

## 계리모형론 Syllabus

Disclaimer: 아래의 실라버스와 참고교재들은 수험생들에게 도움을 주고 출제위원들에게 가이드라인을 제시하기 위해 한국보험계리사회에서 작성한 것입니다. 따라서, 보험계리사 시험을 주관 또는 시행하는 금융감독원 또는 보험개발원의 공식적인 견해는 아님을 밝혀 둡니다.

### I. 학습목표

계리모형론의 학습목표는 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있습니다. 첫째, 계리업무에 많이 활용되는 통계모형 및 추정법을 학습하고 이를 실제 데이터에 적용할 수 있도록 하는 것입니다. 둘째, 손해보험 및 실손보상 제3보험(의료보험포함)의 계리에 필요한 기본용어 및 요율과 발생사고부채 산정방법에 대해 학습하는 것입니다.

### II. 학습내용

#### 1. 확률모형

##### a. 회귀분석

- 1) 단순회귀분석, 다중회귀분석
- 2) 변수선택법
- 3) 모수 추정, 신뢰구간과 가설검정, 모형의 적합도

##### b. 시계열분석

- 1) 이동평균, 자기상관
- 2) 지수평활법
- 3) ARIMA모형의 개요

##### c. 마르코프 모형

- 1) 이산형 마르코프 모형과 확률의 계산
- 2) 연속형 마르코프 모형과 확률의 계산

3) Birth-Death process

4) 정상분포와 정상분포에서 기대치의 수렴값

## 2. 손실분포모형

a. 심도 분포모형

1) 기본적인 심도 분포모형

2) 새로운 분포모형의 생성방법(multiplication, power raising, exponentiation, mixing)

3) 극단값분포

b. 빈도 분포모형

1) 포아송분포모형, 음이항분포모형, 이항분포모형

2)  $(a,b,0)$  class, 0에서의 절단 또는 확률조정

3) 혼합포아송분포모형

c. 보상범위의 조정을 반영한 심도와 빈도의 확률분포

1) 자기부담금

2) 보상한도

3) 인플레이션 반영

4) 공동보험과 보상범위조건의 결합

5) 자기부담금 적용에 따른 빈도분포의 변화

d. 총손실액 분포모형

1) 집단적 모형(collective risk models)

2) 총손실액을 위한 복합모형(compound models)

3) 생성함수를 이용한 총손실액 분포 도출

4) 총손실액의 근사적 분포

5) 총손실액분포를 이용한 손해정지보험 순보험료 산출

e. 시뮬레이션

- 1) 연속형 확률분포를 따르는 난수생성
- 2) 이산형 확률분포를 따르는 난수생성
- 3) 계리 분야의 시뮬레이션 적용 사례

### 3. 손실모형의 추정과 선택

#### a. 완전한 데이터를 이용한 손실모형 추정

- 1) 경험적 분포모형
- 2) 그룹화된 데이터를 이용한 경험적 분포모형 추정
- 3) 커널밀도함수를 이용한 경험적 분포의 평활

#### b. 불완전한 데이터를 이용한 손실모형 추정

- 1) 불완전한 데이터의 유형
- 2) Kaplan-Meier 추정법, Nelson-Åalen 추정법
- 3) Kaplan-Meier 추정량과 Nelson-Åalen 추정량에 대한 분산추정과 신뢰구간
- 4) 대량의 데이터를 이용한 근사적 추정방법

#### c. 모수적 손실모형에 대한 추정방법

- 1) 적률법, 백분위수 매칭 방법, 최대우도추정법, 베이지안 추정법
- 2) 최대우도추정량에 대한 분산추정과 신뢰구간
- 3) 우도비를 이용한 신뢰영역 결정
- 4) 빈도 분포모형에 대한 모수추정

#### d. 손실모형의 선택법

- 1) 그래프를 이용한 방법, Kolmogorov-Smirnov 검정법, Anderson-Darling 검정법, 카이제곱 적합도 검정법, 우도비 검정법, Schwarz Bayesian Criterion

### 4. 신뢰도: 이론과 방법

- a. 고전적 신뢰도 방법론 개요 : 전신뢰도, 부분신뢰도

- b. 빌만 접근법, 빌만-스트라움의 접근법
- c. 베이지안 접근법
- d. 신뢰도 방법론의 실무적 적용

## 5. 손해보험 요율산정

### a. 매뉴얼 요율산정방법

- 1) 기본 용어 및 개념의 이해: 위험노증실체, 위험단위 베이스, 데이터 구성(캘린더년도, 계약년도, 발생년도), 계약보험료와 경과보험료, 온레벨 경과보험료, 손해액 진전, 시현요율수준 변화 등
- 2) 매뉴얼 요율산정방법과 그 과정: 순보험료법, 손해율법, 순보험료법과 손해율법 간의 연관성
- 3) 사업비, 수익 및 위험부가액
- 4) 인상계수 산정

### b. 개별요율산정

- 1) 스케줄요율산정
- 2) 경험요율산정
- 3) 차귀적요율산정

## 6. 발생사고부채

- a. 발생사고부채 관련 용어의 이해: 케이스 준비금, 지급손해액, 발생손해액, IBNR, 최종 손해액, 손해사정비용, 비할당손해사정비용, 경험기간, 잔존물회수/구상, 최선추정, 위험 조정 등
- b. 발생사고부채 결정과정
  - 1) 예상손해 방법(Expected claim method)
  - 2) 손해액 진전법(Chain ladder method)
  - 3) 평균 지급클레임 추정(Average payment method)
  - 4) 본휴터-포거슨 방법(Bornhuetter-Ferguson method)

### Ⅲ. 출제비중

구 분	출제비중	'23년	최근 5개년 출제비중
1. 확률모형	0~15%	20%	10 ~ 20%
2. 손실분포모형	20~40%	30%	30 ~ 60%
3. 손실모형의 추정과 선택		20%	10 ~ 20%
4. 신뢰도: 이론과 방법	0~25%	0%	0 ~ 10%
5. 손해보험 요율산정	15~40%	20%	0 ~ 20%
6. 발생사고부채		10%	10 ~ 20%

### 참고교재

1. 계리모형론, 2021, 강계욱
2. 계리모형론, 2018, 강계욱, 김명준, 최양호
3. 보험계리모형론, 2012, 홍종선, 전흥기
4. 손해보험계리학원론, 2010, by Casualty Actuarial Society, 김창섭 역
5. Loss Models: From Data to Decisions, (Fifth Edition), 2019, by Klugman, S.A., Panjer, H.H. and Willmot, G.E.
6. Introduction to Credibility Theory (Fourth Edition), 2010, Herzog, T.N.
7. Estimating Unpaid Basic Techniques, Casualty Actuarial Society, Third Version, July 2010, by Friedland, J.F
8. Basic Ratemaking, Casualty Actuarial Society, Fifth Edition, May 2016, by Werner, G. and Modlin, C
9. Introduction to Ratemaking and Loss Reserving for Property and Casualty Insurance, 2001, Brown, R.L., Gottlieb, L.R.