

多角化戦略が企業の現金保有行動に与える影響： 複数プロジェクトが同時進行するケース¹

The Impact of Diversification Strategy on the Cash Holdings Behavior of Firms:
The Case of Multiple Simultaneous Projects

王 鏡凱・楊 楽

1. はじめに

本論文は Tirole[2006] の固定投資モデルに基づき、複数のプロジェクトによるクロス担保 (Cross-Pledging) の分析を再考察したものであり、企業の現金保有行動について重要な仮説をモデルから導いたものである。企業の現金保有行動に関する仮説を導いたことは本論文における最大の貢献である。クロス担保の分析を再考察したことにより、他の条件が一定ならば、プロジェクト間の独立性の高い多角化戦略をとっている企業ほど、その現金保有はより効率的である。

基本モデルのプロジェクトの数 $n = 1$ の場合、 $n = 2$ の場合と $n > 2$ の場合を比較分析することで、多角化戦略の既存研究をコーポレート・ファイナンスの観点から補完した。複数のプロジェクトが互いに独立であれば、クロス担保が利用できる。プロジェクトの独立性により、プロジェクトの数 n が大きくなるにしたがって、企業家のモラルハザード問題は緩和され、企業家の借入能力も向上する。最適解において企業家の期待効用が、 $n > 2$ の場合は $n = 2$ の場合より大きいことが分かる。

企業の多角化戦略は時間軸上で考えると大きく2つのタイプに分けられる。1つは同時進行のケースであり、もう1つは逐次進行のケースである。2つのケースにおいて企業の多角化戦略も違えば、それに先行する資金調達行動も異なる。本論文では Tirole[2006] に基づき、企業の多角化戦略が同時進行の場合において、現金保有行動に与える影響を考察する。多角化戦略が逐次進行の場合において現金保有行動に与える影響に関する考察は王 [2015b] を参照されたい。

プロジェクトが同時進行のケースにおいて多くの場合ではプロジェクト間のクロス担保が想定される。クロス担保の先行研究については Diamond[1984] と Tirole[2006] がある。Diamond[1984] では、複数のプロジェクトが互いに独立であれば、クロス担保が可能になり、借手のモラルハザード問題が緩和される。そして、借手の借入能力を向上させることができる。一方、Tirole[2006] では明示的に企業の資金制約問題をモデリングしたのである。Tirole[2006] は固定投資モデルを使用して n 個のプロジェクトによるクロス担保を一般化した。Tirole[2006] では可変投資モデルに関して

¹ 本研究はH26年度鹿児島大学法文学部長裁量経費「若手研究者の研究支援事業」による成果の一部である。なお、本論文についての責任は、すべて第一著者である王鏡凱に帰する。

2個のプロジェクトのケースのみを分析している。可変投資モデルに関して n 個のプロジェクトによるクロス担保の分析を一般化したのは王・楊[2015a]である。

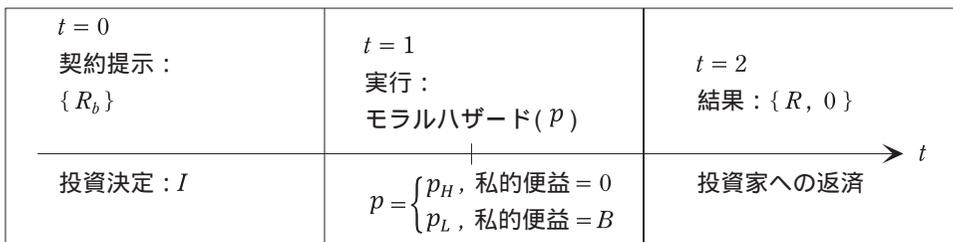
本論文の構成は以下の通りである。第2節では基本モデルの説明と定式化を行う。第3節ではプロジェクトの数が2個のケースについて定式化を行い、均衡の特徴付けについて説明する。第4節ではモデルの一般化を行い、その最適解による均衡の特徴付けを行ってから企業の現金保有行動に関する仮説をモデルから導く。最後に全体をまとめる。

