

제42회 보험계리사 및 손해사정사 제2차 시험문제  
(2019년도 시행)

【 재 무 관 리 및 금 융 공 학 】

---

1. 투자자는 주식으로 구성된 포트폴리오 A를 운용하고 있다. 포트폴리오 A의 현재가치는 10억원이다. 투자자는 포트폴리오의 하방위험(downside risk)을 제한하기 위해 만기 3개월의 풋옵션을 이용한 포트폴리오보험(portfolio insurance)을 고려하고 있다. 풋옵션의 기초자산은 KOSPI200 지수이다. 자본자산가격결정모형(CAPM)이 성립하고 시장포트폴리오는 KOSPI200 지수이다. 무위험수익률은 연 12%이고 KOSPI200 지수는 현재 500 포인트이다. 포트폴리오 A와 KOSPI200 수익률의 표준편차는 각각 0.2와 0.1이고 두 수익률 간의 상관계수는 0.6이다. (단, 모든 주식은 배당이 없고 KOSPI200 지수옵션 1 계약 당 거래승수는 10만원으로 가정한다.)

(1) 포트폴리오보험을 위해 매수해야 하는 풋옵션의 계약 수를 구하시오. (4점)

(2) KOSPI200 지수가 3개월 후 425 포인트로 하락한 경우, 자본자산가격결정모형을 이용하여 포트폴리오 A의 가치를 구하시오. (4점)

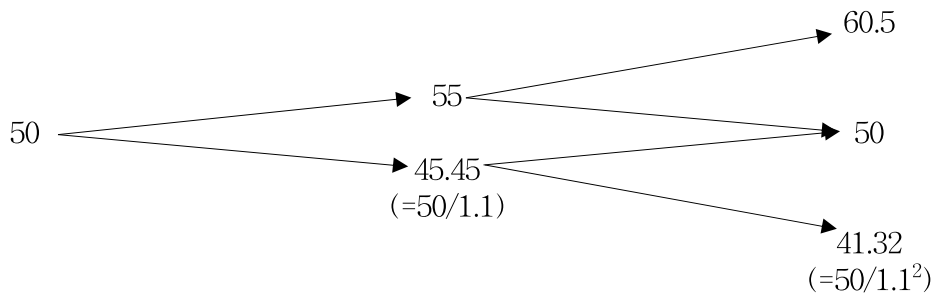
(3) 풋옵션을 포함한 전체 포트폴리오 가치를 9.1억원 이상으로 유지하기 위해 매수해야 하는 풋옵션 행사가격의 최소값을 구하시오. (단, 가치 계산 시 옵션 프리미엄은 고려하지 않는다.) (5점)

(4) (3)에서 구한 행사가격의 풋옵션을 (1)에서 구한 계약 수만큼 매수했다. 3개월 후 KOSPI200 지수는 425 포인트로 하락했다. 옵션 포지션의 손

(뒷면 계속)

익과 옵션을 포함한 전체 포트폴리오의 가치를 각각 구하시오. (단, 손익 및 가치 계산 시 옵션 프리미엄은 고려하지 않고 계산 값은 반올림하여 억원 단위로 소수 둘째자리까지 표시하시오.) (2점)

2. 선물옵션(futures option)은 선물을 기초자산으로 하는 옵션이다. 선물가격의 시간에 따른 변화는 다음 2기간 이항모형(two-step binomial model)과 같고 1기간은 1개월이다. 무위험수익률은 연 10%이고 일일정산은 없다. (단,  $\exp\left(-0.1 \times \frac{1}{12}\right) = 0.9917$ ,  $\exp\left(-0.1 \times \frac{2}{12}\right) = 0.9835$ ,  $\exp\left(0.1 \times \frac{1}{12}\right) = 1.008$ 이다.)



