*) \quad (5.3)$$

ここで $j \in \{j | X_j = X^*\}$ とし、 X^* を目標損失額、 $\omega(X^*)$ をある特定の目標損失額におけるリスクプレミアムとする。上式は目標損失額を上回った場合のリスク測度を示す式である。ある目標損失額 X^* 以下では 0 となり、 X^* 以上の損失には目標損失額との偏差を考え、その偏差の期待値をリスクプレミアムとしている。

5.2 リスクヘッジ戦略行動

今、リスクプレミアム算出の基準となる流動性ショックの大きさを $X^* = 2\varepsilon$ と定める。このとき X^* 以上の流動性ショックは状態 s_5, s_6 である。しかしながら企業継続による収益確保の観点から見れば、仮定 (3.2) より企業は状態 5 の流動性ショックに対応できるコミットメントライン契約を結ぶことが最も効率的である。したがって、状態 s_5 の流動性ショックにリスクプレミアムが発生する。このとき、融資者が設けるリスクプレミアムを計算すると

$$\begin{aligned}\omega(2\varepsilon) &= \sum_{i=4}^5 q_i \{X_i - 2\varepsilon\} \\ &= q_5 \{(\rho + \varepsilon) - 2\varepsilon\} \\ &= q_5(\rho - \varepsilon)\end{aligned}\tag{5.4}$$

したがって、企業が金融機関とコミットメントライン契約を締結する際、状態 s_5 の流動性ショックには正のリスクプレミアム $\omega(2\varepsilon) = q_5(\rho - \varepsilon)$ が加算されることになる。リスクプレミアムを加算した企業の損失分布 X は表-5.1 で表わされる。このときリスクプレミアムが加算されたコミットメントライン契約 θ_p を企業が金融機関と締結するとき、企業の期待利潤最大化問題を定式化すると、

$$\max_{\theta_p, D_0} \sum_{i=1}^{\theta_p} q_i p_H (R - D_0)\tag{5.5}$$

$$s.t. \sum_{i=1}^{\theta_p} q_i p_H D_0 - \sum_{i=1}^{\theta_p} q_i X_i' - q_5(\rho - \varepsilon) \geq I\tag{5.6}$$

$$D_0 \leq \bar{D}\tag{5.7}$$

となる。制約条件式の第 1 式は、リスクプレミアムを付加した融資者の参加条件を表している。2 式の制約条件式を整理すると、

$$D_p^*(\theta_p) \leq D_0 \leq \bar{D}\tag{5.8}$$

$$D_p^*(\theta_p) = \frac{I + \sum_{i=1}^{\theta_p} q_i X_i' + q_5(\rho - \varepsilon)}{\sum_{i=1}^{\theta_p} p_H q_i}\tag{5.9}$$

となる。 $D_p^*(\theta_p)$ は、プレミアムが加算されたコミットメントライン契約 θ_p の下で、融資者の参加条件を満たすための最小返済額である。リスクプレミアムが加算されていない場合の最小返済額、式 (4.7) と比較すると、リスクプレミアムが付加された分、融資者の最小返済額が高く設定され、融資者の参加条件を満たす範囲が狭くなる。したがって企業にとってはリスクプレミアムが加算されることで初期融資されにくくなっていることがわかる。目的関数は任意の θ_p に対して、 D_0 に関して単調減少だから、企

表-5.1 流動性ショック確率分布（リスクプレミアム加算ケース）

| 状態 S | 確率変数 X' | リスクプレミアム | 確率 |
|--------|-----------------------|---------------------------|---|
| s_1 | 0 | 0 | $(1 - \lambda)(1 - \eta_1 - \eta_2)(= q_1)$ |
| s_2 | ε | 0 | $(1 - \lambda)\eta_1(= q_2)$ |
| s_3 | ρ | 0 | $\lambda(1 - \eta_1 - \eta_2)(= q_3)$ |
| s_4 | 2ε | 0 | $(1 - \lambda)\eta_2(= q_4)$ |
| s_5 | $\rho + \varepsilon$ | $q_5(\rho - \varepsilon)$ | $\lambda\eta_1(= q_5)$ |
| s_6 | $\rho + 2\varepsilon$ | 0 | $\lambda\eta_2(= q_6)$ |

