

# 設備投資의 經濟性 計算方法

姜 永 福

〈韓國産業銀行 理事〉

## I. 머리 말

設備投資의 規模가 尙大하여짐에 따라 投下資本의 早期回收를 豫想한 收益性 檢討는 自然히 그 對象이 設備投資의 經濟性 計算에 置重하게 되었다. 設備投資는 投入되는 資金의 種類, 調達條件, 投入時期 등을 勘案하여 企業의 豫想되는 收益性和 比較하게 되는 것이지만 國際競爭力을 指向하는 企業의 習性으로 보아 投入되는 費用과 收益은 一定地域社會에서의 與件과 國際市場에서의 競爭概念을 折衷한 經濟性計算方法이 行하여지고 있다.

## II. 從前의 經濟性計算方法의 모순점

設備投資는 規模가 얼마이던지간에 耐用年數에 걸쳐 減價償却費로 回收되는 것이므로 法人稅控除後의 純利益이 큰 것만을 擇하여 投資의 優先順位를 決定하는 傾向이 있었다.

또한 投下資金의 回收期間을 比較하여 回收期間이 빠를수록 危險性이 적어 投資할 價値가 있는 것으로 생각하는 傾向도 있었다.

例를 들어 企業農을 하는 사람은 果樹園에다 사과나 배나무를 심는 것, 포도를 심는 것, 논에다 딸기를 심는 것, 벼를 심는 것, 양어장에다 고기를 기르는 것, 버섯을 가꾸는 것, 인삼을 심는 것 등을 比較하여 어떤것이 가장 收益

성이 큰가를 보고 栽培面積을 배정하고 栽培에 들어가게 된다. 이때 생각하여야 될것은 一年生作物을 재배할 때에는 營農에 所要되는 各種費用인 種子代金, 품삯(人件費), 肥料代金, 農藥購入費, 땅값 등은 1年分만 所要되는 것이며 이들 費用을 補填하고도 얼마만한 利益이 남는가를 보아 檢討할 수 있으나 多年生인 果樹나 人蔘을 栽培할 경우에는 初期 4年내지 10年間은 거의 所得이 없이 各種 營農資金이 投入된다는 事實에 留意하여야 한다.

이들 營農資金을 外部借入에 의하여 調達할 경우에는 支給되는 利子도 여러해를 計算하여야 하며 自己資金에 依하여 調達하였다 하더라도 配當에 該當하는 自己資金利子を 勘案하여야 한다.

이와같은 立場에서 多年生 營農植物의 收益性을 檢討할 경우 初期 數年間 投入되는 營農資金의 利子を 勘案하기 위하여서는 投入費用의 現價割引 概念을 받아들여야 한다.

이는 貨幣價値의 時差說을 받아들여 貨幣의 現在價値는 未來 一定時點의 貨幣價値보다 높은 것에 留意하여 投入費用과 收入費用간의 收益을 比較檢討하는 것이다.

## III. 割引資本 收益率法

投資의 檢討方法으로는 여러가지의 方法이 紹介되어 있다. 그러나 약 20年前부터 英國 등

여러 先進國에서는 割引資本 收益率法(discounted cash flow method)이 가장 좋은 方法으로 널리 利用되고 있다.

割引資本收益率法에서는 減價償却費와 法人稅控除後의 純利益으로 構成되는 現金留保(cash flow)를 重要視하고 現金留保의 크기와 時期를 檢討하여 이를 現價로 換算하여 보고 收益率의 高低를 보아 投資計劃의 優劣을 評價한다.

〈表-1〉에 表示한 세가지 投資計劃의 例를 土臺로 하여 收益의 優劣을 檢討하여 보자.

먼저 A投資計劃과 B投資計劃을 比較하여 볼 때 B의 投資에 依하여 3년간에 1천8백만원의 純利益을 發生시킬 수 있으므로 A投資計劃의 1천만원보다 높다.

그러므로 B의 投資를 우선적으로 行하여야 한다고 잘못 생각하고도 잘못된 것을 깨닫지 못하는 경우가 많다. 왜냐하면 B의 投資額이 2천만원으로 A의 投資額 1천만원의 2배가 되는 바 利益금이 큰 것은 當然한 것이며 이를 投資에 比例해 볼 때는 오히려 收益率이 낮기 때문이다.

