

제11장 듀레이션·듀레이션갭·ALCO

I. 만기갭모형 (Maturity Gap Model)

1. 개념

- 만기갭모형: 금리변화가 자산·부채의 시장가치에 미치는 영향 분석
- 재가격갭 → 순이자수익(NII)
- 만기갭 → 자기자본가치(E)

2. 정의

$$[\text{\text{만기갭}} = M_A - M_L]$$

- (M_A) : 자산 가중평균 만기
- (M_L) : 부채 가중평균 만기

3. 핵심 포인트 (객관식 판단)

- 은행은 보통 장기자산-단기부채 구조 → 양(+)의 만기갭
 - 만기 일치 ≠ 금리리스크 제거
 - 현금흐름의 시점·규모 무시 → 한계 존재
-

II. 듀레이션 (Duration)

1. 정의 (암기 1순위)

$$[D = \frac{\sum_{t=1}^T t \cdot PV(CF_t)}{P_0}]$$

- 채권 현금흐름의 가중평균 만기
- 가중치 = 각 현금흐름의 현재가치 비중

2. 듀레이션의 의미 (객관식 빈출)

- 금리변화에 대한 채권가격 민감도
 - 이자수익 효과와 자본손익 효과가 상쇄되는 기간
 - 채권가격의 위험 측정치
-

III. 듀레이션의 성질 (전부 출제 가능)

1. 무이표채

- 듀레이션 = 만기

2. 이표채

- 듀레이션 < 만기
- 포트폴리오 듀레이션: $[D_P = \sum w_i D_i]$

3. 수익률(y)과의 관계

- $y \uparrow \rightarrow D \downarrow$
- $y \downarrow \rightarrow D \uparrow$

4. 쿠폰율과의 관계

- 쿠폰율 $\uparrow \rightarrow$ 듀레이션 \downarrow

5. 변동금리채(FRN)

- 듀레이션 = 재조정기간

◦ 예: 3개월 $\rightarrow 0.25$ 년

6. 영구채

$$[D = 1 + \frac{1}{y}]$$

IV. 듀레이션과 채권가격 변화

1. 기본식 (부호 중요)

$$[\frac{dP}{P} = - D \cdot \frac{dy}{1+y}]$$

- 금리 $\uparrow \rightarrow$ 가격 \downarrow (항상 음(-))

2. 수정듀레이션 (MD)

$$[MD = \frac{D}{1+y}]$$

$$[\frac{dP}{P} = - MD \cdot dy]$$

V. 듀레이션갭모형 (Duration Gap Model)

1. 정의 (시험 최중요)

$$[DG = D_A - \frac{L}{A} D_L]$$

2. 자기자본 변화

$$[\Delta E = - DG \cdot A \cdot \frac{\Delta r}{1+r}]$$

3. 부호 해석 (객관식 단골)

DG	금리 상승	금리 하락
$DG > 0$	자기자본 \downarrow	자기자본 \uparrow
$DG < 0$	자기자본 \uparrow	자기자본 \downarrow

DG	금리 상승	금리 하락
DG = 0	금리변화 영향 없음(면역)	동일

VI. 면역전략 (Immunization)

1. 완전면역 조건 (암기)

$$[D_A \cdot A = D_L \cdot L]$$

2. 교수님 강조 포인트

- 듀레이션 일치 ≠ 완전 무위험
- 대규모 금리변화, 수익률곡선 비평행 이동 시 오차 발생

VII. 자기자본 듀레이션

1. 정의

$$[D_E = (D_A - kD_L) \frac{A}{E}, \quad k = \frac{L}{A}]$$

2. 해석

- ($D_E > 0$): 금리상승 → 자기자본가치 하락
- ($D_E < 0$): 금리하락 위험

VIII. 듀레이션 관리 전략

1. 자산 듀레이션 감소

- 장기대출 → 단기대출
- 고정금리 → 변동금리

2. 부채 듀레이션 증가

- 단기예금 → 장기예금
- 변동금리 → 고정금리

IX. 금리스왑과 듀레이션캡 관리 (부록 11B)

1. 스왑 기본

- 고정금리 지급 + 변동금리 수취 → 페이어스왑
- 고정금리 수취 + 변동금리 지급 → 리시버스왑

2. 듀레이션 효과

스왑 유형 듀레이션

스왑 유형 듀레이션

페이어스왑 듀레이션 감소

리시버스왑 듀레이션 증가

3. 시험 포인트

- $DG > 0$ (금리상승 위험) → 페이어스왑
 - $DG < 0$ (금리하락 위험) → 리시버스왑
-

X. 금액듀레이션·컨벡시티 (부록 11A)

1. 금액듀레이션 (Dollar Duration)

