

### 샘플3 : 80강 다중탈퇴모형(1)

## 제 9 장 다중탈퇴모형

#### Thm (103): 다중탈퇴모형

어떤 계약이 탈퇴하게 되는 사유를 나타내는 이산형 확률변수를  $J$ 라 하고 계약시점을  $0$ 이라 하고 탈퇴가 발생하여 보험계약이 종료되는 시점을 연속확률변수  $T$ 라 할 때  $T$ 와  $J$ 의 결합확률밀도함수는  $f_{T, J}(t, j) = \Pr[T=t, J=j]$ 로 정의된다.

(1)  $J$ 의 p.d.f 는  $f_J(j) = \int_0^{\infty} f_{T, J}(t, j) dt$ 이다.

(2)  $T$ 의 p.d.f는  $f_T(t) = \sum_{j=1}^m f_{T, J}(t, j)$ 이다. 여기서  $m$ 은 탈퇴사유개수

①  ${}_tq_x^{(j)}$ 는 피보험자 ( $x$ )가 탈퇴사유  $j$ 의 발생으로 인해  $t$ 시점 이전에 계약이 종료될 확률을 나타낸다.

②  ${}_tq_x^{(T)}$ 는 피보험자 ( $x$ )가 탈퇴사유에 상관없이  $t$ 시점 이전에 계약이 종료될 확률을 나타낸다.

③  ${}_tp_x^{(T)}$ 는 피보험자 ( $x$ )가  $t$ 시점까지 계약이 유지되고 있을 확률을 나타낸다.

④ 총탈퇴력(total force of decrement)은 다음과 같이 정의된다.

⑤  $f_{T, J}(t, j) = {}_tp_x^{(T)} \cdot \mu_{x+t}^{(j)}$ ,  $f_T(t) = {}_tp_x^{(T)} \cdot \mu_{x+t}^{(T)}$ 로 정의된다.

⑥  $\Pr[J=j | T=t] = \frac{\mu_{x+t}^{(j)}}{\mu_{x+t}^{(T)}}$ 이다. 탈퇴가

$t$ 시점에서 발생한 경우 탈퇴사유가  $j$ 일 조건부 확률

예제 331

피보험자  $(x)$ 의 향후 탈퇴시점과 탈퇴사유에 대한 결합확률밀도함수가

$$f_{T, J}(t, j) = \frac{1}{100} e^{-\frac{1}{10}t}, \quad t > 0, \quad j = 1, 2, 3, 4 \text{ 일 때 다음 질문에 답하여라.}$$

(1)  ${}_{\infty}q_x^{(j)}$

(2)  ${}_5q_x^{(2)}$

(3)  ${}_5q_x^{(T)}$

(4)  $\mu_{x+t}^{(3)}$

예제 332

탈퇴사유가 2가지인 다중탈퇴모형에 대하여 다음과 같이 탈퇴력이 주어졌을 때 다음 물음에 답하여라.

$$\mu_{x+t}^{(1)} = \frac{t}{100}, \quad t \geq 0, \quad \mu_{x+t}^{(2)} = \frac{1}{100}, \quad t \geq 0$$

(1)  $T$ 와  $J$ 의 결합확률밀도함수를 구하여라.

(2)  $T$ 와  $J$ 의 주변밀도함수를 각각 구하여라.

예제 333

다음 이중탈퇴잔존표를 이용하여 다음 질문에 답하여라.

$x$	$q_x^{(1)}$	$q_x^{(2)}$	$q_x^{(T)}$	$p_x^{(T)}$	$l_x^{(T)}$	$d_x^{(1)}$	$d_x^{(2)}$
30	0.0025	0.19	0.1925	0.8075	10,000	25	1,900
31	0.0028	0.16	0.1628	0.8372	8,075	23	1,292
32	0.0031	0.09	0.0931	0.9069	6,760	21	608
33	0.0034	0.04	0.0434	0.9566	6,131	21	245

(1)  ${}_4q_{30}^{(1)}$ 를 구하여라.

(2)  ${}_{2|}q_{31}^{(2)}$ 를 구하여라.