다음에 A投資計劃과 C投資計劃을 比較하여 본다. 어느 편이나 投資額은 같은 1천만원으로 C投資計劃은 5년간의 收益年數로 總額 1천2백만원의 純利益을 얻을 수 있다.

언뜻 들여다 볼 때 當然히 純利益額이 큰 投資計劃의 편이 유리하다고 생각된다. 더우기 3次年까지의 純利益合計가 A投資計劃과 같은 1천만원이며 다시 4次年度와 5次年度에 2백만원의 많은 利益을 發生시키고 있기 때문이다. 따라서 C投資計劃이 有利하다고 생각하는 것은 無理가 없다. 그러나 이는 다음 割引資本收益率

法으로 比較하면 A投資計劃이 有利한 것으로 算出된다.

經理에 밝지 못한 사람중에는 더욱 疑心을 갖게 될 것인 바 B投資計劃은 A投資計劃보다도 投資額이 많지만 그 投資額은 減價償却이라는 形式으로 回收되므로 減價償却費를 差減한 殘額인 純利益이 큰 편이 有利하지 않은가 하고 생각하는데 있다. 이 의문에 對하여는 먼저 어느 企業도 資金의 調達이 無限하지는 않다는 것을 理解하여야 한다.

가령 은행에 金리를 支拂하는 것이라 할지라도 스스로 借入할 限度가 있다.

同時에 自己資金에 의한 경우에도 간단히 增資는 할 수 없을 것이며 또한 限度도 設定될 것이다. 結局 限定된 資金을 가지고 有效하게 投資하기 위하여서는 資本效率 즉 資本利益率이 높은 것부터 하여야 한다. 따라서 다음에 財務收益率을 比較하여 보고자 한다.

### 1. 財務資本利益率 比較法

上記 세가지 投資計劃의 例에서 純利益이 每年 다른 경우가 있는 바 平均利益率을 算出하여 보면 A投資計劃은 24%가 된다.

이는 어디까지나 收益年數期間으로 純利益을 除한 平均利益이므로 그다지 正確치 않다. 왜냐하면 가령 A投資計劃에 대하여 그 收益耐用年數가 5년이며 4次年度 및 5次年度의 純利益이 “영”이라고 하면 平均利益率은 20%가 되어 갑자기 순위가 떨어지게 된다.

그러나 누구나 이를 부정확한 것으로 확인할

〈表-1〉

(單位: 千원)

留保現金	1年度	2年度	3年度	4年度	5年度	合計
A投資計劃投資額 10,000千원						
減價償却費	3,330	3,330	3,340	-	-	10,000
法人稅控除後純利益	5,000	3,000	2,000	-	-	10,000
B投資計劃投資額 20,000千원						
減價償却費	6,660	6,660	6,680	-	-	20,000
法人稅控除後純利益	6,000	6,000	6,000	-	-	18,000
C投資計劃投資額 10,000千원						
減價償却費	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000
法人稅控除後純利益	4,000	3,000	3,000	1,000	1,000	12,000

것이다. 따라서 이와 같은 방법은 거의 사용치 않으며 그 대신 財務純利益에 의한 回收期間法을 사용하는 경우가 있다.

## 2. 財務純利益에 의한 回收期間 比較法

이 방법은 年純利益額으로 投資額을 除하여 몇년간에 회수하는 가를 구하는 것으로 <表-2>와 같이 純利益額이 매년 다를 경우에는 第一次年度부터 純利益額을 順次로 投資總額에서 공제하여 “영”이 되는 점을 구하여야 한다.

이 방법에 의한 경우 A投資計劃과 C投資計劃은 3年內에 投資額의 회수가 可能하지만 B投資計劃은 3年內에 回收가 不可能하다. 이처럼 검토하여 보통 3年以內 回收可能하면 무조건 投資해서 좋다든지 5年以內 回收일 경우에는 신중히 생각하여야 한다고 정해져 있다고 가정하여 본다. 그러나 어느 것으로 하든 이와같은 回收期間 比較法에는 根本的인 결함이 있다.

