

자본의 재투자율과 순수익율에 대한 연구

- A STUDY ON REINVESTMENT RATE OF CAPITAL AND TRUE RATE OF RETURN -

박 홍 석*

ABSTRACT

The assumption of reinvestment rate leads to the results conflicting with the priority order of investments determined by net present worth. It has been revealed through various studies that the priority order of projects determined by the criteria based on internal rate of return is different from that determined by present worth. This study is to find out how to define reinvestment rate of return influencing the decision-making of the priority order through examining the meanings of reinvestment rate of capital and true rate of return, and to present some examples with a simple mathematical model.

1. 서 론

자본 투자 평가의 궁극적 역할은 단순히 수익성을 결정하는 것 이상이다. 넓은 의미로 자본 투자 평가 과정은 회사의 자산 수익을 최적화하고 투자 자본에 대한 미래 수익과 잠재적 가치를 결정할 수 있는 투자안의 선정 수단을 제공한다[1, 2, 3, 7, 9, 10]. 자본 투자 평가에 사용된 모든 평가법들은 자본 분배를 위한 프로젝트의 평가에 사용할 투자 수익을 지표로 나타내 준다.

투자 분석가들은 할인율에 의한 순현재가법과 내부 수익율법인 IROR을 투자에 대한 수익을 결정에 사용하기를 선호한다[3, 4, 5, 11]. 투자에 대한 현금 흐름이 결정되면 이 두 기법을 이용하는 것은 비교적 쉽지만 이들 각각은 장단점을 갖고 있다. IROR법은 부호가 변하는 현금 흐름에서는 사용할 수 없다. 순현재가법은 이론상으로는 뛰어나지만 논쟁의 소지가 많은 할인율에 의거하여 투자 자본을 분석하므로 결과에 대한 해석이 관점에 따라 달라질 수 있다. 또한 가능성은 적지만 수익성이 높은 어떤 투자안을 놓칠수도 있다[10, 13].

양 기법으로 프로젝트를 분석하는 것은 실제로 이들이 항상 경쟁 프로젝트들 사이에서는 같은 결과를 나타내주기 때문에 좋은 기법으로 평가되었다. 자본의 가용성이나 할인율의 문제를 포함한 어떤 특수한 경우에는 매우 밀접한 관계를 나타내며 특별한 해석을 제공한다[7]. 어떤 회사에서는 자본 투자에 대한 평가를 위해 회수 기간법이나 수익율 지표같은 평가법을 사용하지만 이들 기법은 정확성이 좀 뒤떨어지므로 배제되어야 한다.

불확실성하에서 또는 자본의 배분이 요구되는 그런 조건하에서 전 계획 기간 동안에 현금흐름의 최적 분배를 위해서는 지금까지 알려진 단순 순현재가법이나 IROR 계산법 둘다 중대한 결함이 있다는 것이 밝혀졌다[7, 10, 11, 13]. 그러나 단순 현금 흐름 분석법을 만족하는 많은 실제적인 상황이 존재한다. 그 같은 예로서 재투자율이 같은 모든 프로젝트들의 순위는 순수익율에 따라 결정된다고 가정할 수 있다. 이 순위는 회사 자본 비용을 이용한 순현재가법에 의해 결정된 순위와 일치한다[7]. 따라서 이 재투자율과 순수익율에 대한 의미를 알아보려고 한다[8].

2. 기존의 연구

2-1. 현재가법

t 시점에서 최초 투자 계획자금은 F_0 원이다. 이 자금은 계획 시점 이전에 시작된 투자안에서 얻은 수익일 수도 있다. 투자의 현금 흐름은 제 0 시점부터 시작되며 그 후의 투자 계획 자금은 F_t 이다. 현금

* 인덕전문대학 공업경영과 조교수

접수 : 1992. 10. 27.

확정 : 1992. 11. 5.