業は初期融資契約において $D_0 = D_p^*(\theta_p)$ の返済を確約することが最も望ましい。このとき，企業の期待利潤は

$$\begin{aligned} \Pi_p^*(\theta_p) &= \sum_{i=1}^{\theta_p} q_i p_H (R - D^*) \\ &= \sum_{i=1}^{\theta_p} q_i p_H R - I - \sum_{i=1}^{\theta_p} q_i X'_i - q_5(\rho - \varepsilon) \end{aligned} \quad (5.10)$$

次に，流動性ショックが生じたときのリスクプレミアムが付加された各コミットメントライン契約 θ_p による企業の期待利潤を考えることにする。いま，式 (5.8) の順序関係が $\theta_p = 5$ の場合に成立する条件

$$\begin{aligned} D_p^*(5) &< \bar{D} \\ \Leftrightarrow \sum_{i=1}^5 q_i p_H \bar{D} &> I + \sum_{i=1}^5 q_i X'_i + q_5(\rho - \varepsilon) \end{aligned} \quad (5.11)$$

を仮定する。これにより，企業は状態 s_5 までカバーできるコミットメントライン契約を締結することができる。一方，状態 s_6 の流動性ショックに関しては，次式

$$\begin{aligned} D_p^*(6) &> \bar{D} \\ \Leftrightarrow \sum_{i=1}^6 q_i p_H \bar{D} &< I + \sum_{i=1}^6 q_i X'_i + q_5(\rho - \varepsilon) \end{aligned} \quad (5.12)$$

が仮定 (4.10) より明らかに成立する。これは，リスクプレミアムが付加されたとき，状態 s_6 までの流動性ショックにカバーされるコミットメントライン契約では融資者の期待利潤が負となり，企業はコミットメントライン契約を締結することができないことを示している。

次に、企業のコミットメントライン契約の最適化問題を考える。 $\theta_p = 4$ のとき、企業の期待利得は、

$$\begin{aligned}\Pi_p(4) &= \sum_{i=1}^4 q_i p_H R - I - \sum_{i=1}^4 q_i X'_i \\ &= (q_1 + q_2 + q_3 + q_4) p_H R - I - (q_2 \varepsilon + q_3 \rho + q_4 \cdot 2\varepsilon)\end{aligned}\quad (5.13)$$

となる。企業が $\theta = 5$ のコミットメントライン契約を締結した時の企業の期待利得は、

$$\begin{aligned}\Pi(5) &= \sum_{i=1}^5 q_i p_H R - I - \sum_{i=1}^5 q_i X'_i - \{q_5(\rho - \varepsilon) + q_6 \rho\} \\ &= (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5) p_H R - I \\ &\quad - \{(q_2 \varepsilon + q_3 \rho + q_4 \cdot 2\varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon))\} - q_5(\rho - \varepsilon)\end{aligned}\quad (5.14)$$

である。仮定 (3.2) から、

$$\Pi_p(5) - \Pi_p(4) = q_5(p_H R - 2\rho) < 0 \quad (5.15)$$

が成立する。したがって、企業は状態 s_4 までカバーできるコミットメントライン契約を融資者と締結することが最適であるとわかる。このとき、企業は非効率な清算を一部回避することができる。また、企業の期待利潤を比較すると、仮定 (3.2) より以下の関係が成立する。

$$\Pi_l^* - \Pi_p^* = q_5\{p_H R - (\rho + \varepsilon)\} > 0 \quad (5.16)$$

よって、金融機関のリスク回避性を考慮すれば、企業にはリスクプレミアムが付加されたコミットメントライン契約よりも保険契約が優位に働くといえる。以上の分析結果から命題4が導かれる。

命題4 金融機関のリスク回避性に基づき、大きい損失にプレミアム付加が行われれば、企業は保険可能リスクが小さい流動性ショックでは流動性資産を保有し、損失の大きい流動性ショックではレイヤー型保険を付保することが望ましい。

