

**제48회 보험계리사 및 손해사정사 제2차 시험문제**  
**(2025년도 시행)**

**【 보험 수 리 학 】**

---

1. 안을 하나의 국제계리기호로 채우시오. (단, 증명은 불필요함)

$$(1) {}_n| \ddot{a}_x = \frac{A_{x:\overline{n}|} - \text{}}{d} \quad (5\text{점})$$

$$(2) a_{x:\overline{n}|} - \ddot{a}_{x:\overline{n}|} = v^n \times \text{} - 1 \quad (5\text{점})$$

$$(3) \Delta e_x = q_x \times \text{} - p_x \quad (\text{단, } \Delta e_x = e_{x+1} - e_x) \quad (5\text{점})$$

$$(4) {}_tV_x = \frac{P_{x+t} - \text{}}{P_{x+t} + d} \quad (5\text{점})$$

2. 피보험자( $x$ )가 2년만기 정기보험을 가입하였다.

<산출조건>

(i) 사망보험금은 기말에 1 지급

(ii) 보험료는 매년 연납평준순보험료( $\pi$ )를 납입하고 부가보험료는 없음

(iii)  $q_x = 0.05$  ,  $q_{x+1} = 0.10$  ,  $v = 0.95$

(iv)  $t$ 보험년도말 계약자적립액( ${}_tV$ )

=  $t$ 년도말 장래지급의 보험수리적 현가 -  $t$ 년도말 장래수입의 보험수리적 현가

제1보험년도말 계약자적립액을 구하시오. (10점)

(단, 소수점이하 다섯째자리에서 반올림)

3. 피보험자(40)는 40년만기 생사혼합보험에 가입하였다.

<가입조건>

- 보험금은 사망시 1000이며, 사망즉시 지급
- 만기생존시 만기축하금으로 500 지급
- 보험료납입기간은 20년으로 연속납입

<산출조건>

( i ) 사력( $\mu$ ) = 0.02

( ii ) 이력( $\delta$ ) = 0.03

( iii )  $e^{-0.5} = 0.607$  ,  $e^{-1} = 0.368$  ,  $e^{-1.5} = 0.223$   
 $e^{-2} = 0.135$  ,  $e^{-3} = 0.050$

(1) 보험가입시 납입해야 하는 연속납평준순보험료를 구하시오. (10점)

(단, 소수점이하 넷째자리에서 반올림)

(2) 보험가입후 10년이 지난시점에서 만기축하금이 없는 30년만기 정기보험 (사망보험금 동일, 보험료납입기간은 잔여납입기간인 10년 연속납)으로 변경하고자 한다. 이 경우 변경전 계약의 계약자적립액을 반영하여 변경된 계약의 연속납평준순보험료를 구하시오. (10점)

(단, 소수점이하 넷째자리에서 반올림)

4. 피보험자( $x$ )는 100세만기 30년납 암보험에 가입하였다.

<가입조건>

- 표준형
  - 암진단 확정시 기말에 1 지급
- 저해약환급금형
  - 암진단 확정시 기말에 1 지급
  - 납입기간중 해약시 표준형 해약환급금의 50% 지급
  - 납입기간이후 해약시 표준형 해약환급금의 100% 지급
  - 해약은 연말에 발생한다고 가정
- 공통
  - 암진단확정시 계약 소멸, 보험기간 중 사망은 없다고 가정

<산출조건>

구분	표준형	저해약환급금형
적용이율( $i$ )	4%	4%
적용암발생률( $q'_{x+10}$ )	0.01	0.01
적용해지율( $q^{w'}_{x+10}$ )	-	0.03
기시 계약자적립액( $_{10}V$ )	0.0500	0.0425
기말 계약자적립액( $_{11}V$ )	0.0600	0.0510

(1) 표준형의 연납평준순보험료와 제11보험년도의 위험보험료를 재귀식을 활용하여 구하시오. (5점) (단, 각 보험료는 소수점이하 다섯째자리에서 반올림)

(2) 저해약환급금형의 연납평준순보험료와 제11보험년도의 보장위험보험료 및 해약위험보험료를 재귀식을 활용하여 구하시오. (10점)

(단, 제11보험년도의 표준형의 해약환급금은 표준형의 계약자적립액과 동일하며, 각 보험료는 소수점이하 다섯째자리에서 반올림)

