

3장. 공제와 보상한도란 무엇인가?

◆ Introduction

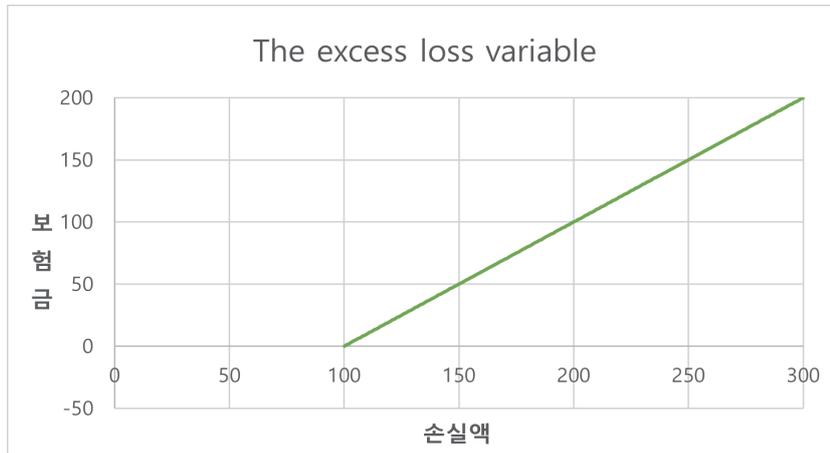
최근 보험금을 목적으로 하는 각종 범죄에 대한 뉴스를 본 적이 있는가? 원래 보험의 목적은 우리 삶을 지켜주는 안전장치로 작용하기도 하지만 이를 악용하는 사례는 꾸준히 늘고 있다. 2016년 9월 30일에는 보험사기방지특별법도 시행됐다. 드라마나 영화처럼 조직적이고, 의도적인 사기들도 많지만 잡기 힘든 우발적이고 사소한 사기들도 있다. 보험회사는 사기의 원인인 도덕적 해이(Moral hazard)을 관리하기 위한 방법으로 보험금에 공제(Deductible)와 보상한도(Policy limit)를 설정한다. 이 개념들은 이번에 설명할 Truncated & Censored와 관련이 있다.

보험회사가 공제조항이나 보상한도를 통해 보험 리스크를 계약자와 분담하면 어떤 효과가 있을까? 이러한 제도들을 도입하면 보험계약자는 공제금액 이하의 손실이나 보상한도를 초과하는 손실에 대해 스스로 부담하고 보험회사는 나머지를 부담하게 된다. 보험회사가 공제액을 설정함으로써 보험계약자는 보험료를 절감할 수 있고 공제금액 이하의 소손해 청구를 줄임으로써 손해사정비용 등을 절감하여 손해율을 효율적으로 관리할 수 있다. 또한 피보험자들의 도덕적해이를 방지하는 효과를 얻는다. 보험회사가 보상할 최대보험금액을 설정하면 큰 손실을 부담하지 않아도 된다. 의도적으로 거대 보험금액을 노리는 사기들을 미연에 방지할 수도 있다. 따라서 보험회사는 공제나 보상한도 등을 고려하여 보험료를 산출하게 되는데 이때 사용되는 데이터를 Truncated Data 혹은 Censored Data라고 한다. 이번 시간에는 예제를 통해 Truncated, Censored의 의미와 둘의 차이에 대해서 다뤄보고자 한다.

첫번째 예제이다. 직접공제의 경우에 자동차 보험의 Deductible이 100만원일 때, 자동차 사고가 발생해도 100만원까지는 보험금을 지급하지 않는다. 손해액이 100만원 이상일 경우에는 100만원이 넘어가는 부분에 대해서만 보험금을 지급한다. 그러므로 공제액 이하에서는 보험금이 나가지 않으니 보험회사의 손실로 기록되지 않으며, 공제액 이하에서 손실이 얼마나 발생했는지(빈도)도 알 수 없다. 그럼 실제 발생한 손실(Loss)을 뜻하는 원래의 확률변수 X 를 X 의 값을 d 보다 큰 부분으로 한정, 새로운 확률변수 $Y^P = X - d$ 로 정의할 수 있다. 이는 excess loss variable(=left truncated and shift variable) 이라고 부른다.

3장. 공제와 보상한도란 무엇인가?

특정 d 값이 주어지면 d 이상의 loss가 발생했을 때만 생각하고 d 이하의 값은 고려하지 않는다. 이때 Y^P 의 값은 X 가 d 보다 큰 부분에서 $X-d$ 만큼만 인식된다. Deductible이 100일 때의 excess loss variable은 아래 그래프처럼 X 가 100보다 작은 부분은 고려되지 않는다.



새로운 확률변수 Y^P 의 기댓값(expected value)은 다음과 같이 표현된다.