[$DD = MD \times P$]

- 금리 변화에 따른 가격 변화 금액

2. 관계 정리 (객관식)

- 듀레이션 → 비율
 - 금액듀레이션 → 금액
 - 컨벡시티 → 듀레이션 오차 보정
-

XI. ALCO (Asset & Liability Committee)

1. 정의

- 금융기관의 자산·부채 통합 관리 최고 의사결정기구

2. 주요 기능

- 금리·유동성 리스크 관리
 - 듀레이션·캡 관리
 - ALM 전략 수립
 - 위기 시나리오 분석
-

XII. 교수님 스타일 객관식 정리 (요점정리 기반)

- 만기갭 = $(M_A - M_L)$
- 듀레이션 = 현금흐름 가중평균만기
- 무이표채 D = 만기
- FRN D = 재조정기간
- 가격-금리 관계 = 음(-)
- 면역조건 = $(D_A A = D_L L)$
- $DG > 0 \rightarrow$ 금리상승 위험
- 페이어스왑 → 듀레이션 감소

- 리시버스왑 → 듀레이션 증가
-

12장 시장리스크 측정(Value at Risk)

1. VaR의 정의 (가장 출제 확률 높음)

VaR(Value at Risk) → *정상시장(normal market)*에서 → 주어진 신뢰수준 하에 → 예상보유기간 동안 발생 가능한 최대손실금액

❖ 해석 포인트 (객관식 자주 출제)

- VaR는 최대 손실이 아니라 “최대손실이 발생하지 않을 확률”을 말하는 지표
 - 95% VaR = 손실이 VaR를 초과할 확률은 5%
 - VaR는 신뢰수준↑, 보유기간↑ → 증가
-

2. VaR의 측정 방법 (비교 문제 필출)

(1) 비모수적 VaR (Historical VaR)

- 과거 수익률을 정렬
- 하위 $(100-c)\%$ 퍼센타일 값 선택
- 분포 가정 ✗
- 장점: 직관적
- 단점: 과거 의존, 극단값 반영 한계

❖ 핵심 키워드

- 퍼센타일(percentile)
 - 순위법(percentile ranking)
 - 시뮬레이션 방법
-

(2) 모수적 VaR (Parametric VaR)

- 정규분포 가정
- 공식 [$VaR = z \times V_0 \times \sigma$]
- 95% → $z = 1.65$
- 99% → $z = 2.33$

❖ 출제 포인트

- 평균 μ 는 보통 0으로 가정
 - 표준편차가 핵심
 - 빠르지만 분포 가정 오류 가능
-

3. 예상보유기간 & \sqrt{t} 공식 (계산+개념 단골)

$$[VaR_t = VaR_1 \times \sqrt{t}]$$

성립 가정

- 수익률이 iid (독립·동일분포)

- 정규분포

❖ 시험 포인트

- BIS는 허용
 - 미 연준은 비권장
 - JP Morgan은 10일 VaR 직접 계산
-

4. 신뢰수준 선택

- 신뢰수준 $\uparrow \rightarrow \text{VaR} \uparrow$
- 금융기관의 위험회피 성향 반영
- 신용등급과 연결됨 (Aaa, Aa 등)

❖ z값과 부도확률 표 \rightarrow 암기 대상

5. 포트폴리오 VaR (계산 핵심)

두 자산일 때

$$[\text{VaR}_p = \sqrt{\text{VaR}_A^2 + \text{VaR}_B^2 + 2\rho \text{VaR}_A \text{VaR}_B}]$$

❖ 상관계수 효과

- $\rho = +1 \rightarrow$ 분산효과 **X**
 - $\rho = -1 \rightarrow$ 분산효과 최대
 - 상관계수 $\downarrow \rightarrow \text{VaR} \downarrow$
-

6. 분산효과 (객관식 개념 문제)

$$[\text{분산효과} = \sum \text{VaR}_i - \text{VaR}_p]$$

- 항상 ≥ 0
 - 상관계수 -1 에 가까울수록 증가
-

7. 공헌 VaR (Component VaR, CVaR)