흐름이 c_t 인 투자안에 대한 미래 총액(FTW)의 계산은 아래와 같이 한다. 이때 최초 계획 자금은 F_0 이며 매년도 말에 계획된 자금 F_t 는 수익률 a 로 투자되며 매년 발생하는 현금 흐름 c_t 는 수익률 m 으로 재투자된다고 가정한다[7, 8, 13]. 즉 다음과 같다.

$$FTW = F_0(1+a)^n + F_1(1+a)^{n-1} + \dots + F_{n-1}(1+a) + F_n + c_0(1+m)^n + c_1(1+m)^{n-1} + \dots + c_{n-1}(1+m) + c_n \quad (1)$$

이 식(1)은 현시점에서 발생한 단순 현금 흐름으로서 어떤 대안의 현가는 그 시점에서의 미래가와 같다. 그러므로 식 (1)은 현금 흐름이 단 한번뿐인 어떤 대안의 미래가를 계산하는데도 사용할 수 있다. 즉 이 값은 시점 제로에서의 현재가가 된다. 이를 다시 쓰면 다음 (2)식과 같다.

$$FTW(\text{현가})=F_0(1+a)^n+F_1(1+a)^{n-1} + \dots + F_{n-1}(1+a)+F_n +PW(1+m)^n \quad (2)$$

식 (1)과 (2)를 같이 놓으면 현가식과 유사한 식이 된다.

$$PW = c_0 + c_1(1+m)^{-1} + \dots + c_n(1+m)^{-n} \quad (3)$$

이것은 둘 이상의 대안의 현가는 미래가에 직접적으로 비례하므로 현가를 최대화하는 것은 미래가를 최대화하는 것과 같다는 것을 나타낸다.

2-2. 평균율법

평균율법은 다른 여러 투자안들의 내부 수익율이 안정 밀도 함수 또는 시간불변 함수 $f(t)$ 로 가정하여 투자 가능 자금(A_t)을 표시한다. 즉,

$$A_t = F_t + \int A_{t-1}(1+i)f(i)di + c_t, \quad t>0 \quad (4)$$

A_0 값은 불변이며 식 (4)는 다음과 같이 유도된다.

$$A_t = F_t + A_{t-1}(1+a) + c_t \quad (5)$$

여기서 a 는 평균 수익율이며 총미래가에 대한 식은 다음과 같다.

$$FTW = F_0(1+a)^n + F_1(1+a)^{n-1} + \dots + F_{n-1}(1+a) + F_n + c_0(1+a)^n + c_1(1+a)^{n-1} + \dots + c_{n-1}(1+a) + c_n \quad (6)$$

가상 대안의 현가를 동일 시점에서의 종가와 같이 놓으면 (2)식과 (6)식에서 다음 식을 유도할 수 있다.

$$PW = c_n(1+a)^{-n} + c_{n-1}(1+a)^{1-n} + \dots + c_1(1+a)^{-1} + c_0 \quad (7)$$

왜냐하면 식 (2)와 (3)에서 안정 밀도 함수 또는 시간 불변 함수라는 가정하에 수익률 m 을 a 와 같이 놓으면 위의 식은 자연스럽게 유도된다. 이 식에서 현재가의 평가를 위해 사용된 수익율은 계획 기간 중 선택될 모든 투자안의 평균 수익율(Average Rate of Return; ARR)이다. 이때 중요한 가정은 밀도 함수가 불변이어야 한다는 것이다[7, 10, 13]. 이것이 여의치 않으면 한계율법을 고려해야 한다.

2-3. 한계율법

최소 요구 수익율(MARR)이나 평균 한계 성장율(AMGR)에 근거한 한계율법은 투자 밀도 함수가 안정적이지 않을 때 사용한다. 특히 가용 자금이 증가하면 작은 내부 수익율에 더 많은 투자가 이뤄지며 가용 자금이 줄어 들면 작은 내부 수익율로서 투자안의 수는 더욱 줄게될 것이다. 최소 요구 수익율 모델은 모든 한계 투자인들이 최소 요구 수익율과 같은 수익율을 갖는다고 가정한다. 평균 한계 성장율 모델은 다른 내부 수익율을 갖기 위해 한계 투자를 허용하며 평균값은 AMGR이다. 평균 한계 성장율은 최소 요구 수익율과 평균 수익율 사이에서 변할 수 있고 현재 고려 중인 대안의 현금 흐름의 차에 달려 있다. 두 가정은 식 (2)는 미래가를, 식 (3)은 현재가를 나타내는 식으로서 재투자자의 가정에 의해 좌우되며, m 은 최소 요구 수익율 또는 평균 한계 성장율과 같은 값이다. 두 대안의 현재에서의 차를 나타내는 한계율 모델의 개선 방법은 현금 흐름의 차이를 수익율 m 으로 재투자한다고 가정하는 것이다[5, 7, 9, 12].

