ID	JJF00251

論文名	投資案選択基準再考
	Investment evaluation problem reconsidered
著者名	久保俊郎
	Toshiro Kubo
ページ	26-37

雑誌名	経営財務研究
	Japan Journal of Finance
発行巻号	第27巻第2号
	Vol.27 / No. 2
発行年月	2007年12月
	Dec. 2007
発行者	日本経営財務研究学会
	Japan Finance Association
ISSN	2186-3792

日本経営財務研究学会

■論　文

投資案選択基準再考†

久保　俊郎
（亜細亜大学）

要　旨

多期間にわたり確実なキャッシュフローをもたらす相互に排他的な投資案件の選択基準を，フラットでない利子率の期間構造や異なる貸借利率といった，より一般的な市場の下で再考した。結果として，まず従来の案件毎の正味現在価値あるいは内部収益率の比較は一般的には間違いで，正しくは差額キャッシュフローに両方法を適用すべきことを明らかにした。また，伝統的な内部収益率の問題を解消するために，現在価値法と整合的な内部収益率法の計算方法を提案した。

キーワード：異なる貸借利率，利子率の期間構造，差額キャッシュフロー，現在価値法，内部収益率法

1　はじめに

周知のように，多期間にわたり確実なキャッシュフローをもたらす投資案件の評価は，経営財務論あるいは投資決定論における古典的基本問題である。その評価方法として現在価値法，内部収益率法，回収期間法など提案され，その中で現在価値法が最も優れた方法というのが通説になっている。

少し振り返ってみよう。典型的には，まずフィシャーの２期モデルを用いて，完全資本市場の下で現在価値法ならびに内部収益率法の根拠が説明される。ここまではごく明快である。次に多期間に拡張される。ほとんどの場合はごく形式的に展開され，これも周知のように，内部収益率計算に多くの問題が発生する。そこで現在価値法を用いればいいということになる。ここは論理的というより便宜的な理由付けであるので，どうも釈然としない。またときに不完全市場への拡張が説明される。フィシャー・モデルは同一の金利でいくらでも貸借できるなど，いわゆる完全市場を前提としていた。これを取引費用その他が存在する市場に拡張する研究も多くなされたと思うが，やはり２期モデルによる説明はあるが，一般的な結論は未だ得られていない[1]。ということで，投資評価問題は経営財務論の基本であるにもかかわらず，ごく簡単な場合を除いて依然として未解決といわざるをえない。

本稿の目的は，貸借の金利差や期間構造(term structure)がある資金の貸借市場の下で，相互に排他的な投資案件の選択問題を再考することである。ただ，貸借の金利差というのは市場の不完全性の一部

†　最初に本稿の基本的着想を発表してから２年以上が経過したことになります。花枝英樹先生（一橋大学）には学会発表のコメンテーターをお引き受けいただいて以降，貴重なご指摘や励ましを頂戴しました。ここに記して感謝申し上げます。もちろん，誤りは筆者のものです。

1　２期モデルによる不完全市場における投資決定基準についての例示的説明は，堀内（1990）の第２章を参照いただきたい。

ではあるが全部ではないことはあらかじめ断っておく。また，単独の投資案の採否問題は，比較の一方を「何も投資しない案」，すなわちすべての期で0となるキャッシュフローをもたらす投資案との比較問題と考えられ，この問題の特殊ケースであることを注意しておく。

まず現在価値法にかかわり以下のことを明らかにした。すなわち，このような市場の下では個別の投資案件の現在価値を計算してその大小比較をする現在の方法は，一般的には正しい判断を導かない。比較する投資案件の差額のキャッシュフローを計算し，その正味現在価値の正負によって判断すべきである。

次に内部収益率についても現在価値法と同様に，投資案件の差額のキャッシュフローについて内部収益率を計算し，それと外部の貸借金利と比較すべきであることを明らかにした[2]。ただ伝統的内部収益率ならびにこれと比較すべき外部金利の計算方法には，根本的欠陥があり，前述したより一般的な市場の下で現在価値法と論理的に矛盾のない内部収益率を計算する必要があることを明らかにし，その修正方法についても提案した。

