

道具としてのファイナンス 問題編 - NPV 以外の投資ルール(4)

【問題 25】

あなたはプロジェクト A、B、C のキャッシュフローを次のように予想しているとします。割引率は 10%とします。

年度	0	1	2
プロジェクトA	-1,000	800	800
プロジェクトB	-2,000	1,500	1,500
プロジェクトC	-1,000	750	800

- (1) 三つのプロジェクトの収益性インデックスをそれぞれ求めなさい。
- (2) 三つのプロジェクトの NPV をそれぞれ求めなさい。
- (3) これらのプロジェクトはそれぞれ独立しているとします。収益性インデックスから、どのプロジェクトに投資すべきでしょうか
- (4) これらのプロジェクトに対する予算は、3,000 万円だとします。あなたはどのプロジェクトに投資すべきでしょうか。ソルバーをつかって求めなさい。ただし、プロジェクトは分割できるものとします。

【解答】

(1)

収益性インデックス(PI: Profitability Index)は、政府機関でよく使われている投資判断指標です。下図のように、キャッシュ・インフローの現在価値をキャッシュ・アウトフロー（投資額）の現在価値で割ることによって計算します。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	収益性インデックス							
2								
3		割引率	10%					
4								
5		年度	0	1	2	PI		
6		プロジェクトA	-1,000	800	800	1.39	=NPV(\$C\$3,D6:E6)/-C6	
7		プロジェクトB	-2,000	1,500	1,500	1.30	=NPV(\$C\$3,D7:E7)/-C7	
8		プロジェクトC	-1,000	750	800	1.34	=NPV(\$C\$3,D8:E8)/-C8	
9								

収益性インデックスについては、拙著「道具としてのファイナンス」の 43 ページをご参照ください。

(2)

NPV 関数を使って、NPV を計算しましょう。NPV 関数はあくまでも、現在価値を求める関数であって、NPV を求める関数ではありません。したがって、初期投資額を加えることを忘れないでくださいね。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	収益性インデックス								
2									
3		割引率	10%						
4									
5		年度	0	1	2	PI	NPV		
6		プロジェクトA	-1,000	800	800	1.39	388.43	=NPV(\$C\$3,D6:E6)+C6	
7		プロジェクトB	-2,000	1,500	1,500	1.30	603.31	=NPV(\$C\$3,D7:E7)+C7	
8		プロジェクトC	-1,000	750	800	1.34	342.98	=NPV(\$C\$3,D8:E8)+C8	
9									

(3)

プロジェクトが独立しているということはどういうことでしょうか？あるひとつのプロジェクトを実行したことによって、残りのプロジェクトが実行できなくなるというようなことはないということです。

資本の制約がない場合は、収益性インデックスが1以上であれば、投資すべきということです。したがって、この三つのプロジェクト全てに投資すべきということになります。

(4)

資本制約がある場合は、収益性インデックスが大きい順に予算枠に達するまでプロジェクトを選択すべきです。したがって、まずは、プロジェクト A、プロジェクト C ときて、最後にプロジェクト B の半分に投資するというのが答えになります。

しかし、ここでは EXCEL のソルバーを使って答えを導き出してみましよう。この一連のプロセスは、拙著「道具としてのファイナンス」の 56 ページから説明しています。

「投資実行」や「投資見送り」などの定性データを数値化するためにダミー変数を使用しています。(セル C12 : C14) のちほど、ここには、0 から 1 の数字しか出ないようにしようするので、とりあえず、全てのセルに投資実行をあらわす 1 を入力しておきましょう。