2. 基本モデル

本論文で用いるモデルは Tirole[2006] の資金調達モデルであり、資金の借手である企業家は私的便益を得るために行動し、資金の貸手である投資家の利益を害するような行動をとるかもしれない、というモラルハザードが存在する状況を想定している。リスク中立な企業家（エージェント）は、投資資金を必要とする正の NPV (Net Present Value) のプロジェクト2つを持っている。しかし、企業家は十分な内部資金を持たないため、プロジェクトを実施するには外部資金を借りる必要がある。貸手となるのはリスク中立な投資家（プリンシパル）である。企業家と投資家の間では貸借の契約を結ぶが、企業家のモラルハザード問題によって契約は複雑になる。つまり、本モデルにおいては、企業家がプロジェクトを実行する際に努力するか、あるいはしないかを選択し、それを投資家が観察できない、という情報の非対称性が存在する。このことによって、企業家が外部から調達できる資金の量は制約され、自己資金が少ない企業家は最適な投資ができないという問題に直面することになる。

2.1 基本設定

図1：モデルのタイムライン



ゲームのタイミングは図1に示されている。Holmstrom and Tirole[1997] 及び Tirole[2006] にしたがって、固定投資モデルを考える。プレイヤーは2人、リスク中立的な企業家と投資家である。外部資金調達市場が完全競争であり、投資家は利潤ゼロで貸出すと仮定する。期首 ($t = 0$) において、自己資金 A を持つ企業家がプロジェクトへの投資を考えている。プロジェクトに必要な投資額は I である。ここで I は外生変数であり、本モデルは投資額 I に関して固定投資モデルということである。

自己ファイナンスできない ($A < I$) の企業家は外部の資金調達を考える必要があり、投資家と貸借契約を結ぶことになる。貸借契約の中身は、プロジェクトが成功した場合と失敗した場合に応じた担保設定の決め方を定めたものである。以下では契約の中身を説明する。

企業家と投資家が契約について合意すれば、プロジェクトへの投資は実行されることになる。期中 ($t=1$) において企業家はプロジェクトを実行する際にモラルハザードを起こす可能性がある。企業家の選択枝は努力するかしないかの2通りしかない。企業家が努力すれば、プロジェクトの成功確率は p_H となる。逆に企業家が努力しなければ、私的便益 B を得るが、プロジェクトの成功確率は p_L となる。ここでは、 $p_H > 1/2$ かつ $\Delta p = p_H - p_L > 0$ とする。私的便益 B は外生変数であり、投資額に関して固定である。

期末 ($t=2$) において、プロジェクトの成果が実現する。プロジェクトは成功と失敗の2通りしかない。実現される成果はキャッシュインフロー (Cash in Flow) のみである。したがって、企業家が投資家に提供できる担保は将来のプロジェクトのキャッシュインフローのみである。

プロジェクトのキャッシュインフローの配分方法については期首の契約に基づいて、プロジェクトが成功した場合と失敗した場合に応じて決められている。プロジェクトが成功した場合には、キャッシュインフロー R が実現し、企業家は R_b をもらい、残り ($R - R_b$) は投資家がもらう。プロジェクトが失敗した場合にはキャッシュインフローが0となり、企業家と投資家は何も得られない。企業家は有限責任であることを仮定する。つまり、 $R_b \geq 0$ である。 R は私的便益 B と同様、投資額に関して固定である。

2.2 最適化問題

以上の基本設定を前提にモデルの定式化を行う。以下では、プロジェクトを実行するとき、企業家が努力することを選択することが均衡となるケースを分析する。このときの企業家の目的関数は

$$U_b = p_H R_b - A \quad (1)$$

と書くことができる。プロジェクトが確率 p_H で成功すると、企業家の報酬は R_b である。逆にプロジェクトが確率 $(1 - p_H)$ で失敗すると、企業家は何ももらえない。

