

# EMBA test 20070621

指導老師：王明隆教授

學生：唐修治

EMBA 98 R07954085

6/27/2007

## 壹. (NPV versus IRR)【p.402】

### 1. Internal Rate of Return ( IRR )

The internal rate of return is defined as the discount rate that equates the present value of a project's cash inflows to its outflows. In other words, the internal rate of return is the interest rate that forces NPV to zero.

The IRRs for Projects A and B are shown below.

Year (t)	Project A	Project B	
0	(\$17,000)	(\$17,000)	
1	8,000	2,000	IRR <sub>A</sub> = 15.86%
2	7,000	5,000	IRR <sub>B</sub> = 14.69%
3	5,000	9,000	
4	3,000	9,500	

The IRR method of capital budgeting maintains that projects should be accepted if their IRR is greater than the cost of capital. Strict adherence to the IRR method would further dictate that mutually exclusive projects should be chosen on the basis of the greatest IRR. If, however, the projects are mutually exclusive, we would choose Project A.

One shortcoming of the internal rate of return is that it assumes that cash flows received are reinvested at the project's internal rate of return, which is not usually true.

### 2. Net Present Value ( NPV )

This value represents the value the project add to shareholder wealth ( EVA or MVA ).

WACC = 11%

Project A	Time period:	0	1	2	3	4
	Cash flow:	-17,000	8,000	7,000	5,000	3,000

NPV(A) = \$1,520.71

Project B	Time period:	0	1	2	3	4
	Cash flow:	-17,000	2,000	5,000	9,000	9,500

NPV(B) = \$1,698.58

Both of NPV>0 → take; We would only accept Project B because they are mutually exclusive.

### 3. The crossover rate = 12.1802%

- (一). Discount rate > 12.18% → Accept Project A
- (二). Discount rate < 12.18% → Accept Project B
- (三). Discount rate = 12.18% → Indifferent between these two projects.

## 貳. 請回答下列問題：【p.427】

1. Define incremental cash flow
  - (一). The net cash flow attributable to an investment project.
2. Sunk cost 不是 incremental cash flow
  - (一). A cash outlay that has already been incurred and that cannot be recovered regardless of whether the project is accepted or rejected.

3. 舉例說明：Opportunity cost 為 Increment cash flow
  - (一). The return on the best alternative use of an asset, or the highest return that will not be earned if funds are invested in a particular project.
  - (二). 公司想利用一塊地來開分公司，但是土地的價值就是這項投資的機會成本。所以在計算 project 的 capital budgeting 時要將此機會成本列入。

**參. 請舉例說明當售價低於平均生產成本時，廠商仍是會繼續生產，請以前述之 Sunk cost 及 increment cash flow 之概念，再次補充說明售價低於平均成本時，生產之 NPV 可為正值。【p.427,437】**

1.  $V=0.55, FC=5k/month, Q=100k$ 
  - (一). Total cost =  $5k \cdot 12 + 0.55 \cdot 100k = 115k$ 
    1. Average cost =  $115k/100k = 1.15$
  - (二). Capital budgeting 之觀點，FC 與 Q 無關
    1.  $TC=VC+FC$  對 Q 做 partial analysis 微分後，
      - (1). Marginal cost =  $\frac{\partial TC}{\partial Q} = \frac{\partial VC}{\partial Q} = 0.55$
      - (2).  $FC \rightarrow$  sunk cost 也就不是 incremental cash flow
    2.  $TR=p \cdot Q$  對 Q 做 partial analysis 微分後，Marginal revenue =  $\frac{\partial TR}{\partial Q} = price$
    3. 雖然  $price < average\ cost (1.15)$ ，只要  $price > marginal\ cost (0.55)$  也就是說  $Marginal\ revenue > Marginal\ cost$ ，就應該要繼續生產。
2. 此時繼續生產，只要能夠銷售  $\rightarrow Q$  (數量) 而  $P$  (價格不變)
  - (一).  $NPV=f(Q,P,FC,V,R,Economic..)$
  - (二). 他條保不，只要  $Q$  持續成長， $MR > MC$  (positive incremental cash flow)，尤其 NPV 對於  $Q$  很敏感時，NPV 一定是正值。

