

6장. 보험회사는 왜 분포를 변형시킬까?

◆ Introduction

최근 보험사들은 가성비를 중요시하는 소비자들을 공략하기 위해 'DIY보험'을 출시했다. 정해진 보장내역에 특약을 선택하던 기존 보험상품과는 달리, DIY보험은 보장범위를 계약자가 직접 선택할 수 있어서 보험료가 저렴한 편이다. 보험계약자는 자신이 선택한 보장내역에 대한 보험료만 납입하게 된다. 그렇다면 계약자마다 선택한 여러 보장내역이 상이할텐데 이들을 합친 개별 예상 손해액은 어떻게 계산될까? 또한 인플레이션 등의 상황은 보험료에 어떻게 반영되는지 이번 장에 설명할 Scale Distribution, Finite Mixture Distribution를 통해 이해하길 바란다.

Scale Distribution

Definition

"A parametric distribution is a scale distribution if, when a random variable from that set of distributions is multiplied by a positive constant, the resulting random variable is also in that set of distributions".

확률변수가 지수분포, 감마분포와 같이 특정 parametric distribution을 따르고 이 확률변수에 양의 상수를 곱한 새로운 확률변수도 이전과 같은 분포를 따를 때, 해당 분포를 scale distribution이라고 한다. 새로운 확률변수의 모수는 이전 확률변수에 곱해진 양의 상수에 따라 변한다. 새로운 확률분포의 모수가 이전 분포의 모수에 양의 상수(확률변수에 곱해진 수)를 곱한 값과 같다면 이 모수를 scale parameter라고 한다. 다음 예시를 보자.

$$X \sim N(\mu, \sigma^2) \rightarrow cX \sim N(c\mu, c^2\sigma^2)$$

확률변수 X 가 정규분포를 따를때, 새로운 확률변수 cX 의 모수인 평균과 표준편차는 이전 평균과 표준편차에 각각 동일한 양의 상수인 c 를 곱한 것과 같기 때문에 scale parameter이다.

이것이 현실적으로 어떤 의미가 있을까? 손해액에 대한 확률변수 X 가 특정 parametric distribution을 따른다고 하자. (분포의 모수는추정을 통해서 구했다고 가정) 인플레이션이 존재하는 상황에서 내년의 손해액 확률변수 X 의 분포는 어떻게 되겠는가? <그림1>을 참고해보자.

6장. 보험회사는 왜 분포를 변형시킬까?



<그림1>

보험회사는 자동차 사고로 실손 보상을 해주는 부품의 값이 올해는 1000 이지만 내년에는 인플레이션에 의해 1200이 될 것이라고 예상한다. 이러한 상황에서 확률변수 X 가 scale distribution이 아닌 분포를 따르면, 내년 손해액에 대한 변수의 분포를 따로 추정해야 한다. 이는 어려운 작업은 아니지만 물가변동을 반영하는 주기가 짧을수록 번거롭다. 하지만 손해액에 대한 확률변수 X 가 scale distribution을 따르고 그 분포의 모수가 scale parameter라고 가정 하면, 우리는 인플레이션을 반영할 때마다 scale parameter에 해당 인플레이션율을 곱하면 되기에 번거로움이 사라지는 이점이 있다.

Finite Mixture Distribution

Definition

“Consider a set of random variables $\{X_1, X_2, \dots, X_k\}$ with associated marginal distribution functions $\{F_{X_1}, F_{X_2}, \dots, F_{X_k}\}$. The random variable Y is a k -point mixture of the random variables $\{X_1, X_2, \dots, X_k\}$ if its CDF is given by

$$F_Y(y) = a_1 F_{X_1}(y) + a_2 F_{X_2}(y) + \dots + a_k F_{X_k}(y) \quad (1)$$

where all $a_j > 0$ and $a_1 + a_2 + \dots + a_k = 1$ ”.