- 개별 자산이 전체 VaR에 기여하는 정도
- 공헌비율(CR)의 합 = 1
- 공헌 VaR의 합 = 포트폴리오 VaR

❖ 주의

- 공헌 VaR > 개별 VaR 가능
 - 음(-)의 공헌 VaR 가능 (해지 자산)
-

8. 증감 VaR (Incremental VaR, IVaR)

$$[\text{IVaR}_j = \text{VaR}(\text{포함}) - \text{VaR}(\text{제외})]$$

❖ 출제 포인트

- 직관적
 - 분산효과 반영
 - 공헌 VaR보다 이해 쉬움
-

9. 주식 VaR

(1) 완전공분산모형

- 개별 변동성 + 상관계수 전부 사용
- 정확하지만 공분산 수 많음

(2) 베타모형

$$[\text{VaR}_p = z \times V_p \times \beta_p \times \sigma_m]$$

❖ 한계

- 비체계적 위험 제거 가정
 - 잘 분산된 포트폴리오에만 적합
 - 과소·과대평가 가능
-

10. 채권 VaR

$$[\text{VaR} = z \times P_0 \times MD \times \sigma(dy)]$$

❖ 비교 문제

- 듀레이션: 민감도만
 - VaR: 손실확률까지 반영
 - 환율·금리 동시 고려 가능
-

11. 핵심 용어 (객관식 빈출)

- VaR
 - confidence level
 - holding period
 - percentile
 - diversification effect
 - component VaR
 - incremental VaR
 - beta model
 - equivalent index position
 - yield volatility / price volatility
-

최종 판단 (중요)

이것만 공부하면?

- 올 객관식 시험
- 계산 + 개념 혼합형
- 교수님 스타일(지엽적 정의·공식·비교)

☞ 충분합니다.

! 단, 조건

- 공식 암기
 - z값 암기
 - “왜 그런지” 문장형 설명 1~2줄 준비
 - 연습문제에서 숫자 구조 익히기
-

<예상문제>

■ 11장 예상문제 (객관식)

출제 기준: 개념 4 → 8문제 / 계산 3 → 6문제

11장 개념 문제 (8문제)

1. VaR(Value at Risk)의 정의로 가장 적절한 것은 무엇인가? ① 최대 가능한 손실금액 ② 정상시장에서 일정 기간 동안 발생할 평균 손실금액 ③ 주어진 신뢰수준에서 발생 가능한 최대손실금액 ④ 극단적 상황에서 발생하는 최악의 손실금액

2. 다음 중 95% 신뢰수준의 VaR에 대한 올바른 해석은? ① 손실이 VaR를 초과할 확률은 95%이다 ② 손실이 VaR를 초과하지 않을 확률은 5%이다 ③ 손실이 VaR를 초과할 확률은 5%이다 ④ 손실이 반드시 VaR만큼 발생한다

3. VaR가 '정상시장(normal market)'을 전제로 한다는 의미로 가장 옳은 것은? ① 금융위기와 같은 극단적 상황을 포함한다 ② 수익과 손실을 동일하게 고려한다 ③ 비정상적 극단 손실은 제외한다 ④ 분포의 양쪽 꼬리를 모두 고려한다

4. 신뢰수준(confidence level)이 증가할 경우 VaR의 변화로 옳은 것은? ① 감소한다 ② 변하지 않는다 ③ 증가한다 ④ 평균손실로 수렴한다

5. 다음 중 VaR와 기대손실(expected loss)의 관계에 대한 설명으로 옳은 것은? ① VaR는 기대손실과 동일하다 ② 기대손실은 VaR의 일부이다 ③ VaR는 기대손실을 포함하지 않는다 ④ 기대손실은 신뢰수준에 따라 결정된다

6. VaR 계산 시 평균 수익률(μ)을 0으로 가정하는 주된 이유로 옳은 것은? ① 평균은 항상 0이기 때문이다 ② 단기 손실 측정에서 평균의 영향이 작기 때문이다 ③ 분산효과를 제거하기 위해서이다 ④ 계산을 단순화할 필요가 없기 때문이다

7. VaR가 금융기관의 자본적정성 관리에 활용되는 이유로 가장 적절한 것은? ① 이익 극대화를 위해 ② 최대 손실을 제거하기 위해 ③ 일정 신뢰수준에서 필요한 자본 규모를 추정하기 위해 ④ 포트폴리오 수익률을 예측하기 위해

8. 다음 중 VaR의 한계로 가장 적절한 것은? ① 분산효과를 반영하지 못한다 ② 극단적 손실의 규모를 충분히 설명하지 못한다 ③ 계산이 불가능하다 ④ 기대손실을 포함하지 않는다

11장 계산 문제 (6문제)

9. 95% 신뢰수준에서 1일 기준 VaR가 40억 원일 때, 손실이 40억 원을 초과할 확률은? ① 1% ② 5% ③ 40% ④ 95%

10. 어떤 포트폴리오의 1일 평균 수익률이 -0.1% 이고 포지션 가치가 1,000억 원일 때, 1일 기준 포트폴리오 기대손실은 얼마인가?