ところで，現在価値法は基本的に外部の貸借機会で評価の対象となっている投資案件と同等のキャッシュフローを複製し，その複製にかかる金額と投資金額を比較する方法である。これに対して，内部収益率法は，逆に投資案件を一種の貸借機会とみなし，その固有の収益率を計算し外部の実際の貸借金利と比較する方法である。金融市場には資金の貸借市場と証券市場があり，相互関係にあるから，例えば証券価格から利回り計算をするなど，価値あるいは価格だけではなく率で考えるというのは，ファイナンスでは欠かせない思考方法である。したがって，投資案選択問題においても，現在価値法で問題ないのであるから内部収益率法は考えなくてもいいというのは，はなはだバランスを欠いた議論であると考えている。

以下2で現在価値法を，ついで3で内部収益率法を再考し，4で数値例を用いて本稿での提案を総括した。

2　完全市場の下でも個別の内部収益率の比較が現在価値法と齟齬をきたす場合があるということは教科書レベルでもよく取り上げられる。その際，差額キャッシュフローを用いることが提案されている。例えば金利10%の完全市場において，以下の投資案を考える。

	0期	1期
A案	−88	132
B案	−184	253

現在価値法では，A案の正味現在価値は $NPV_A=132/(1+0.1)-88=32$，一方B案の正味現在価値は $NPV_B=253/(1+0.1)-184=46$ であり，$NPV_A<NPV_B$ となるからB案が採用される。ところが，A案の内部収益率は，$132/(1+i_A)-88=0$ で計算され，$i_A=0.50$ である。一方，B案の内部収益率は $253/(1+i_B)-184=0$ から $i_B=0.375$ となり，$i_A>i_B$ であるから内部収益率法では投資案Aが選択される。差額のキャッシュフローは

	0期	1期
B案−A案	−184−(−88)=−96	253−132=121

となり，この内部収益率は $(253-132)/(184-88)-1=1.26-1=0.26>0.1$ で現在価値法と同じ結論を導く。本稿は，不完全市場の下では，現在価値法にも差額キャッシュフローを用いるべきというのが，主張である。

2 現在価値法の再考

2.1 完全市場の下での同値性

何らかの理由で，相互に排他的な2つの投資案A案とB案の選択を考えているとする。A案のキャッシュフローを$\{a_t \mid t=0,1,2,\cdots\}$，B案のキャッシュフローを$\{b_t \mid t=0,1,2,\cdots\}$とする。A案からB案を差し引いた差額キャッシュフローは，$\{a_t-b_t \mid t=0,1,2,\cdots\}$である。外部の$t$期物の利子率を$\{r_t \mid t=1,2,\cdots\}$とあらわしている。このとき，

$$\sum_0^n (a_t-b_t)/(1+r_t)^t \geq 0 \Leftrightarrow \sum_0^n a_t/(1+r_t)^t \geq \sum_0^n b_t/(1+r_t)^t$$

である。すなわち，A案からB案の差額キャッシュフローの現在価値が正であることと，A案の現在価値がB案のそれより大きいことは同値である。

2.2 不完全市場における現在価値法

不完全市場の記述方法はいくつかあるが，ここでは貸借の際その金利が異なる市場を考えている[3]。借入金利を$\{m_t \mid t=1,2,\cdots\}$とあらわし，貸付金利を$\{l_t \mid t=1,2,\cdots\}$と表す。一般の企業にとっては借入金利が貸付金利よりも高い。すなわちすべてのtに対して，$m_t \geq l_t$と想定できる。

ここで，B案からA案への差額キャッシュフローの正味現在価値をNPV_{A-B}，逆にA案からB案へのそれをNPV_{B-A}とし，同様にA案，B案単独の正味現在価値を，NPV_AならびにNPV_Bであらわすことにする。不完全市場では，$NPV_A - NPV_B = NPV_{A-B}$は一般には成立しない。すなわち価値加法性が必ずしも成立しないのである。一般に$m_t \geq l_t$のもとでは，$NPV_A - NPV_B \leq NPV_{A-B}$としか言えない。以下それを証明する。

