

## 第4章 投資プロジェクトの評価

どの投資プロジェクトに投資すべきかについての意思決定の問題

投資プロジェクトの評価

→ 企業価値増大の観点から評価

現在価値 (PV) が増える  
ような投資を選ぶ

### 4.1 独立の投資プロジェクトの評価法

(例1-1) A社のキャッシュフロー

0年度	1年度	2年度	3年度	4年度	5年度	
-10000	2500	2500	3000	3500	4000	(万円)

#### (1) 回収期間法

初期投資額が何年間で回収できるかによって評価する

→ 回収期間が( )ほど、望ましい

※ **累積回収額**を考える

1年度末	2500
2年度末	
3年度末	
4年度末	

→ 10000円回収できるのは  
( )年と( )年の間  
具体的に何年か？

※ 毎期のキャッシュフローが同額の場合

(例1-2) A社の例において、毎期2500万のキャッシュフローが生じるとすると？

$$\text{回収期間} = \frac{\text{初期投資額}}{\text{毎期のキャッシュフロー}}$$

**利点** 計算が簡単

- 問題点**
- ・ 目標とする回収期間を合理的に決定するのが困難
  - ・ 回収期間後のキャッシュフローについては考慮されない
  - ・ **資金の時間価値については考慮されていない**

## (2) 正味現在価値法(NPV法)

**判断基準** 正味現在価値(NPV)

$$NPV = \frac{\text{キャッシュフローの割引現在価値 (PV)}}{\text{初期投資額 (I)}} > 0 \rightarrow \text{投資}$$

将来、投資プロジェクトから発生するキャッシュフローを、適切な割引率 $r$ で割引く ← プロジェクトのリスクを反映したもの

期待収益率

近似的にWACC

(例2) A社の例において、割引率 $r=0.1$ (10%)とすると、正味現在価値法を用いて投資すべきかどうかを判断すると？

$$NPV = \frac{2500}{1.1} + \frac{2500}{(1.1)^2} + \Delta \frac{4000}{(1.1)^5} - ( \quad ) > 0 \quad ? \rightarrow \text{投資判断}$$

or  $< 0$

**利点** 必ず評価額が計算できる

**問題点** 割引率の算定が難しい → かわりに ( ) を適用

本来 投資プロジェクトごとにリスクを反映させる必要性

## (参考1) エクセルによる入力方法

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the '数式' (Formulas) ribbon selected. The formula bar displays `=NPV(0.1,B1:B5)` in cell B6. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	1年目	2500										
2	2年目	2500										
3	3年目	3000										
4	4年目	3500										
5	5年目	4000										
6	現在価値	<code>=NPV(0.1,B1:B5)</code>										
7	投資額	-10000										
8	NPV	1,467										
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

The '関数の引数' (Function Arguments) dialog box for the NPV function is open, showing the following arguments:

- 割引率 (Rate): 0.1 = 0.1
- 値1 (Values): B1:B5 = {2500;2500;3000;3500;4000}
- 値2 (Values2): (empty) = 数値

The calculated result is displayed as `= 11467.01976`. Below the dialog box, the text reads: '投資の正味現在価値を、割引率、将来行われる一連の支払い (負の値)、およびその収益 (正の値) を使って算出します' (Calculate the net present value of an investment using the discount rate, a series of payments (negative values), and its income (positive values)). A note specifies: '割引率: には投資期間を通じて一定の割引率を指定します' (Discount rate: specify a constant discount rate throughout the investment period).

数式の結果 = 11,467

割引率 (  $r$  ) は？

### (3) 内部収益率法 (IRR法) Internal Rate of Return

内部収益率とは？

(IRR) 将来キャッシュフローの  
割引現在価値(PV) = 初期投資額(  $I$  )



正味現在価値(NPV) = 0 をみたく 割引率  $r$  のこと

(例3) A社の例において、内部収益率(IRR)はいくつか？ (※算出式のみで可)

(答)  $r = 15\%$

そもそも、割引率とは... 投資プロジェクトに対する期待リターン(期待収益率)

初期投資額をすべてちょうど回収するには、  
この投資プロジェクトにどれだけのリターンを期待すれば  
よいか → 内部収益率(IRR)



つまり... 投資プロジェクトの平均的な収益率

## (参考2) エクセルを用いたIRRの求め方

The screenshot shows the Excel interface with the following data in the spreadsheet:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	0年目	-10000										
2	1年目	2500										
3	2年目	2500										
4	3年目	3000										
5	4年目	3500										
6	5年目	4,000										
7	IRR	(B1:B6)										

The dialog box '関数の引数' (Function Arguments) for the IRR function is open, showing the following details:

- 関数: IRR
- 範囲: B1:B6 = {-10000;2500;2500;3000;3500;...}
- 推定値: = 数値
- 結果: = 0.151030434

説明: 一連の定期的なキャッシュフローに対する内部収益率を返します。  
範囲には、内部収益率を計算するための数値が入力されている配列またはセル参照を指定します。