이는 回收期間 終了後의 利益이 많은 적든같은 것으로 보기 때문이다. 가령 <表-2>의 두 投資計劃을 比較하여 보면

投資額 1천만원을 2年內에 回收할 수 있는 것 같지만 누가 보더라도 收益耐用年數가 긴 E投資計劃이 有利한 것은 明瞭하다. 回收期間 比較法이 많이 利用된 것은 資金調整이며 은행에 償還이 빠르면 銀行도 貸出하기가 좋고 企業側에서도 負擔을 덜 수 있다는 理由가 있다. 한편 投資의 利益豫想이 豫測上 危險이 있을 경우多少 豫測에 적중치 못하더라도 短期回收면 安全하다는데 理由가 있다.

回收期間 比較法을 利用케 된 理由는 어느 點에서는 妥當한 點도 있으나 企業의 모든 投資를 이렇게 생각할 수는 없으며 現代에 依서는 不合理한 方法이 되고 있으며 여기에 登場케 된 것이 割引資本收益率法이다.

<表-2>

	投資額	收益年數	純利益
D投資計劃	10百萬元	5年	毎年 5百萬元
E投資計劃	10百萬元	10年	毎年 5百萬元

## 3. 割引資本 收益率法

割引資本 收益率法에도 크게 나누어 3가지 方法이 있다.

- ① 一定利率에 의한 割引率 同一額(R)比較法
- ② 一定利率에 의한 割引現在價値額(P)比較法
- ③ 割引資本收益率 比較法

學者間에는 이 세가지 方法中 어느 것이 가장 적절한가에 관하여 論爭이 있으나 目的에 따라 각기 區分利用케 된다. 그러나 美國의 企業에서 ③의 割引資本收益率法을 많이 利用하므로 여기서는 주로 ③의 DCF法의 概要를 說明코자 한다.

B投資計劃을 例로서 說明하면 投資額은 2천만원이며 이것이 企業의 外部로 支出되는 現金이지만 從來에는 이 2천만원의 投資額을 企業內에서 벌어서 回收되고 남으면 된다는 생각으로 計算되었으나 割引資本收益率法에서는 文字 그대로 全部 現金主義로 생각하게 된다. 即 벌어서 回收하는 것이 아니라 留保되는 現金으로 回收한다는 생각이다.

이 留保되는 現金을 現金循環 또는 現金留保(cash flow)라 한다.

B投資計劃의 留保現金은 年間 減價償却額 6백 60만원, 稅控除後 利益 6백만원 計 1천 2백 66만원이 된다. 1차년도부터 3차년도까지 同一金額이 留保되는 바 이를 現在價値로 고치기 위하여 割引하여야 한다.

또 每年度의 現金留保를 어느 율로 割引하여 그 合計額이 投資額과 같게 하는 율이 여기서 말하는 割引資本 收益率이라 할 수 있다.

割引資本 收益率을 구하는데 있어 現金留保가 다른 경우 計算方法을 달리한다.

### ① 現金留保가 每年 同一한 境遇의 割引資本 收益率의 算出方法例

**절차-1** 投資總額을 每年의 現金留保額으로 除하여 係數를 求한다.

$$B投資計劃의 例에서 \frac{20,000 \text{ 千圓}}{12,000 \text{ 千圓}} = 1.58$$

**절차-2** 各種 割引率의 終價(R)에서 現價(P)를 求한 다음의 割引資本收益率表를 본다. 每年 同額

의 現金留保가 있을 경우 이를 現在價値로 고치는 것이 割引資本 收益率法이다. 左欄의 年次는 收益을 올리는 年數이며 B投資의 경우 3년간 이므로 N의 3의 옆의 수치로 보아 **절차-1**에서 얻은 係數에 가장 가까운 率이 求하는 割引資本 收益率인 것이다. B投資計劃의 例는 40%가 1.589에 가장 가까우므로 40%라 할 수 있다.