$t\,(=0,1,2,\cdots n)$期のキャッシュフローについて，まず$a_t \geq b_t$である場合，次の3つの可能性を考えておけばいい。

① $a_t \geq b_t \geq 0$なら，$a_t/(1+l_t)^t - b_t/(1+l_t)^t = (a_t-b_t)/(1+l_t)^t$

② $a_t \geq 0 \geq b_t$なら，$a_t/(1+l_t)^t - b_t/(1+m_t)^t \leq (a_t-b_t)/(1+l_t)^t$

③ $0 \geq a_t \geq b_t$なら，$a_t/(1+m_t)^t - b_t/(1+m_t)^t \leq (a_t-b_t)/(1+l_t)^t$

次に，$b_t \geq a_t$である場合も次の3つの可能性を考えておけばいい。

① $b_t \geq a_t \geq 0$なら，$a_t/(1+l_t)^t - b_t/(1+l_t)^t \leq (a_t-b_t)/(1+m_t)^t$

② $b_t \geq 0 \geq a_t$なら，$a_t/(1+l_t)^t - b_t/(1+m_t)^t \leq (a_t-b_t)/(1+m_t)^t$

③ $0 \geq b_t \geq a_t$なら，$a_t/(1+m_t)^t - b_t/(1+m_t)^t = (a_t-b_t)/(1+m_t)^t$

以上より，全ての$t\,(=0,1,\cdots n)$について，

3 完全な資金の貸借市場とは，費用を掛けず一定の金利でいくらでも貸借できる市場である。不完全市場とは，取引費用がかかったり，貸借によって異なる金利であったり，貸借の資金量によって金利が変化したりする市場である。ここでは，貸借の金利が異なる市場を特に考えているが，これは銀行との資金取引を想像していただければいい。この金利差が取引費用や市場の競争の程度などを反映したものと考えることができる。

$$(a_t^+ / (1+l_t)^t - a_t^- / (1+m_t)^t) - (b_t^+ / (1+l_t)^t - b_t^- / (1+m_t)^t)$$
$$\leq (a_t - b_t)^+ / (1+l_t)^t - (a_t - b_t)^- / (1+m_t)^t$$

が成立する。ここに $(a_t - b_t)^+ = \max(a_t - b_t, 0)$，$(a_t - b_t)^- = \max(b_t - a_t, 0)$と定義している。これより，

$$(\sum_0^n a_t^+ / (1+l_t)^t - \sum_0^n a_t^- / (1+m_t)^t) - (\sum_0^n b_t^+ / (1+l_t)^t - \sum_0^n b_t^- / (1+m_t)^t)$$
$$\leq \sum_0^n (a_t - b_t)^+ / (1+l_t)^t - \sum_0^n (a_t - b_t)^- / (1+m_t)^t$$

であるから，$NPV_A - NPV_B \leq NPV_{A-B}$であることが証明された。
また，上の式でAとBを入れ替えて$NPV_A - NPV_B \geq -NPV_{B-A}$が成立することがわかるから，最終的に，

$$NPV_{A-B} \geq NPV_A - NPV_B \geq -NPV_{B-A}$$

という関係をえる。これより，不完全市場においては，

$$NPV_{B-A} \leq 0 \Rightarrow NPV_A \geq NPV_B$$
$$NPV_{A-B} \leq 0 \Rightarrow NPV_A \leq NPV_B$$

としか言えない。あるいは，

$$NPV_A \geq NPV_B \Rightarrow NPV_{A-B} \geq 0$$
$$NPV_A \leq NPV_B \Rightarrow NPV_{B-A} \geq 0$$

としか言えないことがわかる。A案からB案への差額キャッシュフローの正味現在価値が負であれば，A案の投資案の正味現在価値がB案のそれよりも大きいとは言えるが，逆は必ずしも真ならずということである。

それでは，個別の正味現在価値の比較計算と差額のキャッシュフローについての正味現在価値の正負計算とどちらが正しいかというと，後者である。というのも，ある投資案を着工し，その結果のキャッシュフローを資本市場を使って移転したときに，他の投資案のそれを上回ることができるか否かが，投資案の比較として本質的だからである[4]。すなわち，差額のキャッシュフローの移転だけを考えればいいわけで，現在価値法がそうであるように各投資案のキャッシュフローをすべて現在に移転してその大小比較をすることは投資案の比較の方法として必然性はないのである。完全市場であるときはキャッシュフローをどのように移転しても結果は同じであるが，不完全市場では，キャッシュを借りるか貸すか，（さらにここでは検討していないが，）いくらのキャッシュを移転するかによって金利が変化し，結果が変わってくるということである。