**肆. Accounting Break-even, Cash Break-even 和 Financial Break-even 之意義，並說明上述之概念與 Capital Budgeting 預測風險之關係。**

$Q$  的不確定性大 分析銷售量  $Q$  與 OCF 和 NPV 間的關係，只要銷售量上升，平均固定成本和平均成本都會下降（經濟規模的效果），在決定投資後，固定成本就應視為 sunk cost.

1. Cash flow break-even:
  - (一). 當銷售量達到多少時，會使支付的成本與賺進來的收益相抵，  
 $Inflow=Outflow \rightarrow CFs=0$
  - (二).  $NPV < 0 \rightarrow IRR = -100\%$
  - (三).  $Q_{CBE} = \frac{FC}{p - v}$
2. Accounting break-even
  - (一). 當銷售量達到多少時，會使會計帳上達到損益平衡  $Account=0$
  - (二). CF and Dep 回收
  - (三).  $IRR=0\%$
  - (四).  $Q_{ABE} = \frac{FC + Dep}{p - v}$
3. Financial break-even:

- (一). 當銷售量達到多少時，使計畫的 NPV=0
- (二). 所有的  $I_0$  ( 期初投資 ) 回收

$$(三). Q_{FBE} = \frac{FC + OCF^*}{p - v}$$

4. Capital budgeting 的風險性，可以由 IRR, NPV, payback, D.O.L.來判斷外，Financial break-even 和預測的 Q 相比也可以判斷，因為 Financial break-even 就是在評估 NPV=0 的銷售量，也就是使 NPV 由正轉負的銷售量臨界點。

### 伍. 請解釋 CAPM ( Capital Asset Pricing Model ) 之經濟意義【p.189】

1. A model based on the proposition that any stock's required rate of return is equal to the risk-free rate of return plus a risk premium that reflect only the risk remaining after diversification.
2. 由美國學者威廉·夏普 ( William Sharpe )、林特爾 ( John Lintner )、特裡諾 ( Jack Treynor ) 和 莫辛 ( Jan Mossin ) 等人在現代投資組合理論的基礎上發展起來的，是現代金融市場價格理論的支柱，廣泛應用於投資決策和公司理財領域。
3. CAPM 模型是建立在一系列假設的基礎上的，其中主要包括：一、市場的信息是完全充分的對稱的。二、金融市場是完全有效的。三、理性預期成立。四、投資者屬於風險厭惡者。
4. 近年的實證研究表明，CAPM 模型在實際中並不能驗證歷史的投資收益；不少多因子模型不斷誕生 - 例如 FAMA-FRENCH 的三因子模型。但是由於 CAPM 的簡單和便於理解，她在業界運用非常廣泛，特別是在估值分析中確定必須收益率(REQUIRED RETURN OF EQUITY)。

### 公式

根據資本資產定價模型，對於一個給定的資產  $i$ ，它的期望收益率和市場投資組合的期望收益率之間的關係可以表示為：

$$k_i = k_{RF} + (k_M - k_{RF}) \beta_i$$

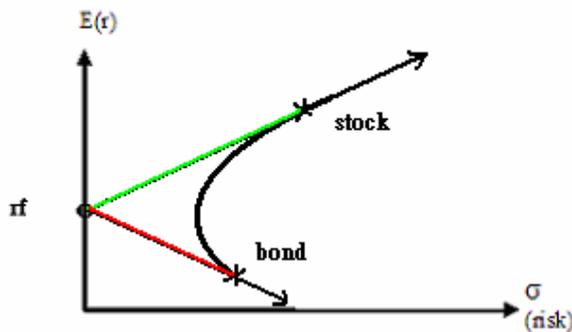
其中：

- $k_i$  是資產  $i$  的期望收益率
- $k_{RF}$  是無風險收益率
- $\beta_i$  ( Beta ) 是資產  $i$  的 systematic risk,  $\beta_{im} = \frac{Cov(r_i, r_m)}{Var(r_m)}$
- $k_M$  是市場投資組合  $m$  的期望收益率
- $k_M - k_{RF}$  是市場風險溢價 ( Market Risk Premium )，即市場投資組合的期望收益率與無風險收益率之差