企業家の(ネット)効用が(1)式のようなになるためには、彼のインセンティブ条件と投資家の参加制約条件を満たす必要がある。企業家のインセンティブ条件は以下のように表現することができる。企業家が努力すると彼の効用は(1)式の通りであるが、努力しない場合には企業家の効用は

$$\tilde{U}_b = p_L R_b - A + B \quad (2)$$

となる。したがって、企業家に自主的に努力してもらうためには、

$$U_b \geq \tilde{U}_b \quad (3)$$

の条件が満たされる必要がある。これは企業家のインセンティブ条件であり、整理すると

$$R_b \geq B/\Delta p \quad (4)$$

となる。投資家の参加制約条件は彼女の期待収入が貸出額を上回ることを保証するものであり、

$$p_H (R - R_b) \geq I - A \quad (5)$$

となる。(5)式の左辺は投資家の期待回収額を表し、右辺は期首に企業家が投資家から借入れた金額を表す。(5)式の全体は投資家の期待収入が投資額を上回らないといけないことを表す。貸出市場が完全競争なので(5)式は常に等号で成立する。(5)式を用いて企業家の効用関数を

$$U_b = p_H R - I \quad (6)$$

と書き換えることができる。プロジェクトのNPVは厳密に正($\rho_1 > I$)であり、企業家は投資を実施することが最適である。まとめると、企業家の資金調達問題は(4)式と(5)式を所与として、彼の効用(6)式を最大にするように R_b を求める最大化問題と定義できる。ここでは、簡単化のために、

$$\rho_0 \triangleq p_H (R - B/\Delta p), \quad \rho_1 \triangleq p_H R$$

と定義する。インセンティブ条件(4)式の右辺にある $B/\Delta p$ は、企業家のモラルハザードによって発生するエージェントコストと見なすことができる。後の分析の有効性を保証するために、 $0 < \rho_0 < I$ と仮定する。

2.3 均衡の特徴

以下では均衡の特徴付けを行う。最適解において、 $R_b^* = (\rho_1 - I + A)/p_H$ が得られる。効用 $U_b^* = \rho_1 - I$ である。ただし、 $A \geq \bar{A}$ 満たす必要がある。 \bar{A} は

$$\bar{A} = I - \rho_0 > 0$$

を満たすものであり、 $A < \bar{A}$ の企業家はプロジェクトを実行することができない。

3. クロス担保：プロジェクトが2つの場合

3.1 最適化問題

Tirole[2006] にしたがって、互いに独立なプロジェクトが2つの場合のクロス担保を説明する。企業が努力を選んだ場合、プロジェクトの結果に関する確率分布は表1のようになる。

表1：確率分布			
2つとも成功	1つだけ成功	2つとも失敗	合計
p_H^2	$2p_H(1-p_H)$	$(1-p_H)^2$	1

ここで注意されたいのは、企業がプロジェクトを2つとも成功させた場合のみ、投資家は彼に報酬 $R_b > 0$ を支払うことは、一般性を失うものではない。1つのプロジェクトしか成功しなかった場合や2つとも失敗した場合には、企業家は報酬を得ることができない。企業家の目的関数は、

$$U_b = p_H^2 R_b - 2A \quad (7)$$

と書くことができる。

以下では特別な説明がない限り、Tirole[2006] にしたがって、均等投資のケースを想定する。つまり、それぞれのプロジェクトの投資額は I であり、プロジェクト当たりの自己資金は A である。よって、各プロジェクトは独立性を除いて、実質上の違いがなく、区別する必要もない。このことは、一般化を行う第4節においても同様である。企業家のインセンティブ条件は、(8)式と(9)式を合わせたものである。(8)式は、

$$(p_H + p_L)R_b \geq 2B/\Delta p \quad (8)$$

と書くことができ、企業が2つのプロジェクトにおいて努力する場合の期待効用が努力しない場合の期待効用よりも高いことを表す。そして(9)式は、

$$p_H R_b \geq B/\Delta p \quad (9)$$

と書くことができ、企業が2つのプロジェクトにおいて努力する場合の期待効用が1つのプロジェクトにのみ努力する場合の期待効用よりも高いことを表す。しかし、仮定 $\Delta p = p_H - p_L > 0$ より、(8)式は(9)式の十分条件である。

投資家の参加制約条件は、

$$2\rho_1 - p_H^2 R_b \geq 2(I - A) \quad (10)$$

となる。(5)式と同じく、貸出市場が完全競争の仮定より(10)式は厳密に等号で成立する。(10)式を用いると企業家の効用関数は、

$$U_b = 2(\rho_1 - I)$$

と書き換えることができる。プロジェクトのNPVは厳密に正($\rho_1 > I$)であり、企業家は投資を実施することが最適である。まとめると、企業家の資金調達問題は(8)式と(10)式を所与として、彼の効用関数(7)式を最大にするように R_b を決める最大化問題と定義できる。