- ① 0억 원 ② 0.1억 원 ③ 1억 원 ④ 10억 원
-

11. 1일 기준 VaR가 20억 원일 때 \sqrt{t} 공식을 이용한 4일 기준 VaR는 얼마인가? ① 40억 원 ② 80억 원 ③ 20억 원 ④ 10억 원

12. 1일 기준 95% VaR가 25억 원일 때, 9일 기준 VaR는 얼마인가? ① 75억 원 ② 50억 원 ③ 225억 원 ④ 25억 원

13. 99% 신뢰수준에서 측정한 1일 VaR가 30억 원일 경우 이에 대한 해석으로 옳은 것은? ① 손실이 30억 원을 초과할 확률은 99%이다 ② 손실이 30억 원 이하일 확률은 99%이다 ③ 평균 손실은 30억 원이다 ④ 손실은 반드시 30억 원 발생한다

14. 거래일 수가 25일인 경우, 1일 기준 VaR가 10억 원일 때 1개월 기준 VaR는 얼마인가? ① 50억 원 ② 40억 원 ③ 25억 원 ④ 10억 원

◆ 12장 예상문제 (객관식)

출제 기준: 개념 5 → 10문제 / 계산 5 → 10문제

12장 개념 문제 (10문제)

15. 비모수적 VaR(historical VaR)의 특징으로 가장 적절한 것은? ① 정규분포를 가정한다 ② 과거 수익률을 정렬하여 퍼센타일을 사용한다 ③ 평균과 분산만 필요하다 ④ 공분산 행렬이 필요하다

16. 모수적 VaR(parametric VaR)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? ① 정규분포를 가정한다 ② 계산이 빠르다 ③ 극단적 분포에도 항상 정확하다 ④ z 값을 사용한다

17. \sqrt{t} 공식이 성립하기 위한 가정으로 가장 적절한 것은? ① 수익률이 비정규분포를 따른다 ② 수익률이 iid를 따른다 ③ 평균이 0이 아니다 ④ 상관계수가 1이다

18. 포트폴리오 VaR가 개별 VaR의 합보다 작아지는 주된 이유는? ① 평균효과 ② 분산효과 ③ 기대손실 ④ 베타 효과

19. 상관계수 ρ 가 -1에 가까워질수록 포트폴리오 VaR는 어떻게 되는가? ① 증가한다 ② 변화 없다 ③ 개별 VaR의 합과 같아진다 ④ 감소한다

20. 공헌 VaR(Component VaR)에 대한 설명으로 옳은 것은? ① 개별 VaR의 합이다 ② 전체 VaR에 대한 각 자산의 기여도이다 ③ 기대손실을 의미한다 ④ 분산효과와 무관하다

21. 공헌비율(CR)에 대한 설명으로 옳은 것은? ① 개별 자산의 VaR이다 ② 공헌 VaR의 합이다 ③ 공헌 VaR를 포트폴리오 VaR로 나눈 값이다 ④ 항상 음수이다

22. 증감 VaR(Incremental VaR)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? ① 자산의 기대수익률 ② 자산 추가·제거에 따른 VaR 변화 ③ 개별 VaR의 합 ④ 평균 손실의 변화

23. 베타모형에 의한 VaR 측정의 한계로 가장 적절한 것은? ① 계산이 복잡하다 ② 비체계적 위험이 제거된다 고 가정한다 ③ 상관계수를 반영하지 않는다 ④ 정규분포를 가정하지 않는다

24. 채권 VaR에서 드레이션과 수익률 변동성을 함께 사용하는 이유로 옳은 것은? ① 평균수익률을 구하기 위해 ② 가격 변동과 금리 변동을 동시에 반영하기 위해 ③ 분산효과를 제거하기 위해 ④ 베타를 계산하기 위해

12장 계산 문제 (10문제)

25. 포지션 가치가 200억 원이고 일별 수익률 표준편차가 2%일 때, 95% 신뢰수준에서 1일 기준 모수적 VaR는 얼마인가? ($z = 1.65$)

- ① 3.3억 원 ② 6.6억 원 ③ 13.2억 원 ④ 33억 원

26. A자산의 VaR가 40억 원, B자산의 VaR가 30억 원이고 상관계수가 0.5일 때 포트폴리오 VaR는 얼마인가?

- ① 70억 원 ② 50억 원 ③ 61억 원 ④ 100억 원

27. $VaR_a = 50$ 억 원, $VaR_b = 20$ 억 원, 상관계수 $\rho = -1$ 일 때 포트폴리오 VaR는 얼마인가?