- (1) 투자자 A는 행사가격이 49인 유럽형 선물 콜옵션(European futures call option)을 매도했다. 1개월 후 선물가격이 55인 경우 A의 매도 포지션(short position)을 헤지하기 위한 델타를 구하시오. (3점)
- (2) 만기 2개월, 행사가격이 49인 미국형 선물 콜옵션(American futures call option)의 현재가치를 구하시오. (8점)
- (3) (2)에서 구한 미국형 선물 콜옵션 가치와 풋-콜 관계 부등식을 이용하여 동일한 만기와 행사가격을 지닌 미국형 선물 풋옵션(American futures put option) 현재가치의 범위를 구하시오. (4점)

(뒷면 계속)

3. 기업 A는 다음과 같은 조건의 전환사채를 발행하였다.

- 액면가는 100만원이며 전환가격은 2만5천원
- 만기는 1년이며 총 5천좌 발행
- 전환사채의 시장가격은 액면가의 90%
- 전환권이 없는 일반사채의 시장가격은 액면가의 60%
- 주식가치는 주당 2만원
- 발행주식수는 80만주
- 향후 1년 동안 주식 수를 변동시키는 재무활동(증자, 전환사채 발행, 자사주 매입 등)이나 배당은 없음

다음 물음에 답하시오.

- (1) 전환비율(conversion ratio)을 구하시오. (3점)
- (2) 전환사채 1좌당 전환권(conversion right)의 가치를 내재가치와 시간가치로 구분하여 계산하시오. (5점)
- (3) 만기 시 전환청구를 통해 이익을 실현할 수 있는 최소 기업가치를 구하시오. (5점)
- (4) 위의 조건 중 기업 A의 주가는 3만원이고 다른 조건은 동일하다고 가정하자. 투자자 B는 기업 A의 전환사채와 주식을 활용해 차익거래(convertible arbitrage)를 시행하려고 한다. 전환사채 1좌 매수 시 무위험 차익의 현재가치를 계산하시오. (단, 주식차입에 대한 수수료를 포함한 모든 거래비용은 차입금액의 5%이며 차입 시 지급한다.) (7점)

(뒷면 계속)

4. 상장회사 A, B와 비상장회사 C의 주요 재무비율은 다음 표와 같다.

|     | A  | B  | C  |
|-----|----|----|----|
| ROA | 1% | 2% | 2% |
| ROE | 2% | 6% | 5% |

(1) 비교회사분석(comparable company analysis)을 통해 비상장회사 C의 가치를 평가하고자 한다. C의 비교회사로 A와 B를 이용한다. C와 동일한 ROA와 ROE를 갖는 가상회사(synthetic company) D를 비교회사들로 구성하시오. (5점)

(2) 시장에서 평가하는 A, B, C의 자산가치는 각각 300억원이다. 이 때, A, B, C, 그리고 (1)에서 구한 D의 자기자본가치를 각각 추정하시오. (5점)

(3) (2)를 활용하여  $\frac{D \text{의 이익}}{C \text{의 이익}}$  을 계산하시오. (5점)

(뒷면 계속)

5. 총수익스왑(TRS: total return swap)은 준거자산에서 발생하는 모든 수익을 미리 정해진 현금흐름과 교환하는 파생상품이다. 기업 A는 기업 B의 지분을 인수하기 위해 금융기관 C와 2019년 1월 1일 다음과 같은 조건의 TRS 계약을 체결하였다.

- 기업 A는 TRS 수령자(total return receiver)이고 금융기관 C는 TRS 지급자(total return payer)
- TRS 계약의 준거자산은 기업 B 주식의 10%
- TRS 계약의 만기는 2년이며 수익은 매년 말 정산. 단, 자본이득은 만기 시 정산
- 기업 A는 투자원금에 대해 금융기관 C에게 LIBOR+50bp의 이자지급. 1년 만기 LIBOR는 2018년 말 연 5%, 2019년 말 연 4.5%로 예상
- 기업 B 주식은 보통주로만 구성되어 있으며 계약체결 시점의 시가 총액은 1,000억원. 2018년의 총 배당액은 50억원으로 연말에 지급. 배당은 매년 일정한 비율로 성장(ROE는 5%, 배당성향은 60%)
- 금융기관 C는 기업 B 주식의 인수대금을 지급하기 위해 100억원의 채권을 2019년 1월 1일에 발행. 발행조건은 만기 2년, 표면이자율 연 4%, 매년 말 연 1회 이자 지급

다음 물음에 답하시오. (단, 계산 값은 반올림하여 억원 단위로 소수 둘째 자리까지 표시하시오.)