### 陸. 假設僅有債券型基金與股票指數型基金兩種金融產品，如何資產分配？自行做任何需要的基本假設。

1. 債券型基金比較 low risk and low return，相對於股票指數型基金 ( index fund ) high risk and high return。
2. Asset Allocation 資產分配
  - (一). 依據 Dominant principle 馬科維茨效率前緣 ( Markowitz Efficient Frontier ) 是所有最佳投資組合 ( Efficient Portfolio ) 的集合。效率前緣曲線上面的每一點都代表一個最佳投資組合，也就是在給定任意一個相同預期回報的條件下風險最低的投資組合。
    1. 年輕的時候，比較沒有多餘資金，市場狀況不易掌握，可以用 index fund 做投資，或者依循綠線的 stock ( index fund + OCT 股票 ) + risk free ( 銀

- 行定存或 Treasury bond ) 的組合
2. 退休後無法承受高風險的投資組合，在退休前改成 bond + risk free ( 銀行定存 ) 的組合。



3. 基本假設：
  - (一). 資產的回報是一個隨機變數。
    1. 既然一個投資組合是資產的加權組合，投資組合的回報也應該是一個隨機變數，投資組合的回報因此有一個期望值和一個變異數。
    2. 在資產分配模型中，風險被確定為投資組合回報的標準差 ( )。  $k_p$  is a weighted average,  $\hat{k}_p = \sum_{i=1}^n w_i \hat{k}_i$
  - (二). 投資者為規避風險 ( Risk Averse ) 的投資者。
    1. 如果兩個資產擁有相同預期回報，理性投資者會選擇其中風險小的那一個。只有在獲得更高預期回報的前提下，投資者才會承擔更大風險。換句話說，如果一個投資者想要獲取更大回報，他 ( 她 ) 就必須接受更大的風險。
    2. 如果幾個投資組合擁有相同的投資風險，投資者會選擇預期回報最高的那一個。這樣的投資組合被稱為最佳投資組合 ( Efficient Portfolio )

**柒. Systematic risk ? 舉出兩個影響 systematic risk 之因素? 【p.187】**

1. Market risk is also known as non-diversification risk, or systematic, or beta, risk; it is the risk that remains after diversification.雖然不同的公司對系統風險的敏感程度不一樣，但系統風險是公司自身無法控制的。系統風險無法通過投資組合進行有效的分散。
2. 系統風險的大小通常用 CAPM 的 beta 係數 進行表示。也是用來衡量投資組合相對總體市場的波動性的系統風險評估工具。
  - (一). 貝塔係數利用回歸的方法計算:
    - 貝塔係數等於 1 即投資組合與市場一同變動。
    - 貝塔係數高於 1 即投資組合比總體市場更波動。
    - 貝塔係數低於 1 即投資組合的波動性比市場為低。
  - (二). 如果  $\beta = 0$  表示沒有風險，  $\beta = 0.5$  表示其風險僅為市場的一半，  $\beta = 1$  表示風險與市場風險相同，  $\beta = 2$  表示其風險是市場的 2 倍。
3. 系統風險是由公司外部因素引起的，例如：戰爭、政權更迭、自然災害、經濟周期、通貨膨脹、能源危機、宏觀政策調整等。

