

제45회 보험계리사 및 손해사정사 제2차 시험문제
(2022년도 시행)

【 재 무 관 리 및 금 융 공 학 】

1. (주)동해의 자본구조는 부채 60조원과 자기자본 40조원으로 구성되어 있다. 부채는 5%의 이자율로 영구적으로 이용할 수 있고, 주주의 요구수익률은 10%이다. 법인세율은 20%이다. (단, 계산값은 반올림하여 억원 또는 % 단위의 소수 둘째자리까지 표시하시오) (15점)
- (1) (주)동해는 1.5조원을 추가로 조달하여 최신 공정을 적용한 공장을 건설하려 한다. (주)동해는 이 프로젝트의 내용연수 3년 동안 연도별로 세전 영업이익이 2,000억원씩 추가로 발생할 것으로 기대한다. 순운전자본은 1차년도와 2차년도에 각각 4,000억원 추가로 투입되며, 3차년도에 전액 회수된다. 또한 초기 투자액의 5%에 해당하는 금액을 매년 세액공제 받을 수 있다. 회사의 자본구조는 현재와 동일하게 유지되고, 감가상각은 정액법으로 하며 투자의 잔존가치는 0이다. 회사와 프로젝트의 위험은 동일하며, 회사의 기존 이익이 충분히 많아 절세효과를 전액 누릴 수 있다고 가정한다. 이 프로젝트의 NPV(기업가치)를 구하시오. (10점)
- (2) (주)동해는 공장 건설 대신 기존에 비슷한 사업을 영위하고 있는 (주)남해의 주식을 전량 인수하여 흡수합병하는 방안도 고려하고 있다. (주)동해의 발행 주식수는 2억주, 현재 주가는 20만원이다. (주)남해의 발행주식수는 1,000만 주, 현재 주가는 10만원이다. (주)동해는 (주)남해의 주식 1주당 11만원의 현금을 지급하거나 또는 (주)동해 주식 0.55주를 지급하는 방법 중 하나를 선택할 수 있다. 합병을 통해 발생하는 시너지효과 등의 순현재가치는 5,000억원이다. (주)동해의 기존 주주 입장에서 어느 방법이 얼마나 유리한가? (5점)

(뒷면 계속)

2. 현재($t=0$) 원-달러 환율은 1,300원/달러이다. 물가상승률은 한국이 연 6%, 미국은 연 8%로 예상된다. 국채시장에서 1년 만기 이자율은 한국이 연 6%, 미국은 연 4%이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 계산값은 반올림하여 원 또는 % 단위로 표시하시오) (15점)

(1) 구매력평가설(PPP: purchasing power parity)을 이용한 1년 후의 기대현물 환율과 이자율평가설(IRP: interest rate parity)을 이용한 1년 만기 선도 환율을 각각 구하시오. (5점)

(2) 현재 1년 만기 선물환율은 1,330원/달러이다. (1)의 이자율평가설의 결과를 고려하여 차익거래전략을 기술하고, 1달러($t=0$) 당 1년 후 이익을 원화로 표시하시오. (단, 세금이나 거래비용, 신용위험은 없다고 가정한다) (5점)

(3) K은행은 A은행과 2년 전에 다음과 같은 통화스왑을 체결했다.

가) K은행은 A은행에게 액면가 100만 달러, 이표율 2%, 만기 3년 채권에 대해 원리금을 지급한다.

나) A은행은 K은행에게 액면가 10억원, 이표율 4%, 만기 3년 채권에 대해 원리금을 지급한다.

K은행의 입장에서 잔존 계약의 현재가치를 원화로 평가하시오. (단, 채권의 이자는 연 1회 지급된다) (5점)

(뒷면 계속)

3. 다음 표와 같이 주식 A, B, C만으로 구성된 시장포트폴리오가 존재한다고 가정하자. 다음 질문에 답하시오. (단, 계산 값은 % 단위로 반올림하여 소수 둘째자리까지 표시하시오) (15점)

구분	가중치	표준편차	공분산
주식 A	50%	40%	$Cov(r_A, r_B) = 0.04$ $Cov(r_B, r_C) = 0$ $Cov(r_C, r_A) = -0.016$
주식 B	30%	20%	
주식 C	20%	10%	

- (1) 시장포트폴리오의 표준편차를 계산하시오. (5점)
- (2) 주식 A는 8.55%, 주식 B는 5%, 주식 C는 2.625%의 수익률이 기대된다. 제로베타 CAPM을 이용하여 제로베타 포트폴리오의 기대수익률을 계산하시오. (5점)
- (3) 주식 A 60%, 주식 B 40%의 투자비율로 새로운 포트폴리오 D가 구성된다. D의 비체계적위험(표준편차)을 계산하시오. (단, 시장모형(market model)이 성립한다고 가정한다) (5점)