誤解のないように付言すると，これは現在価値法そのものを否定したものでない。個別の投資案毎の現在価値比較という方法を否定し，差額のキャッシュフローに現在価値法を適用すべきと主張している

のである。投資案の優劣を$\succ$で表すと，この投資案の採用基準は，

$$\{a_t\} \succ \{b_t\} \Leftrightarrow NPV_{A-B} > 0$$

である。この差額のキャッシュフローを用いる方法は，差額あるいは増分キャッシュフロー(incremental cash-flow)法として実務的にも知られている。しかし，なぜこの方法が正しいのかを，説明したものはない。[5]

3 内部収益率法の再考

3.1 問題の所在

周知のように，内部収益率法では投資案が借入タイプと貸付タイプでは結果の解釈が異なる。貸付タイプは，(−,+,+,+,+)といったキャッシュフローのパターンをもつ投資案であり，逆に借入タイプは(+,−,−,−,−)といったキャッシュフローのパターンをもった投資案である。いずれの場合も，伝統的な内部収益率計算において唯一の率を与えてくれる。しかしキャッシュフローの符号をひっくり返せば，借入タイプと貸付タイプは相互に入れ替わるから，内部収益率の数値は同じで，解釈が異なってしまうという問題を伴っている。外部の貸借金利が同じときはこれは問題とならないが，貸借金利が異なったとき，投資案をどう解釈するかで結論が異なる可能性が出てくる。

さらに特に差額キャッシュフローの場合がそうであるが，一般の投資案ではそのキャッシュフローには正負が入り混じる。このとき当該投資案を貸付タイプとも借入タイプとも判断できない上に，周知のように伝統的内部収益率の計算では複数の解が出てくる可能性がある。それらの率のはたしてどれを用いればいいのか判断する論理も無い。

またキャッシュフローの符号の問題がない場合でも，金利の期間構造がフラットでないとき，伝統的

---

4 確実な多期間キャッシュフローの比較の一般的基準としては，多期間効用関数のようなものを持ってくることができる。周知のように，信頼できる効用関数の知識を得ることは難しい。効用関数を用いることができないとき，紛れの無い基準はベクトルの意味で一方が一方を優越する場合である。ここにベクトルの意味での大小関係とは，例えば現在，1期，2期のキャッシュフローをベクトル（現在のキャッシュフロー，1期のキャッシュフロー，2期のキャッシュフロー）で表すとしたとき，すべての期で他方が一方を上回っている場合を言う。例えばある2つの投資案において（−2，2，3）と（−1，3，4）というキャッシュフローになるものとする。マイナスはキャッシュアウトフロー，プラスはキャッシュインフローである。どちらの投資案がいいかというと，当然後者である。小さなアウトフローで大きなインフローを生み出しているからである。
しかし，投資案自身のキャッシュフローだけでは，比較できない場合がほとんどである。そこで，投資案から得られたキャッシュフローを何人にもアクセス可能な市場を用いて適当に移転してベクトルの意味で優越できればいいという方法を考えることができる。現在価値法は，すべてのキャッシュフローをその現在価値として計算するもので，この考え方の特殊な場合になっている。完全市場では，差額のキャッシュフローの現在価値が正であれば，すべての状態で正となるようなキャッシュフローの移転が存在する。

計算方法からえられた内部収益率をどの金利と比較すべきか，という問題も未だ解決されていない。これらすべて，投資案評価における内部収益率法が適切でない理由として指摘されてきた所である。[6]

「1　はじめに」でも書いたように，現在価値法と内部収益率法は，いわば財務現象を価値（＝現在価値）と率（＝内部収益率）の双方から理解したいという欲求にもともと起源があるのであって，その優劣を競う対立的な方法として生み出されたものではないと考えている。であれば，これまでの内部収益率の計算方法は，現在価値法と整合的に定義されていないのではないかという考えに到る。