次に、保険会社がリスク回避性を有している場合を想定する。このとき企業が保険会社に支払う保険料にはリスクプレミアムが加算される。そして、保険会社はリスクプレミアムが加算された保険料を $k\Psi(\theta)$ と設定することにする。ここで k は $k > 1$ を満たす実数であり、ある保険契約 θ における保険料 $\Psi(\theta)$ に比例したリスクプレミアムを付加させるものである。このとき企業のレイヤー型保険契約における期待利潤の最大化問題を定式化すると、

$$\max_{\theta_{p_l}, D_0} \sum_{i=1}^{\theta_{p_l}} q_i p_H (R - D_0) \quad (5.17)$$

$$s.t. \sum_{i=1}^{\theta_{p_l}} q_i p_H D_0 - \sum_{i=1}^{\theta_{p_l}} q_i Z'_i \geq I + k\Psi_{p_l}(\theta_{p_l}) \quad (5.18)$$

$$D_0 \leq \bar{D} \quad (5.19)$$

と表わされる．制約条件式の第 1 式は初期融資契約時に，企業がレイヤー型保険契約を締結する際，融資者が融資に応じるための参加条件である．ここで $k\Psi_{p_l}(\theta_{p_l})$ は，企業がリスクプレミアムの加算された保険契約 θ_{p_l} を保険会社と締結した際に支払う保険料とする．この 2 式の制約条件式を整理すると，

$$D_{p_l}^*(\theta_{p_l}) \leq D_0 \leq \bar{D} \quad (5.20)$$

$$D_{p_l}^*(\theta_{p_l}) = \frac{I + k\Psi_{p_l}(\theta_{p_l}) + \sum_{i=1}^{\theta_{p_l}} q_i Z'_i}{\sum_{i=1}^{\theta_{p_l}} p_H q_i} \quad (5.21)$$

である． $D_{p_l}^*(\theta_{p_l})$ はリスクプレミアムが加算された保険契約 θ_{p_l} の下で，融資者の参加条件を満たすための最少返済額である．式 (4.24) と比較すると，リスクプレミアムが付加された分，融資者の最少返済額が高く設定され，企業にとっては初期融資が行われにくくなっている．目的関数である企業の期待利潤は任意の θ_{p_l} に関して， D_0 に対して単調減少であるから，企業は $D_0 = D_{p_l}^*(\theta_{p_l})$ の返済を確約するのが最も望ましい．このとき，企業の期待利潤は

$$\begin{aligned} \Pi_{p_l}(\theta_{p_l}) &= \sum_{i=1}^{\theta_{p_l}} q_i p_H (R - D_{p_l}^*) \\ &= \sum_{i=1}^{\theta_{p_l}} q_i p_H R - I - k\Psi_{p_l}(\theta_{p_l}) - \sum_{i=1}^{\theta_{p_l}} q_i Z'_i \end{aligned} \quad (5.22)$$

次に，流動性ショックが生じたときのリスクプレミアムが付加された各レイヤー型保険契約 θ_{p_l} による企業の期待利潤を考えることにする．いま，式 (5.20) の順序関係が $\theta_{p_l} = 5$ の場合に成立する条件

$$\begin{aligned} D_{p_l}^*(5) &< \bar{D} \\ \iff \sum_{i=1}^5 q_i p_H \bar{D} &> I + k\Psi_{p_l}(5) + \sum_{i=1}^5 q_i Z'_i \end{aligned} \quad (5.23)$$

を仮定する．これにより，企業は状態 s_5 までカバーできるレイヤー型保険契約を締結することができる．一方，状態 s_6 の流動性ショックに関しては，次式

$$\begin{aligned} D_{p_l}^*(6) &> \bar{D} \\ \iff \sum_{i=1}^6 q_i p_H \bar{D} &< I + k\Psi_{p_l}(6) + \sum_{i=1}^6 q_i Z'_i \end{aligned} \quad (5.24)$$

が仮定 (4.27) より明らかに成立する．これは，リスクプレミアムが付加されたとき，状態 s_6 までの流動性ショックにカバーされるレイヤー型保険契約では融資者の期待利潤が負となり，企業はレイヤー型保険契約を締結することができないことを示している．

次に、企業のレイヤー型保険契約による最適化問題を考える。 $\theta_{p_l} = 4$ のとき、企業の期待利得は、

$$\begin{aligned}\Pi_{p_l}(4) &= \sum_{i=1}^4 q_i p_H R - I - k \Psi_{p_l}(4) - \sum_{i=1}^4 q_i Z'_i \\ &= (q_1 + q_2 + q_3 + q_4) p_H R - I \\ &\quad - k q_4 \varepsilon - (q_2 \varepsilon + q_3 \rho + q_4 \varepsilon)\end{aligned}\tag{5.25}$$