이 한계율 모델을 통해서 다음과 같은 내용을 알 수 있다[7].

첫째, 두 모델에서 한계 투자는 한계 수익율로 한다고 가정한다. 이것은 내부 수익율에 근거한 기준으로 사용되면 훌륭하나 현재법에서는 기준이 다르므로 이것은 항상 내부 수익율에 근거한 결정 순위와 동일하지는 않다는 것을 나타낸다.

둘째, 한계율 모델에서 가정된 불안정밀도란 가정이 항상 옳다고 할 수는 없다. 예를들면 어떤 회사는 자금의 수요가 많은 만큼 투자될 프로젝트들은 보다 높은 수익을 얻어야한다고 생각할 것이다.

셋째, 상호 배반안들에 대한 현금 흐름의 차이 만큼을 한계 투자로 할것인가하는 분명한 기준이 없다. 예를들면 어떤 A라는 투자 프로젝트 집합에서 두 개의 상호 배반 투자안 사이에 j 년도의 현금 흐름차가 1000만원이라 하자. 또 이와 유사하게 B라는 투자 집합에서의 현금 흐름 차를 -1000만원이라 하자. 집합 A와 B의 대안들에 대한 한계가 없으면 1000만원과 -1000만원의 차이는 한계 투자에 대한 효과를 얻지 못할 것이다.

3. 재투자율과 순수익율의 관계

기존의 연구에서 고찰한 바와 같이 투자 수익율을 어떻게 잡느냐에 따라 투자안의 선택은 판이한 결과를 초래할 수 있다는 것을 알았다. 따라서 기존의 연구들에 대한 조화 방법[8]을 알아봄으로써 잘못된 자본 비용의 사용 가능성을 우려하는 경영자를 위해 안전한 수익율 결정법을 제시하고자 한다.

투자에 대한 현금 흐름을 분석하기 위해 기호를 다음과 같이 놓는다.

F_t : 기간 t 동안에 프로젝트에 투자 가능한 현금 흐름

C : 프로젝트에 필요한 총 자본 지출액

n : 프로젝트의 예상 경제 수명

r : 내정된 재투자율 또는 기업의 자본 비용

m : 프로젝트의 예상 순이익율

i : 프로젝트의 내부 수익율

계산의 간략화를 위하여 F_t 는 모든 기간에 걸쳐 일정하며, 잔존가는 없다고 가정하자. 계획 기간 중의 순 현금흐름은 두 가지로 나누어 볼 수 있다. (1)자본의 주기적 회수와 (2)원금은 그대로 유지하

는 반면에 수익 잉여금은 지출된다. 프로젝트의 진짜 총 수입액은 mC 로 나타낸다. 그래서 정기 감채 기금 분담액은 $F-mC$ 가 된다. 감채 기금 분담액의 미래 n 시점에서의 가치(미래가)는 재투자율을 r 로 하여 C 와 같아야 한다. 즉 아래와 같은 식이 유도된다.

$$C=(F-mC)\sum_{t=1}^n(1+r)^{-t}=(F-mC)\{(1+r)^{-1}-1\}/r \quad (8)$$

식 (8)에서 $m=r$ 이라 놓고 i 에 대해서 풀면 내부 수익을 계산법과 같은 결과가 나온다. $m \neq r$ 일 때는 이 식은 투자에 대한 주요 지침이 만들어진 후에 프로젝트의 수익율을 정한다. 따라서 (8)식을 순수익율에 대하여 풀면 (9)식과 같다.

$$m=F/C-r/\{(1+r)^n-1\} \quad (9)$$

(9)식에서 재투자율 가정에서의 변화에 맞추어 m 의 감도를 결정할 수 있다. l'Hospital의 법칙을 적용하면 다음과 같이 쓸수 있다.

$$\lim_{r \rightarrow \infty} m = \lim_{r \rightarrow \infty} \{F/C - r/[(1+r)^n - 1]\} = F/C \quad (10)$$

$$\lim_{r \rightarrow 0} m = \lim_{r \rightarrow 0} \{F/C - r/[(1+r)^n - 1]\} = F/C - 1/n \quad (11)$$

무한 재투자에서 감채 기금 분담액은 필요가 없다. 전체 기간 중의 현금 흐름은 수익으로 생각할 수 있다. $r=0$ 일 때 감가 상각은 직선으로 나타나며 자본 수익에 대한 정기 지출금은 C/n 이다. 더욱 중요한 것은 순수익율 m 은 r 이 0부터 무한대 사이를 움직이는 변화의 여지가 많은데 반하여 비교적 좁은 한계치로 변한다. 이러한 예를 제시한다[6].