それでは，どのように内部収益率を定義すれば，現在価値法と整合的であるか。前述したように，そのキャッシュフローの符号によって投資案が貸付機会になったり借入機会になったりするわけであるから，ひとつの投資案を同一の率による貸借いずれかではなく，この投資案から借入する時の率と貸付をする時の率を区別して計算しようというのが基本的発想である。もちろん方程式は1本しかないので，貸付タイプか借入タイプかでない限り借入と貸付の内部収益率の関数関係しか出てこない。しかし，そもそも外部市場の貸借金利が異なるので，外部機会がいいのか，この投資案がいいのか，当然その組み合わせの比較になっているはずであり，ここに論理的な問題は無い。節を改めて以上についての定式化を与える。

3.2　定式化

まず，貸借の金利差があり，フラットでない利子率の期間構造である状況でのキャッシュフロー $\{c_t\}$ の現在価値は，先ほどの記号を使って，

$$NPV = \sum_0^n c_t^+ / (1+l_t)^t - \sum_0^n c_t^- / (1+m_t)^t$$

5　学説史的には，この差額キャッシュフローの内部収益率の起源はフィッシャーの「限界費用超過収益率」(marginal rate of return over cost) にありそうである。この概念は財務の世界では「市民権」を獲得できなかったので，詳しくは古いが原典に当たっていただくしかない。フィッシャーでは投資案の比較の方法を比較優位 (comparative advantage) の手法と呼んでおり，2つの投資案のキャッシュフローを差し引き，差額が正のキャッシュフローを優位 (advantage) あるいは収益 (return) と名づけ，負のそれを比較劣位 (comparative disadvantage) あるいは（機会）費用 (cost) と名づけている。そして優位が劣位を上回れば差し引いた投資案より差し引かれた投資案が優れていると考える。

6　ブリーリー＝マイヤーズの訳書のP 113からP 121にかけて内部収益率法を用いる留意点として，次の4つが挙げられている。①投資案には貸付タイプと借入タイプがあり，それによって結果の解釈が異なる。②複数の内部収益率が存在する。③相互に排他的な投資案の選択において，内部収益率法と現在価値法で異なった結論が出ることがある。④利子率の期間構造を取り扱えない。
特に複数の内部収益率の存在にかかわり，負のキャッシュフローを市場の金利で適当に移転し足し合わせることで，符号をそろえる修正内部収益率法がいくつか提案されているが，どれも本質的に現在価値法の考え方を滑り込ませている。その方法がアドホックということもあるが，そもそも内部収益率を求める趣旨に反する。

であることを確認しておく。前述したように貸付と借入れを区別した内部収益率の組（以下，内部収益率スケジュールと呼ぶことにする）は，NPV を 0 にするような割引率という伝統的な内部収益率の精神を踏襲して，次のように定義する。すなわち，

$$\phi(l,m) \equiv \sum_0^n c_t^+ / (1+l)^t - \sum_0^n c_t^- / (1+m)^t = 0$$

とする。さらに，比較すべき外部の金利について，まず借入れ金利は，

$$\sum_0^n c_t^+ / (1+l_t)^t = \sum_0^n c_t^+ / (1+\hat{l})^t ,$$

次に比較すべき貸付金利は，

$$\sum_0^n c_t^- / (1+m_t)^t = \sum_0^n c_t^- / (1+\hat{m})^t ,$$

と定義すればいい。これは，キャッシュフローが負であれば，その金額を外部の機会に貸し付けたとき，逆に正であれば外部の機会から借り入れたときの平均金利の計算となっている。もともと内部収益率が平均の率の計算であるから，上のように概念的な対応関係をつけておくのは自然である。

以上のように定義すると，容易にわかるように，

$$\phi(\hat{l},\hat{m}) > \phi(l,m) \Leftrightarrow NPV > 0$$

となっており，現在価値法と整合的に内部収益率法（のスケジュール）が定義されている。

以下で，この内部収益率スケジュール $\phi(l,m)=0$ の性質を詳しく見てみよう。まず純粋貸付タイプあるいは純粋借入タイプは，l かあるいは m のみの関数になり，従来の内部収益率の計算式になることは容易に確かめられる。純粋貸借タイプを除いて l と m のスケジュールになっている。またこれも容易に確かめられるように，

$$\frac{dl}{dm} = -\frac{(\partial\phi/\partial m)}{(\partial\phi/\partial l)} > 0$$