5. A보험사는 1년만기 단체상해보험을 5년간 동일한 보험요율로 판매하였다.

<가입조건>

- 단일 요율(피보험자 1인당 연납영업보험료 1)로 납부
- 부가보험료는 영업보험료의 20%
- 보험계약일은 매년 1월 1일로 함

<산출조건>

(i) 수입 영업보험료

2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
110	115	120	125	130

(ii) 발생년도(AY)별, 진전년도(DY)별 지급보험금 현황

진전년도 발생년도	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
2020년	60	20	5	2	0
2021년	65	25	10	5	
2022년	70	30	15		
2023년	75	35			
2024년	80				

주) 진전년도는 5년을 초과하지 않음

(iii) 보험금진전계수는 진전년도별 당년도 누적보험금을 전년도 누적보험금으로 나눈 값이며, 산술평균한 진전계수는 아래와 같음

- 1차년도 → 2차년도 : 1.40
- 2차년도 → 3차년도 : 1.11
- 3차년도 → 4차년도 : 1.04
- 4차년도 → 5차년도 : 1.00

(iv) 신뢰도계수는 1로 가정

- (1) 산출조건 (iii)의 보험금진전계수를 활용하여 발생년도별 최종보험금을 구하시오. (5점)  
(단, 이자율은 고려하지 않으며 소수점이하 셋째자리에서 반올림)  
주) 최종보험금 = 기지급보험금 + 미래 예상보험금

- (2) 산출조건을 고려하여 경험손해율을 구하시오. (5점)  
(단, 소수점이하 셋째자리에서 반올림)  
주) 경험손해율 =  $\sum \text{최종보험금} / \sum \text{위험보험료}$   
위험보험료 = 영업보험료 - 부가보험료

- (3) 상기(2)의 경험손해율을 반영하여 위험보험료를 산출하고, 아래의 산출 기준을 활용하여 피보험자 1인당 연납영업보험료를 구하시오. (5점)  
(단, 소수점이하 셋째자리에서 반올림)

<산출기준>

- 영업보험료 = 위험보험료 + 부가보험료 + 이익보험료
- 부가보험료 = 영업보험료  $\times$  20%
- 이익보험료 = 영업보험료  $\times$  5%

6. A보험사는 10년만기 정기보험을 판매하였다. 보험계약은 매년 1월1일에만 체결된다.

- 2023년도말 시점에 액면가는 100원, 이표이자율(coupon rate)은 5%, 이자는 매년 1회 년도말에 지급하는 국고채의 만기별 시장가격은 다음과 같음

만기(년)	1	2
시장가격(단위:원)	100.96	102.83

- 사고발생년도별 및 청구년도별 지급보험금 현황

청구년도 발생년도	2021	2022	2023
2021	200,000	36,000	11,800
2022		220,000	48,400
2023			250,000

- 보험금은 청구시 즉시 지급되고, 청구년도는 사고발생년도로부터 3년을 초과하지 않음
- 지급보험금은 연도말에 발생한다고 가정함
- 발생사고부채는 보험금진전추이방식(CLM)으로 산출함
- 발생년도별 진전년도별 진전계수는 당년도 누적보험금을 전년도 누적보험금으로 나눈값임
- 진전계수평균은 진전년도별 진전계수들의 산술평균임
- 할인율은 국고채 이자율을 적용함
- 위험조정은 장래보험금 총현가의 10%로 함

(1) 국고채 시장가격을 사용하여 다음의 [표1]의 2023년도말의 기간별금리구조 (기간별 선도이자율)을 구하시오. (5점)  
(단, 소수점이하 셋째자리에서 반올림함)

[표1]

구분	1차년도	2차년도
선도이자율		

- (2) 사고발생년도별 및 청구년도별 지급보험금의 현황을 활용하여 다음의 [표2], [표3], [표4], [표5]의 빈칸을 채우시오. (10점)  
(단, 소수점이하 셋째자리에서 반올림함)

[표2] 진전년도별 누적 지급보험금

진전년도 발생년도	1	2	3
2021	200,000	236,000	
2022	220,000		
2023	250,000		

[표3] 진전년도별 보험금 진전추이

진전년도 발생년도	1	2	3
2021			
2022			
2023			
진전계수 평균			

[표4] 진전년도별 예상 누적 보험금 산출

진전년도 발생년도	1	2	3
2021	200,000	236,000	
2022	220,000		
2023	250,000		

[표5] 진전년도별 예상 보험금 산출

진전년도 발생년도	1	2	3
2021			
2022			
2023			

- (3) [표5]의 진전년도별 예상 보험금을 사용하여 2023년도말 발생사고부채의 최선추정부채(BEL)와 위험조정(RA)을 구하시오. (5점)  
(단, 소수점이하 셋째자리에서 반올림함)