4. (주)한국은 만기 2년, 표면이자율 10%, 액면 10만원인 채권을 발행하였다. 현재 무위험이자율은 10%이며 위험중립 하에서 향후 매년마다 20% 상승할 확률이 50%, 20% 하락할 확률이 50%라고 가정하자. 다음 질문에 답하십시오. (20점)

(1) 채권의 가격을 계산하십시오. (4점)

(2) 본 채권에는 수의상환(callable)권이 부여되어 있다고 하자. 수의상환권은 발행 후 1년 말에 101,000원에 상환가능한 권리이다. 수의상환권의 가치를 계산하십시오. (4점)

(3) 본 채권에는 (2)의 수의상환(callable)권과 함께 상환청구(puttable)권도 부여되어 있다고 하자. 상환청구권은 발행 후 1년 말에 액면으로 상환청구할 수 있는 권리이다. 수의상환권과 상환청구권이 동시에 존재하는 채권의 가치를 계산하십시오. (6점)

(4) ((1)~(3)과 독립적인 문제이다) (주)한국은 수의상환부 전환사채를 발행하였다. 발행조건은 만기 3년, 액면 10만원의 무이표채이다. 현재 무위험이자율은 0%이며 향후 변동이 없다. 전환권은 발행 후 1년부터 2년까지 채권 1좌당 주식 5주로 전환할 수 있는 권리이다. (주)한국의 주가는 현재 주당 2만원이며 위험중립 하에서 향후 매년 10% 상승할 확률이 50%, 10% 하락할 확률이 50%이다. 수의상환권은 발행 후 1년부터 2년까지 11만원에 상환가능하다. (주)한국은 채권자의 전환권에 우선하여 수의상환권을 행사할 수 있다. 전환권 행사에 따른 희석효과를 고려하지 않을 경우 수의상환부 전환사채의 가치를 계산하십시오. (6점)

(뒷면 계속)

5. r 은 국내 무위험이자율, f 는 외국 무위험이자율, 그리고 S_t 는 t 시점에서 두 나라 사이의 환율이라고 한다. σ 가 환율의 변동성이고 W 는 위너과정(Wiener process)이라 할 때, t 시점의 환율은 다음과 같다.

$$S_t = S_0 e^{(r-f-\frac{1}{2}\sigma^2)t + \sigma W_t}.$$

다음 질문에 답하십시오. (20점)

- (1) $\frac{dS_t}{S_t} = \alpha dt + \beta dW_t$ 가 된다고 할 때, 이토클렘마(Ito's lemma)를 이용하여, α 와 β 를 구하십시오. (6점)

- (2) 시간을 의미하는 상수 s 에 대해 $s > 0$ 이고, I_t 가 시간 t 까지의 정보집합(information set)이며, $S_t \subset I_t$ 라 할 때, 조건부 기대값

$$E[e^{\sigma W_{t+s} - \frac{1}{2}(t+s)\sigma^2} | I_t]$$
를 구하십시오. (단, $\Delta W_t \equiv W_{t+s} - W_t$) (10점)

- (3) $\theta(t) = e^{\sigma W_t - \frac{1}{2}\sigma^2 t}$ 라 할 때, $\theta(t)$ 는 마팅게일(martingale)이라 할 수 있는가? 그 이유를 간략히 설명하십시오. (4점)

6. 두 확률변수 θ_1 과 θ_2 는 서로 독립이고, 분산은 각각 1이다. 그리고 두 확률변수 X_1 과 X_2 의 상관계수는 ρ 이고, 두 변수의 공분산행렬은 다음과 같이 Σ 로 표시할 수 있다.

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 1 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & 1 \end{bmatrix}.$$

여기서 σ_{12} 와 σ_{21} 은 확률변수 X_1 과 X_2 의 공분산들이다.

이때, 상관관계를 반영하여 두 변수 X_1 과 X_2 를 시뮬레이션(simulation)하기 위해서 이 두 변수를 서로 독립인 θ_1 과 θ_2 의 함수로 표시 하는 방법이 사용되고 있다. 다음 질문에 답하십시오. (단, 모든 확률변수의 기대값은 0이라 하자) (15점)

- (1) X_1 과 X_2 를 각각 θ_1 과 θ_2 의 함수로 표시하십시오. (10점)
- (2) 상관관계를 반영하여 X_1 과 X_2 를 시뮬레이션하는 방법을 간략히 설명하십시오. (5점)