

Chapter 4 화폐의 시간가치 계산과 활용

제1절 화폐의 시간가치

제2절 화폐의 시간가치 계산

제3절 연금의 계산

제 1절. 화폐의 시간가치

기본개념 (화폐의 시간가치의 의미)

- 화폐는 시간에 따라 가치가 변한다.
- 화폐가치를 측정함에 있어서 시간을 고려하는 것으로 이자요소를 반영하여 계산하는 것을 말한다
- 장기성 채권 채무의 경우 이자비용이 매우 클 수 있으므로 현재가치로 표시하는 것이 바람직하다
- 단기성 채권 채무의 경우에는 이자비용의 크기가 작아 표시금액과 현재가치 사이에 큰 차이가 없으므로 중요성의 관점에서 표시금액으로 기록하는 것이 용인된다
- 화폐의 시간가치계산은 이자율(할인율)과 이자기간(할인기간)이 계산요소가 된다

제 2절. 화폐의 시간가치 계산

1. 미래가치의 계산

- 미래가치(future value)의 계산이란 현재시점의 일정금액이 일정기간이 경과한 후 얼마의 금액이 될 것인가를 복리로 계산하는 것
- 원금 P , 이자율이 $r\%$ 인 경우에 n 년 후 미래가치(종가) F 를 계산하면 다음과 같다.
- $(1 + r)^n$: 미래가치계수, 종가계수, 증가율(미래가치표(종가표) 이용)

$$\textcircled{1} \text{ 1기간말 } P \text{의 미래가치 : } P \times (1 + r) = P \times (1 + r)$$

$$\textcircled{2} \text{ 2기간말 } P \text{의 미래가치 : } P \times (1 + r)(1 + r) = P \times (1 + r)^2$$

$$\textcircled{3} \text{ 3기간말 } P \text{의 미래가치 : } P \times (1 + r)(1 + r)(1 + r) = P \times (1 + r)^3$$

$$\textcircled{n} \text{ n기간말 } P \text{의 미래가치 : } P \times (1 + r)(1 + r)(1 + r) \dots (1 + r) = P \times (1 + r)^n$$

예제 4-1 서울회사는 토지처분대금 100,000원을 2년 후에 사용하기 위하여 연 10%의 이자가 보장된 정기예금에 예입하였다. 2년 후 얼마의 금액이 되겠는가?

예제 4-2 김경원씨는 딸을 낳은 즉시, 딸의 교육비 충당을 위하여 1,000,000원을 12%의 복리이자가 보장된 교육보험에 가입하였다. 김경원씨의 딸이 18번째의 생일을 맞이하였을 때 보험금액은 얼마가 되겠는가($n=18$, $r=12\%$ 의 증가계수는 7.6900)?

예제 4-3 2001년 1월 1일에 1,000원을 복리이자로 예금을 한 후 2010년 12월 31일에 찾는다면 1,806.1원이 된다고 한다. 이 예금에 발생한 반년 복리이자율은 얼마인가($n=20$, $r=3\%$ 의 증가계수는 1.8061)?

예제 4-4 경기회사는 10,000원을 서울은행에 예금하였다. 이 예금에 대한 이자계산을 보면 처음 4년간은 연 8% 이자로서 분기별로 복리계산되며, 다음 6년간은 연 10% 이자로서 반년별로 복리계산된다고 한다. 10년 후에 이 예금을 찾는다면 얼마의 금액이 되겠는가 ($n=16$, $r=2\%$ 의 증가계수는 1.3728, $n=12$, $r=5\%$ 의 증가계수는 1.7959)?

2. 현재가치의 계산

- 현재가치(present value)의 계산은 확정된 미래의 특정일에 지급하거나 수취하게 될 일정 금액을 현재시점의 금액으로 할인하는 것
- 미래가치의 계산과 상대되는 계산개념
- $1/(1+r)^n$: 현재가계수, 현재가율(현재가치표(현재가표) 이용)

$$\textcircled{1} F = P \times (1 + r)^n$$

$$\textcircled{2} P = F / (1 + r)^n$$

예제 4-6 성공물산은 액면 100,000,000원, 만기 25년이며, 이자가 지급되지 않는 사채를 발행하였다. 그런데 이 사채에 대한 시장이자율은 연 14%로서 반년별로 복리 계산된다고 한다. 이 회사는 사채의 발행으로 얼마의 현금을 수령할 수 있는가($n=50$, $r=7\%$ 의 현재가계수는 0.0339)?

제3절. 연금의 계산

1. 연금의 의의 및 종류

- 연금(annuity)이란 일정기간동안 일정금액을 계속적으로 지급하거나 받는 것을 의미
- 지급 또는 수취거래가 연금이 되기 위해서는 다음의 조건들이 충족되어야 함

- (1) 매기간별 지급 또는 수취되는 금액은 동일해야 한다.
- (2) 일정액의 지급 또는 수취가 이루어지는 기간은 1년, 분기, 1개월 등과 같이 간격이 계속적으로 동일하게 유지되어야 한다.
- (3) 기간당 이자율은 일정하게 유지되어야 한다.
- (4) 이자는 각 기간말에 복리로 계산되어야 한다.