$C=100,000$ $n=12$ $F=22526.50$ 이라 하자. 그때의 내부 수익율(IROR)은 $i=20\%$ 이다. $r=\infty$ 일 때는 $m=22.53\%$ 이며 $r=0$ 일 때는 $m=22.53 - 1/12 = 14.20\%$ 이다.

이상에서 본 것처럼 재투자율의 선택 범위는 굉장히 크지만 이때 예상 수익율의 변화의 폭은 그리 크지않다는 것을 보여준다. 따라서 공통의 재투자율을 갖는 모든 프로젝트들은 순수익율 m 에 따라 순위가 결정된다고 가정할 수 있다. 이 순위는 회사의 자본 비용을 이용한 순현재가법에 의해 결정된 순위와 일치할 것이다.

4. 결론

불확실성 및 자본의 배분이 전제되는 전 계획 기간 동안에 최적의 자본 분배가 요구되는 그런 조건 하에서는 지금까지 알려진 단순 현재가법이나 내부 수익율법 모두 중대한 결함이 있다[7,9,10]. 그러나 이러한 단순 현금 흐름에 만족하는 실제 상황이 존재하므로 이러한 계산법이 중요하게 취급되었다. 재투자율이 동일한 모든 프로젝트들의 순위는 순수익율 m 에 따라 결정된다고 볼 수 있다. 따라서 이 순위는 회사 자본 비용을 이용한 순현재가법에 의한 순위와 일치한다.

본 논문에서 살펴본 순수익율법은 두 대안법 모두 보다 더 뛰어나다. 대안에 대한 가정은 더 이상 부득이한 것이 아니므로 내부 수익율법 가진 대안은 그 프로젝트의 내부 수익율로 재투자가 이뤄진다. 이를 순현재가법과 비교하면 회수 수익 또는 분배 수익에 대한 프로젝트의 금전 분담액 mC 를 보다 쉽게 구할수 있다. 끝으로 계산된 순현재가법의 크기는 할인율에 아주 민감한 반면 순수익율은 재투자율의 변화에 둔감하다. 이는 자본 비용에 대한 현재가법 계산의 잘못 적용으로 인한 과오를 우려하는 경영자에게 훨씬 안정적인 순수익율법의 적용을 용이하게할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 강 석호, 공업경제론, 서울 : 박영사, 1987.
2. 김 성집, 경제성 공학, 서울 : 창지사, 1979.
3. 박 경수, 경제성 공학, 서울 : 회중당, 1986.
4. 최 상문, 회계관리, 서울 : 회중당, 1986.
5. Baumol, W.J., Economic Theory and Operations Analysis, 3rd Ed., Pentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1972.
6. Hunt, Pearson, Financial Analysis in Capital Budgeting, Cambridge, Mass : Harvard Business School, pp.19-20, 1964.
7. John H. Ristroph, Discount Rates for Mutually Exclusive Investments With Stationary Internal Rates of Return, The Engineering Economist, 37(3), pp.233-244, Spring, 1992.
8. Michael Adler, The True Rate of Return and the Reinvestment Rate, The Engineering Economist, 15(3), pp.185-187, spring, 1970.
9. Oakford, R.V., and G.J. Thuesen, The Effectiveness of the Maximum Prospective Value Criterion for Capital Budgeting Decisions, Proceedings of the 19th Annual Institute Conference and Convention, American Institute of Industrial Engineering, May, 1968.
10. Smith, G.W., Engineering Economy: Analysis of Capital Expenditure, 3rd Ed., Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1979.
11. Steven A.Y. Lin, The Modified Internal Rate of Return and Investment Criterion, The Engineering Economist, 21(4), pp.237-247, summer, 1976.
12. Vanhorne, J.C., Financial Management and Policy, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1974.
13. William R. Barr, P.E., Risk Analysis Application and Capital Investment Evaluation, 1981 Spring Annual Industrial Engineering Conference Proceedings, Industrial Engineering and Management Press, pp.318-322, 1986.