となる。企業が $\theta_{p_l} = 5$ のコミットメントライン契約を締結した時の企業の期待利得は、

$$\begin{aligned}\Pi_{p_l}(5) &= \sum_{i=1}^5 q_i p_H R - I - k \Psi_{p_l}(5) - \sum_{i=1}^5 q_i Z'_i \\ &= (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5) p_H R - I \\ &\quad - k q_4 \varepsilon - \{q_2 \varepsilon + q_3 \rho + q_4 \varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon)\}\end{aligned}\tag{5.26}$$

である。仮定 (3.2) から、

$$\Pi_{p_l}(5) - \Pi_{p_l}(4) = q_5 \{p_H R - (\rho + \varepsilon)\} > 0\tag{5.27}$$

が成立する。したがって、企業は状態 s_5 の流動性ショックに対応できるレイヤー型保険契約を保険会社と締結することが最も望ましく、非効率な清算を回避することができる。

以上よりコミットメントライン契約とレイヤー型保険契約にリスクプレミアムが加算された場合、それぞれのリスクヘッジ戦略における企業の期待利潤を比較すると、

$$\Pi_p(5) = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5) p_H R - I - \{(q_2 \varepsilon + q_3 \rho + q_4 \cdot 2\varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon))\} - q_5(\rho - \varepsilon)\tag{5.28}$$

$$\Pi_{p_l}(5) = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5) p_H R - I - k q_4 \varepsilon - \{q_2 \varepsilon + q_3 \rho + q_4 \varepsilon + q_5(\rho + \varepsilon)\}\tag{5.29}$$

より、

$$\Pi_p(5) - \Pi_{p_l}(5) = (k - 1) q_4 \varepsilon - q_5(\rho - \varepsilon)\tag{5.30}$$

上式の第一項は保険契約によるリスクプレミアムを、第二項はコミットメントライン契約によるリスクプレミアムを表している。したがって両リスクヘッジ戦略にリスクプレミアムが加算された状況では、金融機関と保険会社が設けるリスクプレミアムの大きさによって企業の行動が変化することになる。以上の分析結果から命題5が導かれる。

命題5 金融機関、保険会社が共にリスク回避性を有しており、企業に提供されるリスクヘッジ戦略にリスクプレミアムが付加されれば、企業はリスクプレミアムが低く設定されたリスクヘッジ戦略を選択することが最も望ましい。

6 おわりに

本研究では流動性ショックにより、企業が不測の事態に直面した際の資金調達に焦点を当て流動性保有と保険の関係を分析してきた。情報の非対称から生じる市場の不完備性を考慮した際、企業は常に追加融資を受け取れるわけではなく、借入制約に陥る。このとき、あらかじめ流動性資産を保有しておけば、企業は清算を回避でき、投資プロジェクトは継続することが可能となる。一方、不測の事態に流動性を確保する手段として保険契約の利用があげられる。あらかじめ保険料を支払い、被災時に保険金として流動性を確保することで、企業の継続が達成される。本研究ではこのような2種類のリスクファイナンス手法に着目し、企業のリスクマネジメントモデルを設計している。その際、保険可能リスクと保険不可能リスクを想定している。これは2種類のリスクを想定することで、保険と流動性保有の補完性や企業にとっての優位性を分析することが可能であるためである。以上の観点から企業の保険需要に焦点を当て、流動性保有との関係を追求した本研究の成果を述べる。まず、企業がリスクマネジメントを講じないとき、情報の非対称性から生じる企業のモラルハザードを考慮するため、追加融資が可能となる流動性ショックに制約が生じる。このため、企業は一部の流動性ショックに対しては継続されず、社会的に非効率な清算が生じる。次にリスクマネジメントとして、コミットメントライン契約による流動性保有を用いれば、企業はこのような非効率な清算を回避でき、効率的なリスクマネジメントが達成される。一方、保険契約では企業の非効率な清算を回避することは可能であるが、企業の期待利潤を最大にするという目的から、本来清算されるべき状況までも企業は継続され、非効率な継続が生じることになる。したがって複数リスク下の企業のリスクマネジメントとしてはコミットメントライン契約による流動性保有が保険契約よりも優位に働くという関係が分析された。しかしながら企業の期待利潤は両リスクヘッジ戦略で無差別となることから、コミットメントライン契約が保険よりも明確な優位性を保持しているとは言い切れない。そこで金融機関や保険会社のリスク回避性に着目した分析を行った。金融機関がリスクプレミアムを設ける状況では、企業はリスクプレミアムが加算されたコミットメントライン契約では継続されず、保険契約によるリスクヘッジでカバーし企業が継続する。このようにリスクプレミアムの影響で、企業にとっての両リスクヘッジ戦略の優位性が逆転する可能性が考えられる。また金融機関だけでなく保険会社もリスク回避性を有している状況では、企業の行動は両者が設定するリスクプレミアムの大小関係にのみ依存し、リスクプレミアムが低く設定されたリスクヘッジ戦略を選択することが望ましい。