であるから，横軸に借入金利 m，縦軸に貸付金利 l を目盛った平面でこのスケジュールは増加関数になっている。内部収益率スケジュールの定義式の右辺において，第1項の貸付の部分（$V(l)$）と第2項の借入の部分（$V(m)$）にわけて考え，それぞれをその利回りによる債券の価値計算とみなし，そのデュレーション (duration) の比としてこの傾きを理解することも出来る。$V(l)=V(m)$ であるから，

$$\frac{dl}{dm} = \frac{V'(m)/V(m)}{V'(l)/V(l)} = \frac{D(m)/(1+m)}{D(l)/(1+l)}$$

である。ここに，$D(m)$，$D(l)$ は，それぞれ借入部分と貸付部分のデュレーションである。そうすると，このスケジュールが上に凸となるか，下に凸になるかは，借入の部分と貸付の部分のコンベクシティ (convexity) の違いから説明できる。

この貸借金利の平面で原点からの 45 度線 $l=m$ との交点が伝統的な内部収益率である。同様に，外部の貸借に金利差が無い場合も，外部金利はこの線上に載っている。勿論，内部収益率スケジュールとこの 45 度線が複数交わる場合が，伝統的な方法での複数の内部収益率が発生する場合になっている。45 度線とこのスケジュールが交わらない場合もある。これは伝統的な収益率計算では内部収益率が計算できない場合に対応している。

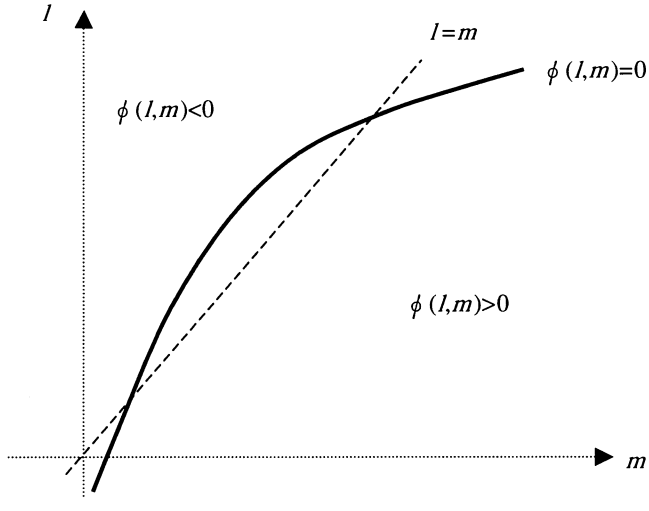

図1　内部収益率スケジュール

内部収益率スケジュールより下の領域に比較すべき（外部の）貸借金利の組 $(\hat{l},\hat{m})$ があるときは，投資案は採択される。一方，上の領域になるときは，投資案は否決される。投資案が純粋タイプでない限りは，外部の貸借金利の組に依存して決定される。純粋貸借タイプは縦軸あるいは横軸上の点として表される。

勿論，この方法では唯一の数値が得られない。しかし唯一の数値が計算できたとしても，貸付か借入か判別できない数値であるため，外部の金利（体系）との比較という内部収益率の根源的な目的が達成できない。また繰り返しになるが，内部収益率法のもともとの問題意識は，外部の金利（体系）とこの投資案を一つの貸借機会とみなしてどちらが有利かということを率の比較を通して知りたいということであり，本稿の提案は本来の目的に即して考えれば，ごく自然なものと考えている。