3.2 均衡の特徴

以下では均衡の特徴付けを行う。最適解において、 $R_b^{**} = 2(\rho_1 - I + A)/p_H^2$ が得られる。効用 $U_b^{**} = 2(\rho_1 - I)$ である。ただし、 $A \geq \bar{A}$ を満たす必要がある。 \bar{A} は

$$\bar{A} = I - \rho'_0 > 0$$

を満たすものであり、 $A < \bar{A}$ の企業家はプロジェクトを実行することができない。ここでは、

$$\rho'_0 \triangleq p_H [R - p_H B / \Delta p (p_H + p_L)]$$

と定義する。分析の有効性を保証するために、基本モデルに倣って、 $0 < \rho'_0 < I$ と仮定する。

$\rho_0 < \rho'_0$ により、 $\bar{A} < \bar{A}$ が成立する。 R_b^{**} は2.3節の基本モデルで求めた R_b^* より大きいことが分かる。同じく、効用 U_b^{**} は $2(\rho_1 - I)$ であり、2.3節の基本モデルで求めた U_b^* より大きいことが分かる。プロジェクトの独立性により、企業家のモラルハザード問題が緩和された結果として、企業家の借入能力が向上しただけでなく、企業家の期待収益と期待効用も向上したのである。次節では、プロジェクトが n 個の場合においても、これらの均衡の特徴を確認することができる。

4. クロス担保の一般化：プロジェクトが n 個の場合

4.1 最適化問題

ここでは互いに独立なプロジェクトが n 個の場合のクロス担保問題を定式化する。3.1節と同様、企業家が n 個のプロジェクトすべてを成功させた場合のみ、投資家は彼に報酬 $R_b > 0$ を支払うことは、一般性を失うものではない。1つのプロジェクトでも失敗した場合には、企業家は報酬を得ることができない。企業家の目的関数は、

$$U_b = p_H^n R_b - nA \tag{11}$$

と書くことができる。

3.1節と同様、企業家のインセンティブ条件は、(8)式に相当する $(n - 1)$ 本の不等式と(9)式に相当する $(n - 1)$ 本の不等式を合わせたものである。しかし、 $2(n - 1)$ 本の不等式には、次の(12)式と(13)式が他の $2(n - 2)$ 本の不等式の十分条件であることが明らかである。(12)式は、

$$(p_H^n - p_L^n)R_b \geq nB \quad (12)$$

と書くことができ、企業家が n 個のプロジェクトにおいて努力する場合の期待効用が努力しない場合の期待効用よりも高いことを表す。そして(13)式は、

$$p_H^{n-1}R_b \geq B/\Delta p \quad (13)$$

と書くことができ、企業家が n 個のプロジェクトにおいて努力する場合の期待効用が $(n - 1)$ 個のプロジェクトに努力する場合の期待効用よりも高いことを表す。しかし、付録で示したように、(12)式は(13)式の十分条件である。

投資家の参加制約条件は、

$$n\rho_1 - p_H^n R_b \geq n(I - A) \quad (14)$$

となる。(5)式と同じく、貸出市場が完全競争の仮定より(14)式は厳密に等号で成立する。(14)式を用いると企業家の効用は、

$$U_b = n(\rho_1 - I)$$

と書き換えることができる。まとめると、企業家の資金調達問題は(12)式と(14)式を所与として、彼の効用(11)式を最大にするように R_b を決める最大化問題と定義できる。

4.2 均衡の特徴と企業の現金保有仮説

最適解において(14)式は等号で成立するので、 $R_b^{***} = n(\rho_1 - I + A)/p_H^n$ が得られる。効用 $U_b^{***} = n(\rho_1 - I)$ である。ただし、 $A \geq \hat{A}$ を満たす必要がある。 \hat{A} は

$$\hat{A} = I - \rho_0'' > 0$$

を満たすものであり、 $A < \hat{A}$ の企業家はプロジェクトを実行することができない。ここでは、

$$\rho_0'' \triangleq p_H [R - p_H^{n-1} B / (p_H^n - p_L^n)]$$

と定義する。分析の有効性を保証するために、基本モデルに倣って、 $0 < \rho_0'' < I$ と仮定する。 \hat{A} の下限と n の上限は $I - \rho_0'' > 0$ によって与えられるので、プロジェクトの数 n は大きくなるが、無限には発散しない。同じく自己資金 \hat{A} は n の増加にしたがって小さくなるが、0には収束しない。 ρ_0'' は n に関して増加関数であることは明らかであり、 $\rho_0 < \rho_0' < \rho_0''$ により、 $0 < \hat{A} < \bar{A} < \bar{A}$ が成立する。このことから企業の現金保有行動について以下の仮説がモデルから導かれる。