以上の分析から、本研究では保険と流動性保有を同時に分析するため複数リスクを想定し、両リスクヘッジ戦略によるリスク移転の効果が分析された。その結果、金融機関と保険会社間でのリスク分担が明確になり、保険と流動性保有の補完関係が示された。また、企業の流動性保有動機として、一部のリスクを自己保有するレイヤー型保険の利用を考察したが、他のリスクヘッジ戦略との明確な差別化には至らず今後の課題となるだろう。

参考文献

- 1) Tirole, J. : *The Theory of Corporate Finance*, Princeton University Press, 2005 .
- 2) Holmström, B. and J. Tirole: Private and public supply of liquidity, *Journal of Political Economy*, Vol. 106, No. 1, pp. 1-40, 1998 .
- 3) Yanagawa, N. : Liquidity Demand of Corporate Sector and Soft Budget Constraint , ITME Discussion Paper , 1999
- 4) 赤石沢総光, 福島誠一郎, 安田登 : 企業財務を考慮した地震保険によるリスク移転の評価に関する考察, 土木学会論文集, No. 763/VI-63, pp. 95-106, 2004 .
- 5) 大西正光, 横松宗太, 小林潔司 : 流動性リスクと地震保険需要, 土木学会論文集, No. 793/IV-68, pp. 105-120, 2005 .
- 6) 中泉拓也 : 企業における流動性需要発生メカニズム (齋藤誠, 柳川範之編著 : 流動性の経済学, 第1章), 東洋経済新報社, 2002 .
- 7) 甲斐良隆, 加藤進弘著 : リスクファイナンス入門, 金融財政事情研究会, 1998 .
- 8) S. E. Harrington, G. R. Niehaus 著 : 保険とリスクマネジメント, 東洋経済新聞社, 2005 .
- 9) 酒井泰弘 : 不確実性の経済学, 有斐閣, 1982 .
- 10) 堀敬一 安藤浩一 : 流動性資産と企業行動・時系列データによる分析 (齋藤誠, 柳川範之編著 : 流動性の経済学, 第6章), 東洋経済新報社, 2002 .
- 11) Diamond, D. W. and Dybvig, P. H.: Bank runs, deposit insurance and liquidity, *Journal of Political Economy*, Vol. 91, pp. 401-419, 1983.
- 12) 酒井良清, 前多康男 : 新しい金融理論, 有斐閣, 2003.
- 13) Fishburn, P.C: Mean-risk analysis with risk associated with below-target return, *American Economic Review*, Vol. 67, pp. 116-126, 1977.
- 14) 田畑吉雄 : リスク測度とポートフォリオ管理, 朝倉書店, 2004.

謝 辞

本論文を結ぶにあたり，本研究を遂行するに際し，御指導，御協力を頂いた多くの方々に深く感謝の意を表します．京都大学大学院工学研究科の小林潔司教授には，御多忙の中，本研究の遂行に関わる，終始適切な御指導と御助言，そして暖かい励ましの言葉を頂きました．ここに深甚なる感謝の意を申し上げます．京都大学大学院工学研究科の松島格也准教授には，適切な御指導と御助言を頂きました．深く感謝の意を表します．京都大学大学院工学研究科の大西正光助教には，本研究の遂行に関わる基礎的な素養から細部の修正にわたり，有益な御指導と御教授をいただきました．心から感謝申し上げます．そして，計画マネジメント論研究室の諸兄には，日頃の研究に対する姿勢や生活態度から，大変刺激を受けました．また本研究を取りまとめる上での多大な御協力を頂きました．ここに深く感謝する次第です．