- ① 70억 원 ② 30억 원 ③ 50억 원 ④ 0억 원

28. 개별 VaR의 합이 90억 원이고 포트폴리오 VaR가 70억 원일 때 분산효과는 얼마인가?

- ① 20억 원 ② 70억 원 ③ 90억 원 ④ -20억 원

29. 포트폴리오 VaR가 100억 원이고 자산 A의 공헌비율(CR)이 0.4일 때 자산 A의 공헌 VaR는 얼마인가?

- ① 40억 원 ② 25억 원 ③ 60억 원 ④ 140억 원

30. 포트폴리오 VaR가 120억 원일 때, 자산 B를 제외하면 VaR가 95억 원이 된다. 자산 B의 증감 VaR는 얼마인가?

- ① 25억 원 ② 95억 원 ③ 120억 원 ④ -25억 원

31. 포트폴리오 VaR가 80억 원이고 자산 C의 공헌 VaR가 20억 원일 때 자산 C의 공헌비율(CR)은 얼마인가?

- ① 0.2 ② 0.25 ③ 0.4 ④ 0.8

32. 시장수익률의 표준편차가 1.5%, 포트폴리오 베타가 1.2, 포지션 가치가 300억 원일 때 95% 신뢰수준의 베타모형 VaR는 얼마인가?

- ① 5.94억 원 ② 8.91억 원 ③ 17.82억 원 ④ 29.7억 원

33. 채권의 현재가격이 100억 원, 수정듀레이션이 5, 수익률 변동성이 0.4%일 때 95% 신뢰수준의 채권 VaR는 얼마인가?

- ① 1.65억 원 ② 3.3억 원 ③ 5억 원 ④ 10억 원

34. 완전공분산모형에서 자산 수가 n개일 경우 추정해야 할 공분산의 개수로 옳은 것은?

- ① n ② n^2 ③ $n(n-1)/2$ ④ $2n$

정답표 (11장 1~14, 12장 15~34)**11장**

1. ③
2. ③
3. ③
4. ③
5. ③
6. ②
7. ③
8. ②
9. ②
10. ③
11. ①
12. ①
13. ②
14. ①

12장 15) ② 16) ③ 17) ② 18) ② 19) ④ 20) ② 21) ③ 22) ② 23) ② 24) ② 25) ② 26) ③ 27) ② 28) ① 29) ① 30)
① 31) ② 32) ② 33) ② 34) ③

11장 해설 (1~14)

1) 정답 ③

- **VaR**는 “주어진 신뢰수준에서 일정 기간 동안 발생 가능한 최대 손실금액(정상시장 가정)”이다.
- ① ‘최대 가능한 손실’은 최악의 경우(스트레스) 의미로 VaR 아님.

2) 정답 ③

- 정상시장 전제란 **극단적 위기/비정상 상황을 기본 모델에서 제외하고 통계적 정상 변동을 가정한다는 의미**.

3) 정답 ③

- 95% VaR는 **손실이 VaR를 초과할 확률이 5%**라는 뜻이다.
- ①,②는 확률을 뒤집은 오답, ④는 “확정 손실”처럼 오해.

4) 정답 ③

- 신뢰수준이 커지면 더 극단 꼬리를 포함하므로 **VaR는 증가한다**.

5) 정답 ③

- VaR의 대표 한계: **꼬리위험(극단 손실 규모)**을 충분히 설명 못함(“VaR 초과 시 얼마나 잃는지” 정보 부족).

6) 정답 ②

- 단기(특히 1일)에서는 평균수익률(μ)의 영향이 표준편차 대비 작아 **0으로 두는 관행**이 많다.

7) 정답 ③

- 듀레이션은 민감도 중심, VaR는 **손실 확률(신뢰수준)**까지 포함한 위험측정이라 더 실무적이다.