数式の結果 = 0.151030434

この関数のヘルプ(H)

OK キャンセル

WACC

投資の判断基準

投資家の最低限の要求リターン

投資

- ↑
- 内部収益率(IRR) > (加重平均)資本コスト → ( )
  - 内部収益率(IRR) < (加重平均)資本コスト → ( )

(例3)

A社の例において、加重平均資本コストを  $k_w=0.1$  (10%) とするとき、内部収益率法を用いてこの投資プロジェクトを判断すると、投資の可否は？

$$\frac{2500}{1+r} + \frac{2500}{(1+r)^2} + \dots + \frac{4000}{(1+r)^5} = 10000 \quad r=0.15(15\%)$$

よって

利点

すべて同一の基準によって比較できる  
→加重平均資本コスト

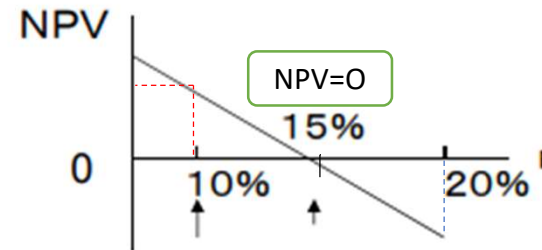
問題点

- ・ 計算が複雑 ← n次の方程式
- ・ 複数のIRRが生じる可能性もある
- ・ 投資の可否は判断できるが投資による価値創造は算定できない

※ 内部収益率法と正味現在価値法は、通常の場合、投資判断が同じになる

一般化

$$NPV = \frac{2500}{1+r} + \frac{2500}{(1+r)^2} + \dots + \frac{4000}{(1+r)^5} - 10000$$



投資判断  
は一致

A社の例で、加重平均資本コストが10%のとき、

{	正味現在価値法ならば、 $r =$		
	NPVは( )	→	( )
{	内部収益率法ならば、IRR( $r = 15%$ )、		
	つまりNPV=0 → 横軸( $r$ 軸)との交点	→	( )

※加重平均資本コストが20%ならばどうか？

{	正味現在価値法ならばNPVは( )	→	( )
	内部収益率法ではIRR=( )なので	→	( )

## 4.2 複数の投資プロジェクトからの選択

すべての投資プロジェクトが独立で採用可能

- 採用した評価方法において、「投資すべき」と判断したすべてのプロジェクトを実行できる  
(ただし、企業価値最大化という観点からはNPV法による判断になる)

NPV (+) → 企業価値↑

but

実際には...  
資金的な制約からすべてには実行できない

↓  
複数のプロジェクトから選択

↓  
複数の投資プロジェクトの優劣を比較

{ NPVは( )  
IRRは( )

通常は、両者の判断は( )するはず

but

評価基準によっては  
順番が一致しないことがある

結論

( )法  
を採用する



(例4)	キャッシュフロー	
	初期投資額 I	1年後
投資プロジェクトA	-100万	150万
投資プロジェクトB	-1000万	1300万

どちらか一方のみを選択すると？

(加重平均資本コスト=10%とする)

A { NPVA : NPV法では、割引率 $r=k_w$  として正味現在価値を計算  
           →  
 IRRA : IRR法では、NPV=0となる割引率 $r$ を求める

B { NPVB :  
 IRRB :

理論的な観点からは**NPVの基準**に従ってプロジェクト( )の方が望ましい

(参考1) 「証券アナリスト2次対策総まとめテキスト企業分析」 (TAC出版、2019年)  
pp.76-77 より抜粋

### 相互排他的なプロジェクト

複数の投資案件の中から最も望ましいものを選ぶという「相互排他的なプロジェクト」で投資決定が行われる場合、内部収益率 (IRR) と正味現在価値 (NPV) で結論が異なることがある。

「相互排他的なプロジェクト」の場合、IRRによる評価方法では、内部収益率 > 要求収益率で、最もIRRが高い投資プロジェクトが選択されることになる。また、NPVの場合、NPV > 0で、NPVが最も大きい投資プロジェクトが選択される。

プロジェクトAとBは「相互排他的なプロジェクト」で、どちらかひとつしか採用できない場合、IRRではプロジェクトA、正味現在価値NPVではプロジェクトBという異なる結論がでるケースを、次のように数値で確認する。

AとBの投資額は共に100億円であるが、キャッシュフローのタイミングが大きく異なる。IRRで評価した場合、IRRが高いAが選択される。一方、NPVでは、割引率が13%の場合、NPVが大きいAが選択され、IRRの結論と同じになる。しかし、割引率が8%だと、NPVが大きいBが選択され、IRRの結論と異なることになる。プロジェクトA、Bの割引率とNPVの関係をグラフにすると次のようになる。