② 現金留保가 每年 相異한 境遇의 計算例

**절차-1** 年平均의 現金留保額을 求하여 ①의 方法과 같은 節次로 概括的인 割引資本收益率을 算出한다.

C投資計劃의 例로 計算하면

$$\frac{10,000 \text{ 千圓}}{10,000 \text{ 千圓} + 12,000 \text{ 千圓} \div 5} = \frac{10,000 \text{ 千圓}}{4,400 \text{ 千圓}} = 2.27$$

2.27에 가장 가까운 割引資本收益率은 35%가 된다. 여기서 每年의 現金留保額인 年平均 4백 40만원보다 前年의 年度額이 많은 것에 유의할 必要가 있다. 即 1次年度 6백만원보다 前年의 年度額이 많은 것에 유의할 必要가 있다.

다시말해 1次年度가 6백만원, 2次年度 및 3次年度가 5백만원의 現金留保이므로 概算의 35%보다는 相當히 위에 있는 것이 當然하다. 이에 따라 40%라 가정하고 다음의 節次를 檢

討한다.

試行錯誤法에 의한 割引資本 收益率 算出表는 每年의 現金留保를 S로 하여 이를 現在價値의 P로 換算하는 係數이다. 試行錯誤法에 의하여 計算하면 割引資本 收益率은 40%가 되며 같은 要領으로 A投資計劃을 檢討하면 A投資計劃은 割引資本 收益率이 50%가 되어 投資의 優先順位는 A投資計劃, B投資計劃, C投資計劃의 順으로 된다.

投資의 決定은 割引資本 收益率이 높은 것부터 採擇되는 것이지만 資本에 對한 機會費用 即 平均利潤보다 높아야만 投資할 價値가 認定된다.

한편 企業의 資金事情을 勘案하여 보아 最終 判斷하는 것이 바람직하다. 왜냐하면 自己資金 調達能力이 없음에도 不拘하고 採算性만을 믿고 所要資金을 모두 外部借入資金으로 充當하는 것은 위험하기 때문이다.

Ⅳ. 投資內部 收益率法 (internal rate of return)

從來 投資의 經濟的 效果測定에는 單純히 利

<表-3>

割引資本 收益率 算出表(R→P)

年次(N)	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
1	0.909	0.870	0.833	0.800	0.769	0.741	0.714	6.690	0.667
2	1.736	1.626	1.528	1.440	1.361	1.289	1.224	1.165	1.111
3	2.487	2.283	2.106	1.952	1.816	1.696	1.589	1.483	1.407
4	3.170	2.855	2.589	2.362	2.166	1.997	1.849	1.720	1.605
5	3.791	3.352	2.991	2.689	2.436	2.220	2.035	1.876	1.739

試行錯誤法에 의한 割引資本 收益率 算出表 (C投資計劃)

(單位: 10千圓)

<表-4>

投資額(A)	試行 0	試行 30%	試行 35%		試行 40%		試行 50%	
		實際值	S → P의 現價係數		S → P의 現價係數		S → P의 現價係數	割引現價
	1,000			1,000		1,000		
1 年度	600		0.741	455	0.714	428	0.067	
2 "	500		0.549	275	0.510	255	0.444	
3 "	500		0.406	203	0.364	182	0.296	
4 "	300		0.301	90	0.260	78	0.198	
5 "	300		0.223	67	0.186	56	0.132	
合計(A)	2,200			1,080		999		
(A) - (B)				△ 80		1		

益만을 比較하는 傾向이 있었으나 施設投資의 規模가 巨大하여지고 長期化됨에 따라 未來收益을 現在資本으로 割引하여 收益性を 檢討하게 되는 割引資本 收益率法이 많이 利用되었다. 그러나 最近에는 割引資本 收益率法이 基礎年度の 施設投資만을 對象으로 하는데 비하여 施設投資 以外에도 施設の 維持를 위하여 一定한 補完投資가 불가피한 바 施設の 全耐用年數에 걸쳐 割引하여 보고 同割引率을 資本의 機會費用과 比較하여 投資의 妥當性を 檢討하는 投資內部收益率法이 國際間에 廣範圍하게 利用케 되었는 바 이 方法을 보면 다음과 같다.