- 연금 종류

1) 정상연금(ordinary annuity) : 각 기간 말에 지급 또는 수령이 이루어지는 연금 ex. 차입금 및 사채에 대한 이자비용 등

2) 선불연금(annuity due or annuity in advance) : 각 기간 초에 지급 또는 수령이 이루어지는 연금 ex. 임차료 등

3) 이연연금(deferred annuity) : 맨 처음의 지급 또는 수령이 약정기간 경과 후에 이루어지는 연금 ex. 2년의 약정기간이 설정된 경우 2년이 경과된 이후부터 일정액이 지급되거나 수취되는 연금

4) 영구연금(perpetuity) : 영원히 지급 또는 수령이 이루어지는 연금 ex. 영구적으로 지급이 약속된 공채인 콘솔공채(consols)

2. 정상연금의 미래가치계산

- 매기말에 일정금액을 지급 또는 수령할 때 연금최종기말에서 미래가치총액을 계산하는 것
- n 기간 후의 정상연금의 미래가치 F_n , 기간당 이자율 r , 매기간의 지급 또는 수령액 A , 연금기간 n

$$\begin{aligned} F_n &= A(1+r)^{n-1} + A(1+r)^{n-2} + A(1+r)^{n-3} + \dots + A(1+r)^2 + A(1+r) + A \\ &= A\{(1+r)^{n-1} + (1+r)^{n-2} + (1+r)^{n-3} + \dots + (1+r)^2 + (1+r) + 1\} \\ &= A \left\{ \frac{(1+r)^n - 1}{r} \right\} \end{aligned}$$

- $\frac{(1+r)^n - 1}{r}$: 정상연금의 증가계수 또는 증가율(정상연금의 미래가치표 또는 증가표 이용)

예제 4-8 이경원군은 대학에 입학하면서 재학중 4년간 모장학재단으로부터 매학기말에 1,000,000원씩의 장학금을 받게 되었다. 만일 이군이 장학금을 모두 예금을 한다면 졸업시 얼마의 금액이 되겠는가? 단, 예금의 이자율은 연 12%로서 반년마다 복리계산된다고 한다.($n=8$, $r=6\%$ 의 정상연금 증가계수는 9.8975)

예제 4-9 복정회사는 2015. 12. 31에 만기가 되는 장기지급어음(만기금액 600,000원)을 결제하기 위해 2011. 12. 31부터 시작하여 5년간 매년말에 일정금액을 예입하고자 한다. 매년말에 일정금액이 예입되면 이 예입금액에는 연 6% 이자가 매년 복리계산으로 가산되어 2015. 12. 31에는 예입금액이 600,000원이 된다고 한다고 할 때, 동사는 매년말에 얼마의 금액을 예입하여야 하는가($n=5$, $r=6\%$ 의 정상연금 증가계수는 5.6371)?

3. 정상연금의 현재가치계산

- 매기 말의 지급액 또는 수령액을 각각 현재가치로 할인(환산)하여 합산한 금액을 계산하는 것 ex. 사채발행가액 결정

- 기간당 이자율 r , 매기간의 지급 또는 수령액 A , 연금기간 n , 정상연금의 현재가치 P

$$\begin{aligned} P &= \frac{A}{(1+r)} + \frac{A}{(1+r)^2} + \frac{A}{(1+r)^3} + \dots + \frac{A}{(1+r)^{n-2}} + \frac{A}{(1+r)^{n-1}} + \frac{A}{(1+r)^n} \\ &= A \left\{ \frac{1}{(1+r)} + \frac{1}{(1+r)^2} + \frac{1}{(1+r)^3} + \dots + \frac{1}{(1+r)^{n-2}} + \frac{1}{(1+r)^{n-1}} + \frac{1}{(1+r)^n} \right\} \\ &= A \left\{ \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{r} \right\} \end{aligned}$$

- $\left\{ \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{r} \right\}$: 정상연금의 현재가계수 또는 현재가율(정상연금의 현재가치표 또는 현재가치표 이용)

예제 4-10 경기회사는 만기금액이 500,000원이고 만기가 2015. 12. 31 도래하며, 2011. 12. 31부터 시작하여 5년간 분할지급하는 조건의 무이자부어음을 발행하였다. 시장이자율이 연 8%라고 한다면 이 어음의 현재가치는 얼마인가($n=5$, $r=8\%$ 의 정상연금 현재계수는 3.9927)?