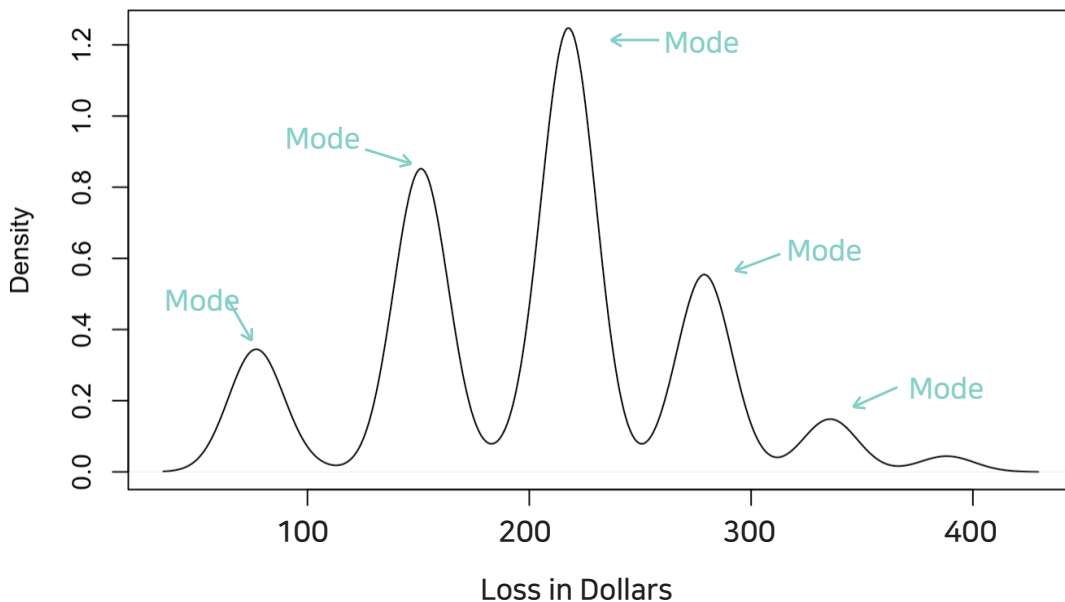
정의로만 살펴보면 복잡할 수 있으니 어떤 상황인지 예를 들어보겠다. 정기검진비만 보장하는 치아보험과 충치치료만 보장하는 치아보험만 있다고 가정하자. 정기검진비 관련 청구에 대한 손해액 확률변수를 X_1 , 충치치료 관련 청구에 대한 손해액 확률변수 X_2 라고 하자. 보험회사가 정기검진과 충치치료 모두를 보장하는 보험을 출시했을 때 청구당 손해액의 분포는 어떻게 되겠는가? 여기서 조심해야하는 것은 “청구당” 이라는 단어이다. 청구당 손해액이기 때문에 손해의 원인이 정기검진이나 충치치료만 있다. 즉, 동시에 일어날 수가 없는 상황이다. (실제로 하나의 보험상품에서 다양한 항목을 보장하더라도, 고객들은 각 항목에 대해 개별 청구를 해야 한다.) 결국 보험회사는 정기검진의 건수와 충치치료의 건수의 비율을 반영하여 확률 분포를 나타낸다.

6장. 보험회사는 왜 분포를 변형시킬까?

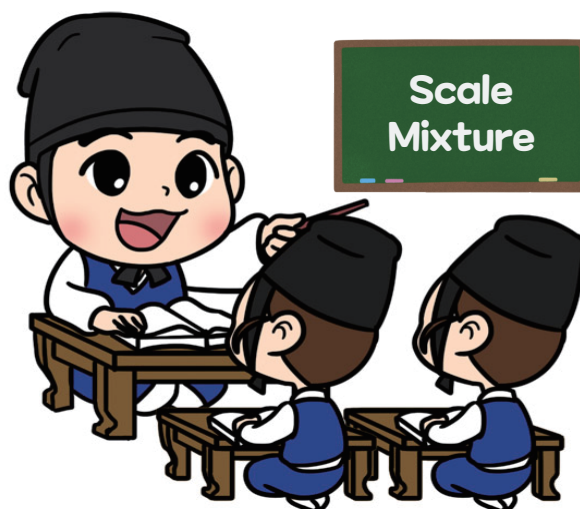
(1)의 식을 연관 지어 설명해보겠다. 기존의 정기검진건수가 총치치료건수의 4배라고 가정하면 청구당 발생할 수 있는 손해액 확률변수 Y 의 CDF은 다음과 같다.

$$F_Y(y) = 0.8F_{X_1}(y) + 0.2F_{X_2}(y) \quad (2)$$

위 개념은 상품의 보장내용을 확장할 때 유용하게 사용될 수 있다. 일반적으로 각 확률변수들의 Mode가 다르기 때문에, Mixture의 확률분포는 여러 개의 Mode를 갖는 형태로 그려진다. 이를 거꾸로 생각해보면 어떤 데이터의 분포가 여러 Mode를 가진 다면, Mixture된 확률분포라고 생각해 볼 수 있다. 그리고 실제로 Mixture된 확률 분포라면 내재해 있는 원인(확률변수)의 개수를 예측할 수있다.



<Multi Modal Distribution>



★ 쉬어가는 페이지 ★



사진출처: 오렌지라이프

원하는 보장 넣는 'DIY보험' 재부각

고객이 원하는 보장을 골라 설계하는 'DIY(Do It Yourself)' 보험이 재조명 되고 있다. DIY보험은 가족력, 생애주기, 라이프스타일 등 최근 소비자들의 니즈를 반영해 가입자들이 다양한 특약을 활용, 가격과 보장을 직접 구성할 수 있는 것이 특징이다.

오렌지라이프의 '오렌지 큐브 종합건강상해보험(무배당, 해지환급금 미지급형)', 미래에셋생명의 '내가설계하는보장보험', 동양생명의 '(무)수호천사내가만드는 보장보험' 등이 가장 대표적이다. '오렌지 큐브 종합건강상해보험'은 재해,장해 보장을 주계약으로 22개의 특약을 선택할 수 있다. '수호천사내가만드는보장보험'은 재해사망 보장을 주계약으로 30여개의 특약으로 구성됐다. '내가설계하는보장보험'은 일반사망을 주계약으로 22개 특약을 고를 수 있다.

출처: 뉴데일리 경제