3.3　内部収益率スケジュールの具体例

以下の設例をもちいる。

期日	0期	1期	2期
投資案	−100	230	−132

内部収益率スケジュールは

$$\phi(l,m)=\frac{230}{(1+l)}-100-\frac{132}{(1+m)^2}=0$$

で与えられる。これを陽関数として表すと，

$$l=\frac{230}{100+\frac{132}{(1+m)^2}}-1$$

であり，そのグラフは次のように与えられる。

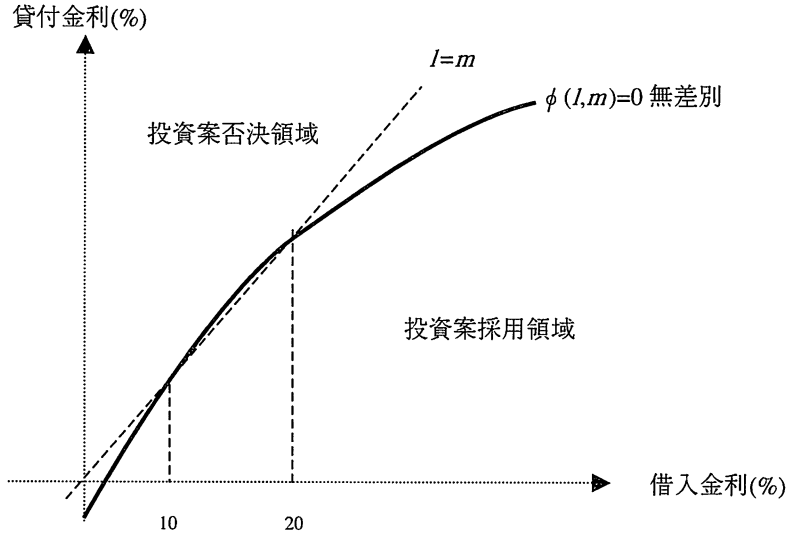

図2　伝統的方法で複数の内部収益率がある場合

この投資案の場合を伝統的な割引率と *NPV* のグラフで表すと，次のようになっている。

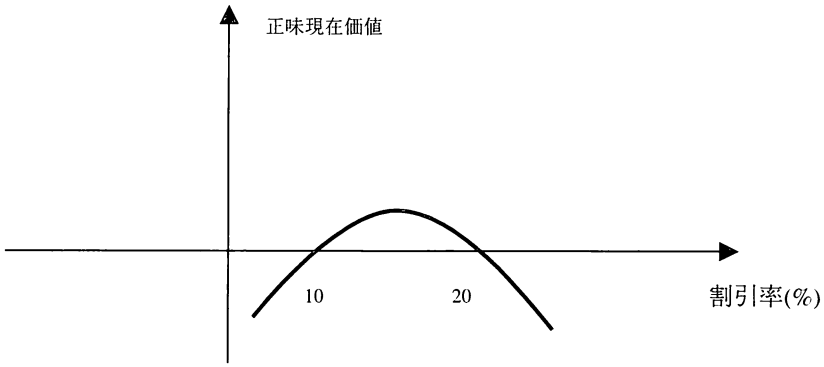

図3　伝統的内部収益率の図解

内部収益率スケジュールでは，仮に外部の比較すべき金利が同一であっても 10%から 20%の間（スケジュールの下の 10%と 20%の 45 度線の部分）であれば投資案を採択すればいいという結論になる。勿論その時 $NPV>0$ になっている。伝統的な方法では，10%，20%の内部収益率が得られたとしても，それを意思決定に用いることができない。

ただこの程度であると，伝統的な正味現在価値のグラフの読み替えで片付きそうであるが，外部の貸借の金利が異なるとき，伝統的な計算からの結果をどのように用いるべきか，殆どお手上げである。内部収益率スケジュールでは，外部の貸借金利が異なる場合でも，平面にプロットするだけで簡単に答えを出すことが出来る。のみならず，このスケジュールを用いて，例えば借入金利が 20%超であっても，貸付金利がそれより幾分小さければ投資案が採用される場合もあることなど，伝統的な計算ではわからない率にかかわる詳しい情報を読み取ることが出来るのである。