$$e_X(d) = e(d) = E[Y^P] = E[X - d | X > d]$$

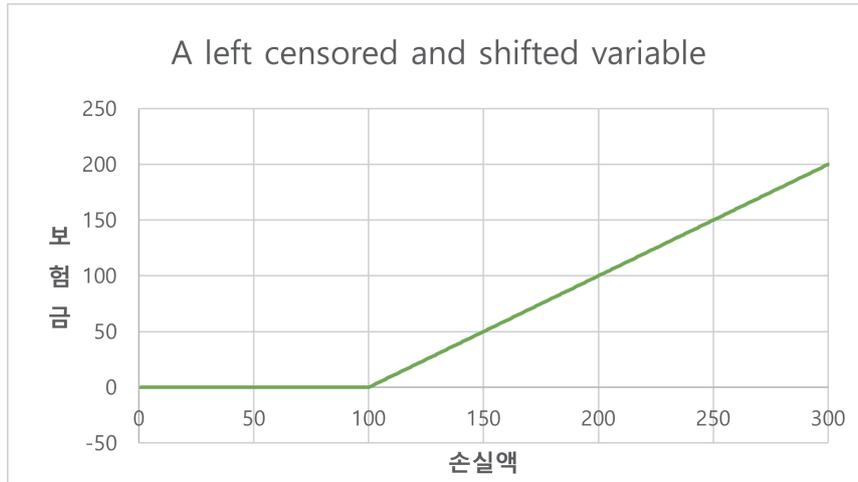
이것을 mean excess loss function이라고 하는데 mean residual life function이라 부르기도 한다. Y^P 의 기댓값은 X 가 d 보다 큰 부분에서 $X-d$ 만 인식되는 조건부 기댓값으로 생각하면 된다. 만약 X 를 loss variable로 본다면 $E[Y^P]$ 은 d 보다 큰 loss가 발생하였을 때 지급할 보험금액 $X-d$ 의 기댓값이 된다. 보험수리적 관점에서 X 를 사망연령으로 할 경우 Y^P 는 특정 나이 d 이후에 잔여 수명이 되며, $E[Y^P]$ 는 d 살의 사람이 평균적으로 얼마나 살 것인가를 나타낸다. 즉, $E[Y^P]$ 는 연령 d 의 잔여 기대수명이다. 앞의 예에서는 deductible 이하에서는 손실로 기록되지 않아서 보험사고 발생유무를 모르는 상태였다.

두번째 예는 deductible 이하의 손실이 발생했다는 데이터(빈도)를 가지고 있지만 값을 추적할 수 없는 경우이다. 이때 추적할 수 없는 부분의 값을 0으로 두는 것을 censored라고 한다. Deductible이 100일 때 left censored and shift variable은 아래 그래프처럼 X 가 100보다 작은 부분은 0으로 인식하고, loss가 d 보다 클 경우 $X-d$ 만큼 인식한다.

The left censored and shift variable은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$Y^L = (X - d)_+ = \begin{cases} 0 & , X \leq d \\ X - d & , X > d \end{cases}$$

3장. 공제와 보상한도란 무엇인가?



Truncated 와 Censored을 보험의 입장에서 비교해보자. 이 둘은 비슷해 보이지만 truncated는 데이터의 일부가 잘린 것이고 censored는 정보가 손실되어 불완전한 것으로 둘의 차이를 명확히 할 필요가 있다. Excess loss variable(truncated)의 경우 per payment로 d보다 작은 경우는 아예 인식하지 않기 때문에 심도의 정보만 갖게 되는데 주로 보험금의 평균을 내는데 쓰인다.반면에 left censored variable는 per loss로 손해가 d 이하로 발생했더라도 0으로 인식된다. d 이하의 값을 생각하지 않지만 손해가 발생했음은 인식하므로 빈도와 심도의 정보를 모두 갖고 있기 때문에 보험료를 계산하는데 유용하게 쓰일 수 있다.

지금까지 left truncated와 left censored를 비교하면서 개념을 익혀보았는데 보험에서는 일반적으로 right censored와 left truncated를 쓴다. Left truncated는 공제가 있을 경우로 앞에 예시를 들어 보여주었다. Right censored의 정의는 관측 값이 u이상일 때 u로 기록되고 u이하의 관측 값으로 기록되는 것이다. 확률변수 Y는 the limited loss variable(=right censored variable)로 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$Y = X \wedge u = \begin{cases} X & , X < u \\ u & , X \geq u \end{cases}$$

예를 들어 보험가입금액(u)이 1000만원인 손해보험을 생각해보자. 계약자가 보험회사에 청구한 손실이 1000만원 이상일 때($X \geq 1000$) 보험회사는 1000만원까지만 보상하며 그 이상의 손실에 대해 1000만원으로 기록된다. 이때 실제 손실 금액은 회사의 관심의 대상이 아니지만 1000만원 이상 손실의 발생 유무는 보험료 산정에 유용하게 쓰일 수 있기 때문에 censored를 사용한다. 이처럼 현실에서 데이터는 원하는 대로 존재하지 않기 때문에 계리사는 완전 정보(X)이든 손실된 정보(Y^P, Y^L, Y)이든 간에 상관없이 모든 경우를 다룰 수 있어야 한다.

★ 쉬어가는 페이지 ★



사진출처: 연합뉴스

“신종 코로나바이러스로 인한 보험사기의 증가”

최근 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 여파로 보험사기의 지형마저 바뀌고 있는 것으로 확인된다. 코로나 대유행과 경기침체로 허위입원은 감소한 반면 허위장해 등 단발성 보험사기와 생계형 보험사기가 급증하고 있는 것.

금융감독원에 따르면 2020 상반기 보험사기 적발금액은 4526억원으로 전년 동기(4134억원) 대비 392억원(9.5% ↑) 증가한 역대 최고 수준인 것으로 집계됐다. 적발 인원도 4만 7417명으로 전년 동기 대비 4323명(10% ↑) 증가해 2019년 이후 증가추세를 이어오고 있다. 최근 코로나 대유행 영향으로 허위입원은 감소한 반면 보험금 편취가 용이한 허위장해 등 단발성 보험사기가 증가하고 있는 상황이다. 보험설계사 등 전문종사자 보험사기는 감소하고 무직, 일용직, 요식업 종사자 등 생계형 보험사기 비중이 늘고 있다.



출처 : 뉴스워치