《数値例》

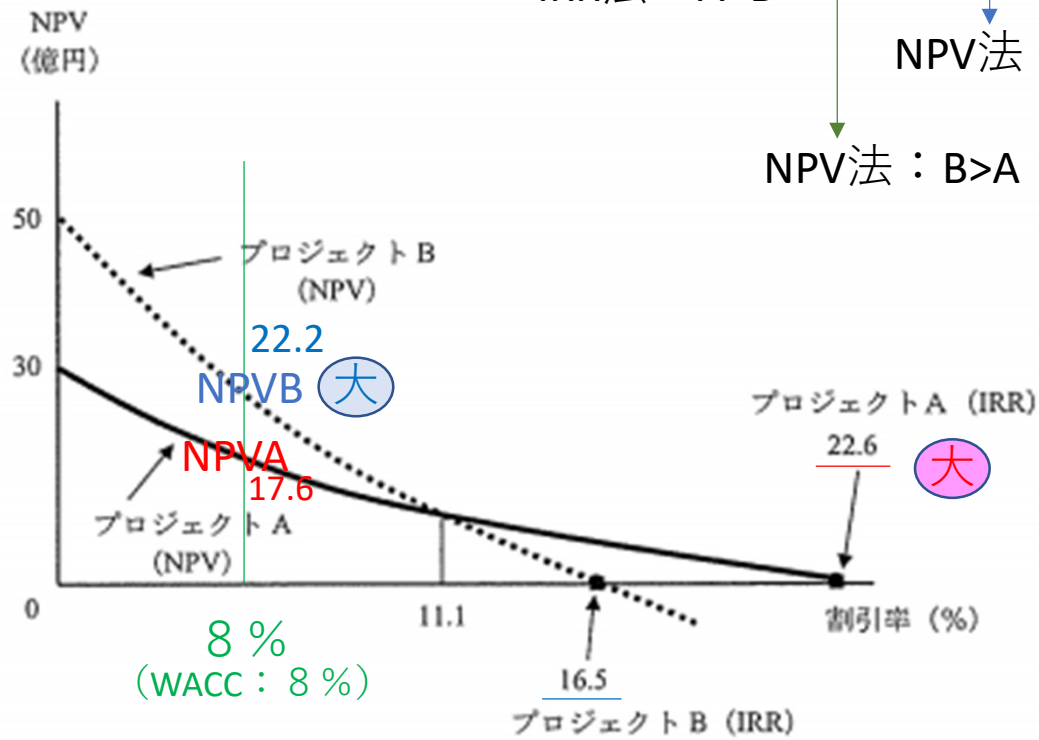
(単位：億円)

プロジェクト	キャッシュフロー				IRR (%)	NPV	
	0	1	2	3		割引率 8%	割引率 13%
A	-100	90	40	0	22.6	17.6	11.0
B	-100	0	50	100	16.5	22.2	8.5

IRR法：A>B

NPV法：A>B

NPV法：B>A



(例4)

「相互排他的なプロジェクト」において、IRR と NPV で結論が異なることが生じる理由は、上記数値例で示したキャッシュフローのパターンが異なるケースと、プロジェクトの規模が大きく違う場合である。

なお、「相互排他的なプロジェクト」で、IRR と NPV で結論が異なる場合、NPV の結論を優先するのが一般的である。その理由のひとつは、プロジェクト間での選択の基準は利益率の高低でなく、どちらが多額の価値を生むかという「価値創造金額」の高低であるべきということである。

(参考2)

2014年1月に東証一部上場企業1,752社（製造業847社、非製造業905社）を対象に行なわれた「企業の設備投資の経済性評価手法」に関する調査結果によると、**8割～9割の企業は「回収期間法」を採用しており、NPV法は3割程度、IRR法は2割程度にとどまるという。**

(石野雄一 (2021) 『実況！ビジネス力養成講義 ファイナンス』 P180による)

(参考新聞記事)

- ・日本経済新聞2003年1月16日「撤退基準 東京海上が導入 高収益事業に絞り込み」
- ・日本経済新聞2010年9月14日「伊藤忠、事業別に投資基準」

従来は国別のみの投資基準を設定

→ but 本来、資源や金融不動産はリスク高→ 割引率も高

インフラ分野、生活関連分野はリスク低→割引率も低 のはず

→ 事業リスクに応じた割引率を設定することで割高な投資を回避する

## NPV法とIRR法に関する例題

A社は現在、ある設備投資案を検討している。その設備投資案の初期投資額は4,500万円であり、この投資により、每期1,000万円のキャッシュフローが生み出されると予定されている。また、この投資案の経済命数は5年である。この企業の採用する割引率（資本コスト）を5%とする。

(1) 正味現在価値法によると、この設備投資案の正味現在価値はいくらか？

(参考)

年金現価係数 (5年・5%)	複利現価係数 (5年・5%)
4.33	0.783

(答) - 170万円

(2) この設備投資案における割引率と正味現在価値の関係をグラフに示すと、  
どのようになるか？

(参考) 年金現価係数表

割引率	1%	2%	3%	4%	5%	6%
年金現価係数 (5年)	4.85	4.71	4.58	4.45	4.33	4.21