4　総括的な設例

具体例を使い，相互に排他的な２つの投資案の優劣比較問題の解き方を総括しておこう。以下のような金利体系を仮定する。

	1期物	2期物	3期物
貸付利子率(%)	5	6	6
借入利子率(%)	8	8	9

この市場の下で次のような投資案比較を考える。

	0期	1期	2期	3期
A案	−220	180	−100	360
B案	− 95	−100	90	330

伝統的な個別の正味現在値の比較では，

A 案：$-220+180/(1+0.05)-100/(1+0.08)^2+360/(1+0.06)^3=167.96$

B 案：$-95-100/(1+0.08)+90/(1+0.06)^2+330/(1+0.06)^3=169.58$

となり，B 案が選択される。

一方，差額のキャッシュフローは，

	0期	1期	2期	3期
A案－B案	－125	280	－190	30

となる。まずこの正味現在価値は，

$-125+280/(1+0.05)-190/(1+0.08)^2+30/(1+0.06)^3=3.96>0$

で正あるから，A 案が選択されることを意味している。これは個別の現在価値計算による方法とは異なった結論になっている。

次に内部収益率スケジュールを求める。

$125+190/(1+m)^2=280/(1+l)+30/(1+l)^3$

になる。このスケジュールは概略以下のようになる。

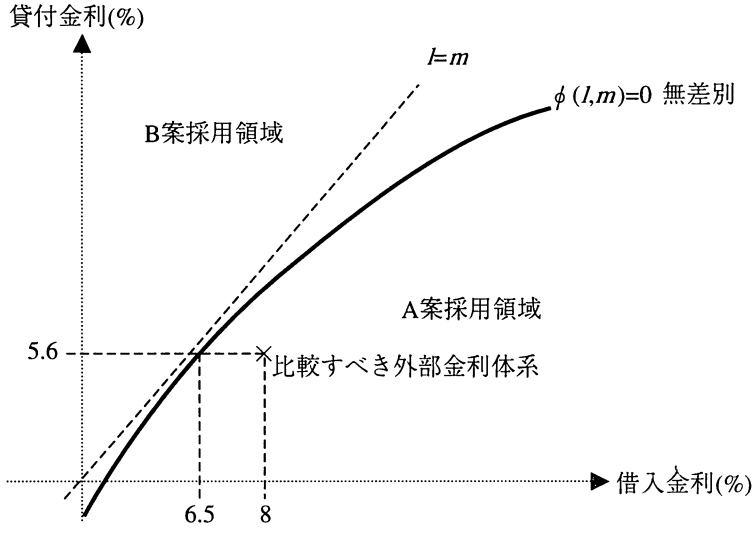

図4　伝統的方法では解がない場合

この場合スケジュールは 45 度線と交わらない。ということは，伝統的な内部収益率計算では解が存在しない場合になっている。次に比較すべき外部の借入金利は，

$125+190/(1+0.08)^2 = 125+190/(1+m)^2$

から，8％である。一方比較すべき貸付金利は，

$280/(1+0.05) + 30/(1+0.06)^3=292=280/(1+l) + 30/(1+l)^3$

から，$l \fallingdotseq 0.056$，すなわち 5.6％である。したがって，比較すべき外部の金利体系は $(\hat{l},\hat{m})=(5.6, 8)$ である。貸付・借入どちらで計算してもいいが，貸付金利が 5.8％であるときのスケジュール上の借入金利は，

$125+190/(1+0.08)^2 = 287.89=280/(1+l)+30/(1+l)^3$

から約 6.5%である。この差額のキャッシュフロー（の投資案）はスケジュールより下の領域にあり，現在価値法と同じく A 案が B 案よりもいいという結論になることがわかる。

5　むすび

まず，貸借利率が異なるという意味で不完全な資金の貸借市場において，個別の正味現在価値の大小比較は必ずしも正しい優劣比較の方法ではない事を明らかにした。また，これはよく知られているが，内部収益率は完全市場においてもその個別の収益率の比較計算は現在価値法と整合的でない。（注２参照）完全，不完全市場を問わず採算判断として正しい方法は，差額キャッシュフローについて，その正味現在価値が正か負かで判定するものである。また伝統的現在価値計算の欠点を指摘し，現在価値法と整合的に内部収益率を定義することを試みた。それはひとつの投資案を，これまでのように純粋借入タイプあるいは貸付タイプと考えるのではなく，その混合として捕らえようというものである。結果として，それは内部収益率スケジュール（いわば「内部」貸付利率と「内部」借入利率の組）として導出できることを明らかにし，その利用法を説明した。

【参考文献】

[1] Brealy,R.A., and S.C.Myers(2000), *Principles of Corporate Finance*, The McGraw-Hill Companies,(藤井＝国枝監訳 (2001)『コーポレートファイナンス』日経 BP 社)

[2] Fisher,I.(1930), *The Theory of Interest Rate*, MacMillan,(気賀勘重 = 健三訳 (1980)『利子論』日本経済評論社)

[3] 堀内昭義（1990）『金融論』東京大学出版会