セル E12 には、これらのプロジェクトを実行した場合の NPV の合計が出てくるようにします。SUMPRODUCT 関数を使うと便利です。

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	収益性インデックス									
3		割引率	10%							
4										
5		年度	0	1	2	PI	NPV			
6		プロジェクトA	-1,000	800	800	1.39	388.43			
7		プロジェクトB	-2,000	1,500	1,500	1.30	603.31			
8		プロジェクトC	-1,000	750	800	1.34	342.98			
9										
10										
11			投資実行		NPV		=SUMPRODUCT(C12:C14,G6:G8)			
12			1.0		1,334.71					
13			1.0		投資額		投資上限額			
14			1.0		4,000	<=	3,000			
15							=-SUMPRODUCT(C6:C8,C12:C14)			
16										
17										
18										

また、セル E14 には、これらのプロジェクトを実行した場合の投資額の合計がでてくるようにします。同じく、SUMPRODUCT 関数を使うと便利です。

さて、ここでソルバーでの出番です。ここでのゴールは資本制約を満たし、かつ NPV が最大になるようなプロジェクトを選択するということです。

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	収益性インデックス									
3		割引率	10%							
4										
5		年度	0	1	2	PI	NPV			
6		プロジェクトA	-1,000	800	800	1.39	388.43			
7		プロジェクトB	-2,000	1,500	1,500	1.30	603.31			
8		プロジェクトC	-1,000	750	800	1.34	342.98			
9										
10										
11			投資実行		NPV		=SUMPRODUCT(C12:C14,G6:G8)			
12			1.0		1,334.71					
13			1.0		投資額		投資上限額			
14			1.0		4,000	<=	3,000			
15							=-SUMPRODUCT(C6:C8,C12:C14)			
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										

ソルバー：パラメータ設定

目的セル(E): 実行(S)

目標値: 最大値(M) 最小値(N) 値(V) 閉じる

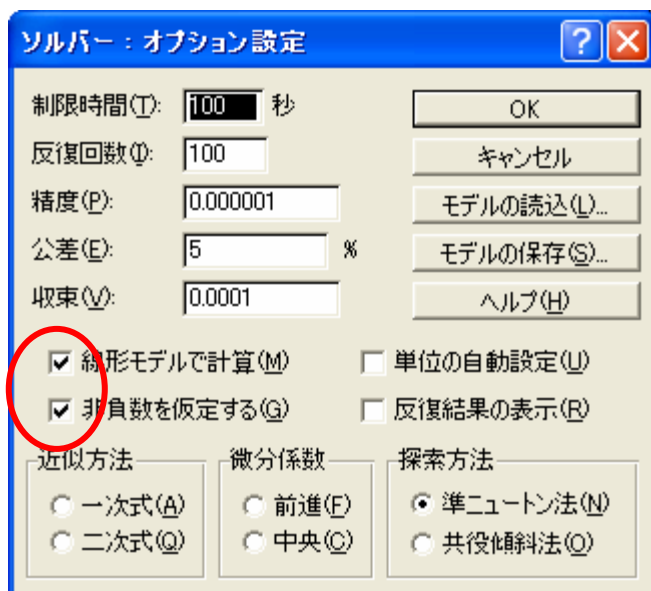
変化させるセル(B): 自動(G)

制約条件(L)

追加(A)

変更(C)

上図のように、目的セル、変化させるセル、制約条件を入力します。また、オプション設定では、下図のように「線形モデルで計算」ならびに「非負数を仮定する」をチェックするのを忘れないでください。



あとは、「実行ボタン」をクリックすれば、下図のように、プロジェクト A、プロジェクト C、そしてプロジェクト B の半分に投資するということがわかります。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	収益性インデックス									
2										
3		割引率	10%							
4										
5		年度	0	1	2	PI	NPV			
6		プロジェクトA	-1,000	800	800	1.39	388.43			
7		プロジェクトB	-2,000	1,500	1,500	1.30	603.31			
8		プロジェクトC	-1,000	750	800	1.34	342.98			
9										
10										
11			投資実行		NPV			=SUMPRODUCT(C12:C14,G6:G8)		
12			1.0		1,033.06					
13			0.5		投資額		投資上限額			
14			1.0		3,000	<=	3,000			
15										
16								=-SUMPRODUCT(C6:C8,C12:C14)		
17										
18										