8) 정답 ②

- 높은 신뢰수준을 쓰면 VaR가 커져 더 많은 자본을 요구 → **보수적(위험회피적) 성향**과 연결된다.
-

9) 정답 ②

- 95% VaR에서 초과확률 = $1 - 0.95 = \mathbf{0.05(5\%)}$

10) 정답 ③

- 99% VaR는 “손실이 VaR 이하일 확률이 **99%**”라는 뜻.

11) 정답 ①

- \sqrt{t} : ($VaR_4 = VaR_1 \sqrt{4} = 20 \times 2 = 40$)
- 보기 ①이 40억.

12) 정답 ①

- $(VaR_9 = 25 \sqrt{9} = 25 \times 3 = 75)$

13) 정답 ②

- 99% VaR의 올바른 해석: 손실이 VaR 이하일 확률 99%
- ①은 확률을 반대로 해석한 함정.

14) 정답 ①

- $(VaR_{25} = 10 \sqrt{25} = 10 \times 5 = 50)$
-

12장 해설 (15~34)

15) 정답 ②

- 비모수적(히스토리컬) VaR: 과거 수익률을 정렬하고 하위 퍼센타일로 VaR 산출(분포 가정 없음).

16) 정답 ③

- 모수적 VaR는 정규분포 등 **분포 가정에 민감**해서 극단분포에서 "항상 정확"하지 않다.

17) 정답 ②

- \sqrt{t} 는 수익률이 **iid(독립·동일분포)**이고(보통 정규 근사)일 때 성립.

18) 정답 ②

- 포트폴리오 VaR < 개별 VaR 합: 상관이 1보다 작을 때 생기는 **분산효과** 때문이다.

19) 정답 ④

- ρ 가 -1에 가까울수록 해지효과↑ → 포트폴리오 변동성↓ → **VaR 감소**.

20) 정답 ②

- 공헌 VaR: 각 자산이 전체 포트폴리오 VaR에 기여하는 정도.

21) 정답 ③

- 공헌비율(CR) = **공헌 VaR / 포트폴리오 VaR**.

22) 정답 ②

- 증감 VaR(IVaR) = 자산을 포함/제외할 때 **포트폴리오 VaR 변화분**.

23) 정답 ②

- 베타모형 VaR는 잘 분산된 포트폴리오 전제(비체계적 위험 제거) → 그 가정이 **한계**.

24) 정답 ②

- 채권 VaR는 **금리변동(수익률 변동성)**이 가격에 미치는 영향(수정듀레이션)까지 반영해야 함.

25) 정답 ②

- 모수적 VaR: $(VaR = z \cdot V_0 \cdot \sigma)$
- $(= 1.65 \times 200 \times 0.02 = 6.6)$ (억) → **6.6억(②)**

26) 정답 ③

- $(VaR_p = \sqrt{40^2 + 30^2 + 2(0.5)(40)(30)})$

- $(=\sqrt{1600+900+1200}=\sqrt{3700}\approx 60.83) \rightarrow 61억(③)$

27) 정답 ②

- $\rho = -1$ 이면 $(VaR_p=|VaR_A - VaR_B|=|50-20|=30) \rightarrow ②$

28) 정답 ①

- 분산효과 $= \sum VaR - VaR_p = 90 - 70 = 20억(①)$

29) 정답 ①

- 공헌 $VaR = CR \times VaR_p = 0.4 \times 100 = 40억(①)$

30) 정답 ①

- $|VaR = VaR(\text{포함}) - VaR(\text{제외}) = 120 - 95 = 25억(①)$

31) 정답 ②

- $CR = \text{공헌} VaR / VaR_p = 20 / 80 = 0.25(②)$

32) 정답 ②

- 베타모형 $VaR: (VaR = z \cdot V \cdot \beta \cdot \sigma_m)$
- $(=1.65 \times 300 \times 1.2 \times 0.015)$
- $(300 \times 0.015=4.5) \rightarrow (4.5 \times 1.2=5.4) \rightarrow (5.4 \times 1.65=8.91) \rightarrow ②$

33) 정답 ②

- 채권 $VaR(\text{근사}): (VaR = z \cdot P \cdot MD \cdot \sigma(dy))$
- $(=1.65 \times 100 \times 5 \times 0.004)$
- $(100 \times 5 \times 0.004 = 2) \rightarrow (2 \times 1.65 = 3.3) \rightarrow ②$

34) 정답 ③

- 공분산 개수(대칭행렬, 대각 제외) $= (n(n-1)/2) \rightarrow ③$