예제 4-11 서울회사는 2011. 6. 30에 액면 5,000,000원, 만기 5년, 표시이자율 9%인 사채를 발행하였다. 사채이자 는 매년 6월말과 12월말에 지급되며, 이 사채는 연 10%의 수익률로 반년마다 복리계산된다고 한다. 사채의 발행가격을 계산하시오($n=10$, $r=5\%$ 의 현재계수는 0.6139, $n=10$, $r=5\%$ 의 정상연금 현재계수는 7.7217).

4. 선불연금의 미래가치와 현재가치 계산

(1) 미래가치 계산

- 선불연금의 미래가치는 최종적인 지급 또는 수령이 이루어진 기간말에 계산
- 선불연금의 증가율은 정상연금의 기간에 1을 더한 기간의 증가율에서 1을 차감하여 계산

예제 4-14 서울회사는 앞으로 10년간 매년초에 1,000,000원을 연 10%의 이자율로 복리계산되는 은행적금에 불입하기로 하였다. 첫 불입이 당장 이루어진다면 10년째 말에는 적금액이 얼마나 되겠는가($n=11$, $r=10\%$ 의 정상연금 증가계수는 18.531)?

(2) 현재가치 계산

- 선불연금의 현재가치는 정상연금의 기간에 1을 차감한 기간의 현재가치에서 1을 가산하여 계산

예제 4-14 김경원군은 매년초에 모장학재단으로부터 매년 장학금 1,000,000원씩을 4년간 받기로 하였다. 이자율이 연 10%라고 할 때, 김경원군이 이 장학금을 일시불로 당장 수령한다면 얼마의 금액을 수령할 수 있는가($n=3$, $r=10\%$ 의 정상연금 현재가계수는 2.4869)?

5. 이연연금의 미래가치와 현재가치 계산

(1) 미래가치 계산

- 이연연금의 미래가치는 이연되는 기간에 영향을 받지 않고 연금이 지급 또는 수령되는 기간동안의 정상연금의 미래가치

ex. 5기간에서 2기간 이연시킨 후 3기간째부터 연금이 지급되거나 수령되는 이연연금의 미래가치는 $n=3$ 인 정상연금의 미래가치와 같다.

예제 4-14 북정회사는 유실수 100그룹을 심었는데, 유실수의 성장이 시작되어 5년이 경과되면서 6년째부터 연 10,000,000원씩 소득을 올릴 수 있다고 한다. 매년 적용되는 이자율이 연 10%라고 할 때, 이 회사는 6년째부터의 소득을 모두 은행에 예입할 경우 10년째 말에 예금액은 얼마에 달하겠는가($n=5$, $r=10\%$ 의 정상연금 증가계수는 6.1051)?

(2) 현재가치 계산

- 이연연금의 현재가치 = 전체 연금기간을 대상으로 한 정상연금의 현재가치 - 이연된 기간동안의 정상연금의 현재가치

예제 4-15 위의 [예제 4-14]에서 복정회사의 소득금액의 현재가치를 계산하시오($n=10$, $r=10\%$ 인 정상연금 현가율 6.1446, $n=5$, $r=10\%$ 인 정상연금 현가율 3.7908).

6. 영구연금

- 연금의 최종기말이 존재하지 않기 때문에 미래가치 또는 종가 개념은 성립될 수 없다.

- $\left\{ \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{r} \right\}$ 정상연금의 현가계수에서 n 이 무한대로 접근.

- 영구연금의 현재가치계산식 : $P = A/r$

- 영구연금에 대한 첫 지불 또는 수령이 당장 이루어진다면 현재가치 : $P = A + A/r$

예제 4-16 서울회사는 기업이익의 사회환원과 지역사회의 인재를 육성할 목적으로 한국대학에 매년 10억원씩 장학금을 지급하려고 한다. 이에 대한 절차를 대학측에 문의한 결과, 일정액을 예입한 통장과 인장을 인도하면 될 것이라는 답변을 얻게 되었다. 매년 이자율이 연 10%로 유지된다고 하면 서울회사는 얼마나 예입된 통장과 인장을 대학측에 인도하여야 하는가? 또한 통장과 인장의 인도 즉시부터 장학금을 지급하고자 한다면 얼마를 예입해야 하는가?

예제 4-17 수정회사는 자기자본이 82,000,000원이고, 연평균순이익은 10,600,000원에 달한다고 한다. 동종 타기업의 정상이익률은 자기자본의 10%로 추정되고 있기 때문에 수정회사는 2,400,000원(= 10,600,000원 - 8,200,000원)의 초과이익을 올리고 있다고 할 수 있다. 그런데 수정회사의 초과이익은 영구적으로 계속된다고 할 때 수정회사의 초과이익의 현재, 즉 영업권은 얼마로 계산될 수 있는가? 또한 초과이익이 5년간만 계속된다고 하면 영업권은 얼마로 계상될 수 있는가($n=5$, $r=10\%$ 의 정상연금 현재계수는 3.7908)?