仮説：他の条件が一定ならば、プロジェクト間の独立性の高い多角化戦略をとっている企業ほど、その現金保有行動はより効率的である。

まとめると $n = 1$ の場合、 $\rho_0'' = \rho_0$ により、 R_b^{***} は2.3節の最適解 R_b^* であることが分かる。同じく、効用 U_b^{***} は2.3節で求めた U_b^* であることが分かる。

$n = 2$ の場合、 $\rho_0'' = \rho_0'$ により、 R_b^{***} は3.2節の最適解 R_b^{**} であることが分かる。同じく、効用 U_b^{***} は3.2節で求めた U_b^{**} であることが分かる。

$n > 2$ の場合、 $\rho_0 < \rho_0' < \rho_0''$ により、 $\hat{A} < \bar{A} < \bar{A}$ が成立する。 R_b^{***} は3.2節の最適解 R_b^{**} より大きいことが分かる。同じく、効用 U_b^{***} は3.2節で求めた U_b^{**} より大きいことが分かる。プロジェクトの独立性により、企業家のモラルハザード問題が緩和された結果として、企業家の借入能力が向上しただけでなく、企業家の期待収益と期待効用も向上したのである。そして、他の条件が一定ならば、プロジェクト間の独立性の高い多角化戦略をとっている企業ほど、より効率的な現金保有行動をする可能性が高いことが考えられる。

5. おわりに

本論文はTirole[2006]の固定投資モデルに基づき、 n 個のプロジェクトによるクロス担保の分析を再考察したものである。複数のプロジェクトが互いに独立であれば、クロス担保が利用できる。多角化戦略は企業のモラルハザード問題を緩和させるだけでなく、企業の借入能力を向上させることもできる。そして、他の条件が一定ならば、プロジェクト間の独立性の高い多角化戦略をとっている企業ほど、その現金保有行動はより効率的である仮説をモデルから導いた。

また、多角化戦略に関しては同時進行のケースだけでなく、逐次進行のケースも考えられる。王[2015b]では、Tirole[2006]の可変投資モデルに基づいて2つのプロジェクトが逐次進行の場合について再考察している。

付録

付録では $n \geq 2$ のとき、(12)式は(13)式の十分条件であることを示す。(12)式と(13)式は以下

のように書ける．

$$(p_H^n - p_L^n)R_b \geq nB \quad (12)$$

$$p_H^{n-1}R_b \geq B/\Delta p \quad (13)$$

そして、以下の条件

$$n\Delta p p_H^{n-1} \geq p_H^n - p_L^n \quad (15)$$

を示せばよい．(15)式を書き換えると、

$$n \geq p_H (p_H^n - p_L^n) / \Delta p p_H^n \quad (16)$$

が得られる．(16)式が n に関して増加関数であることは明らかである．第3節より、 $n = 2$ のときに(16)式は厳密に成り立つので、 $n > 2$ についても成り立つ．よって、(12)式は(13)式の十分条件である．

参考文献

- 王鏡凱，楊樂[2015a]，「コーポレート・ファイナンスアプローチによる企業の多角化戦略の考察」『地域政策科学研究』12，(2015年3月掲載予定)．
- 王鏡凱[2015b]，「多角化戦略が企業の現金保有行動に与える影響：プロジェクトが逐次進行するケース」鹿児島大学法文学部『経済学論集』84，(2015年3月掲載予定)．
- Diamond, D.[1984], "Financial Intermediation and Delegated Monitoring," *Review of Economic Studies*51, pp. 393-414.
- Holmstrom, B., and J. Tirole [1997], "Financial Intermediation, Loanable Funds, and the Real Sector," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112, No. 3, pp. 663-691.
- Tirole, J. [2006], *The Theory of Corporate Finance*, Princeton University Press.