- (1) 만기 시 준거자산의 가치를 구하시오. (5점)
- (2) TRS 계약을 통한 기업 A의 2019년과 2020년의 손익을 추정하시오. (7점)
- (3) TRS 계약과 채권발행을 통한 금융기관 C의 2019년과 2020년의 손익을 추정하시오. (3점)

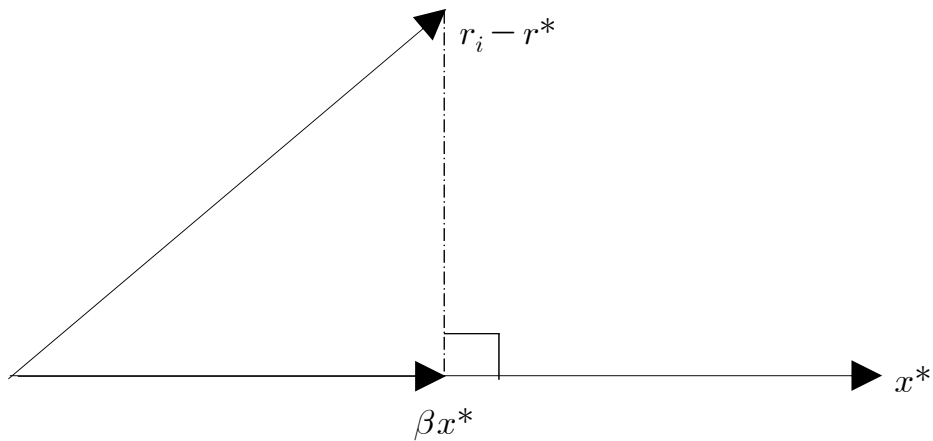
(뒷면 계속)

6. 기업 A는  $K+1$ 개의 프로젝트로 구성된 사업 포트폴리오를 가지고 있다. 프로젝트들의 수익률은  $K+1$ 차원 열벡터(column vector)인  $\vec{r}$ 로 표현한다.  $\vec{r}$ 의 첫 번째 원소는  $r_0$ 이고, 다른 원소들은  $r_i$  ( $i = 1, 2, \dots, K$ )이다.  $r_0$ 는 기준 프로젝트(benchmark project)의 수익률이다. 나머지 프로젝트들의 초과수익률  $r_i - r_0$  ( $i = 1, 2, \dots, K$ )는  $K$ 차원 열벡터인  $\vec{x}$ 로 표현된다.

(1) 기업 A의 사업 포트폴리오의 수익률은  $r_p = r_0 + \vec{w}'\vec{x}$ 로 표현된다.  $\vec{w}' = (w_1, w_2, \dots, w_K)$ 는  $\vec{w}$ 의 전치벡터(transpose vector)이다.  $r_0$ 의 비중을 구하시오. (4점)

(2)  $r^*$ 는  $E(r^*\vec{x}) = 0$ 을 만족하는 사업 포트폴리오의 수익률이다.  $r^*$ 가  $E(r_p^2)$ 을 최소화하는 사업 포트폴리오의 수익률임을 증명하시오. (4점)

(3) 사업 포트폴리오  $\vec{w}^*$ 의 초과수익률  $x^* = \vec{w}^{*'}\vec{x}$ 는  $E(x^*\vec{x}) = E(\vec{x})$ 를 만족한다.  $x^*$ 로 생성되는 공간에  $r_i - r^*$ 를 정투영(orthogonal projection; ordinary least squares regression)하면 다음 그림과 같다. 그림의  $\beta$ 를 구하시오. (4점)



(4) (3)에서 구한  $\beta$ 가  $\frac{E(r_i - r^*)}{E(x^*)}$ 임을 증명하시오. (4점)

(5) (2)와 (3)을 활용하여  $E(r^*x^*) = 0$ 임을 증명하시오. (4점)