**捌. 以何種方式或程序進行公司之 Capital budgeting 【p.437】**

1. 假設
2. 程序
3. Post-auditing

### 玖. Black-Scholes pricing model 之經濟意義，並解釋為何 volatility 是影響 option trading 之最重要因素。

1. 是一種為 call option 或 put option 及金融衍生工具定價的數學模型。  
當 Call or Put=f(S,E,rf,T, )這些變數都是已知的情況下，Black-Schole pricing model 所預測的 Call or Put 定價與股價和執行價之間的評估就可以知道損益點。
  - 一. Assumption
    - (一). 股價為 lognormal,  $\mu$ , 不變
    - (二). 沒有交易成本和稅
    - (三). No dividend
    - (四). No Arbitrage
    - (五). 證券交易為連續性
    - (六). 投資人以相同的無風險利率進行借貸
    - (七). 短期無風險利率 r 為固定值
  - 二. 風險中立的評價 (不支付股利股票的歐式選擇權)
    - (一).  $C = S \times N(d_1) - Ee^{-rT}N(d_2)$
    - (二).  $P = Ee^{-rT}N(-d_2) - S \times N(-d_1)$
    - (三).  $d_1 = \frac{\ln(S/E) + (r + s^2/2)T}{s\sqrt{T}}$  and  $d_2 = \frac{\ln(S/E) + (r - s^2/2)T}{s\sqrt{T}} = d_1 - s\sqrt{T}$
2. 為何 volatility 是影響 option trading 之最重要因素
  - (一). Option trading 的比價，其實是心中的 volatility 在做比較。
  - (二). Volatility ( ) 是衡量股票所能提供收益的不確定性；也就是年收益率以連續複利表示之標準差 (單位用百分比)。
    1. 一般就是在 B-S 模型中的  $s\sqrt{T}$  做初步估計。
      - (1). Fama(1965) & Franch(1980)證明波動性是由交易本身產生。
      - (2). Volatility (年波動性) 可以由日波動性，利用公式 T=250
    2. Historical volatility 就是股價變化的標準差
      - (1). 股價分佈為 iid (identical independent distribution) 才能預測指標變化。
      - (2). Call=f ( S,E,rf,T, ) S,E,rf,T 固定時， 就可以猜出來。
    3. Implied volatility 隱含波動度：波動性包含在市場上觀察道德選擇權價格中。
    4. Time premium 也是 volatility 的表現，所以必為正值。

### 壹拾. 試說明 Interest rate risk, Reinvestment risk, Duration 及 Bond 之 “ internal immunization ” 之關係與意義。

1. 目的：令現金利得 (損失) 與資本損失 (利得) 完全抵銷，使因利率變動導致投資收益變動之風險完全消除。
2. Bond 本身就存在(1)reinvestment risk and (2)interest risk 兩者間具有反向抵銷的效果。
  - (一). Long-term bond → interest risk
  - (二). Short-term bond → reinvestment risk
3. 操作方式：預期需要 n 年的 internal immunization 也就是製造一個 n 年的 pure discount bond, duration = n 年。
  - (一). if r → reinvestment 獲利增加,  $V_B$
  - (二). if r → reinvestment 獲利下降,  $V_B$
4. 利率風險影響投資組合內的債券價值，而再投資率風險則是影響投資組合產生的所得。
  - (一). 持有長期債券：您將面臨利率風險，也就是當利率上升時，債券價值會下降，而您將不會面臨太大的投資率風險，因而所得是穩定的。

- (二). 持有短期債券：那麼您將不會暴露於太大的利率風險之中，債券價值是穩定的；但您將面臨再投資率風險，您的所得將隨利率的變動而波動。
- (三). 所以，沒有一種固定利率的債券可以說是完全沒有風險的，甚至國庫券也會有利率風險及再投資率風險，我們也許可藉由持有短期債券來降低利率風險，或持有長期債券來降低再投資率風險，但降低了一種風險卻會增加另一風險。債券投資組合的經理人力圖平衡這兩種風險，但以個別債券而言，總是會有一些風險存在。