投資收益率이란 事業에 投資되고 또한 事業에서 發生하는 費用과 收益의 時間的 運用表(cash flow table)를 基礎로 하여 側定한 資本投資의 收益可能性의 尺度이다. 그것은 投資額 및 總投資費用의 現在價値와 總收益의 現在價値를 一致시키는 年間 複利割引率을 말한다. 그리고 收益費用率法(B/C ratio)은 總投入費用의 現在價値와의 比率이다. B/C ratio를 1로 만들 수 있는 割引率을 求하면 그것이 投資內部收益率이 되므로 B/C ratio가 높을수록 投資內部收益率は 낮고 B/C ratio가 낮을수록 投資內部收益率は 높은 傾向이 있게 된다.

投資費用은 建設期間에 많이 所要되고 試運轉期間을 거쳐 完全稼動期間에 접어들면 經常費用만이 所要되며 企業의 性格에 따라 補完投資를 要하게 된다.

한편 收益은 試運轉期間부터 發生하기 始作하여 完全稼動期間에 發生하게 된다(參照: 投資內部收益率과 B/C ratio의 公式).

만일에 全體投資가 初年度에 이루어지고 다음 年度부터 一定한 純收益이 永久히 繼續한다면 年間 純收益(RC-EC)을 總投資額으로 나눈 것이 바로 投資收益率이다. 예를 들면 投資額이 1천만원이고 年間純收益이 2백만원이라 하면 投資收益率は 다음과 같이 20%가 된다.

$$\frac{RC-EC}{1} = \frac{2,000 \text{ 千圓}}{10,000 \text{ 千圓}} = 20\%$$

이때에 適用金利를 20%로 假定한다면 B/C ratio는 1이하이고 또한 適用金利를 20%보다

낮게 假定한다면 B/C ratio는 1이상인 된다.

그런데 事業投資가 1年以內에 이루어지고 年間純收益이 永久히 一定한 경우는 極히 드물고 대개는 投資가 2年 또는 그 以上에 걸쳐 이루어지고 投資效果는 몇年後에 나타나는 것이 普通이다. 또한 經濟的인 事業期間은 主施設物의 耐用年數에 달려있는 것으로서 收益年數는 限定되어 있다.

投資內部 收益率(IRR)이 지니는 重要한 長點은 最小限의 假定을 使用함으로써 主觀的 判斷이 介入할 수 있는 餘地가 거의 없다는 것이다. 그것은 減價償却이나 年間減價額을 假定할 必要도 없다. B/C ratio나 收益率算出의 다른 尺度와는 달리 資金의 機會費用과 比較決定하는 것이다. 資本의 機會費用이라 함은 資金을 他事業에 投資하였을 경우 얻을 수 있는 稼得率을 말하는 것으로 事業內部에 投資함으로써 얻어지는 收益率, 即 內部收益率과 대치되는 概念이다.

우리나라에서는 基準利益率 또는 投資切捨點으로 불리는 cut off rate는 12%내지 14%가 된다. 이는 現實金利(預金, 社債)에서 物價上昇率을 控除하여 본 것이다. 따라서 IRR는 12% 以上이 所望스럽다.

IRR計算에 있어서는 投資額의 現在價値와 年間收益의 現在價値를 推定하여야 하는 바 다음과 같은 原則을 지켜야 한다.

- ① 施設 機資材 運營資金 및 其他投資는 年次別로 明記하여야 한다.
- ② 年間費用속에 利子, 減價償却費, 租稅公課를 包含시켜서는 아니된다.
- ③ 機械의 수명이 事業期間보다 짧은 경우에는 代替되는 年度에 그 投資額을 記入해야 한다.
- ④ 모든 收益은 누구에게 歸屬되던 간에 包含시켜야 한다.
- ⑤ 收益은 全事業期間을 통하여 그것이 發生하는 年度別로 記入하여야 한다.
- ⑥ 投資額과 純收益은 同一單位로 表示되는 金額單位로 表示하여야 한다.
- ⑦ 投資額과 負의 收益은 (-)부호로 記入하여야 한다.

⑧ 土地投下資本과 運營資金은 耐用年數 經過 時 資金面에서 回收하는 것으로 한다.

聯關收益과 費用 그리고 經濟的인 要因을 恒 時 考慮하지 아니 한다면 IRR가 높으면 높을수록 그 事業은 將來性이 있는 것으로 判斷할 수 있다. 따라서 IRR는 同種의 여러가지 事業中에서 어느 特定事業이 가장 收益性이 높은 가를 찾아 낼 수 있을 뿐만 아니라 農業部分이나 製造業部分 등 다른 部分間에서 어떻게 資本과 資 源을 配分할 수 있는 가를 알 수 있게 하는 것이다.

다음에 簡單한 事例로서 活躍수를 原料로 하 여 新聞用紙를 生産하는 製紙工場 新設의 경 우를 보자. 이 事例의 工事關係資料를 보면 事 業의 時間性은 다음과 같음을 알 수 있다.

- ① 建設期間 3年
- ② 移行期間(試運轉) 1年
- ③ 建物耐用年數 年數 30年
- ④ 機械內容年數 20年

事業期間은 主機械의 耐用年數 20年에다 建 設期間 3年과 移行期間 1年을 合算하여 24年 으로 策定하였다.

事業計劃上의 工事計劃에 따라 投入費用을 年 次別로 計上하면 다음과 같다.

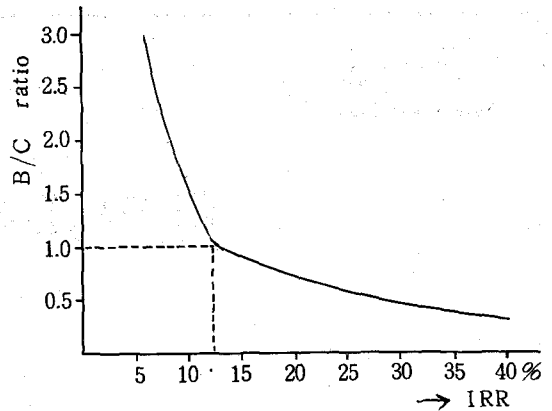
1次年度	12,000,000 원
2次年度	13,000,000 원
3次年度	2,407,200,905 원
4次年度	30,199,095 원
5次年度	308,685,000 원

計算의 便宜上 補完投資는 없는 것으로 하고 年間 3만톤의 生産時 年間收入 17억2천5백만 원으로부터 年間費用 12억3천4백74만원을 差

<表-5>

割引率	投資의 現在價值	純收益의 現在價值	B/C ratio
3%	2,638,246,879	4,863,801,296	1.84
5%	2,483,909,376	3,867,518,584	1.56
10%	2,145,595,145	2,323,806,572	1.08
15%	1,869,925,722	1,535,889,510	0.82
25%	1,384,485,171	80,253,104	0.58
50%	827,241,085	282,554,496	0.34

(IRR = 10.5%)



<그림-1>

減하면 純收益은 4억9천26만원이 됨을 알 수 있다. 이것은 完全生産期間中의 年間 純利益이 되므로 4次年度부터 24次年度까지 같다고 假 定하여 計算한다.

B/C ratio가 1이되는 割引率이 IRR가 되므로 本事例에서의 IRR는 10.5%가 된다.

이밖에 世界銀行은 各會員國으로부터의 融資 申請에 對하여 經濟的 收益性分析은 모든 收益 과 費用을 國際競争을 前提로한 國民經濟的 側 面에서 檢討한다. 計劃事業의 國際的 比較를 實 施하고 一定地域國家나 經濟權에 얼마만큼 計劃 事業이 寄與하는 가를 檢討하게 된다.

計劃製品은 大部分 輸入代替用으로 計算한다. 外貨로 導入된 施設費는 그대로 無修正計上하 지만 建設費나 試運轉費 등은 國際的인 建設價 格과 比較하여 低價일 때에는 이와 같은 低價 格의 換算率을 適用하고 稅金은 政府의 收入이 되므로 支出要素에서 除外하며 勞務費는 一定地 域의 機會原價와 比較計算한다.

또한 모든 收益과 費用을 外貨로 去來된 것 과 去來되지 않은 것으로 區分하고 다시 非外 貨去來分은 이를 外貨去來로 換算하여 보게 된 다.

이밖에 外國人投資의 경우 耐用年數 終了時 的 投資의 回收와 配當 등은 資金費用으로 計 上한다.

結論的으로 말해 經濟的 收益性分析에 의한 割引資本收益率이 그 地域國家에서의 平均利潤 보다 높아야만 投資할 價値가 있는 것으로 評 價를 받게 된다. ♣♣