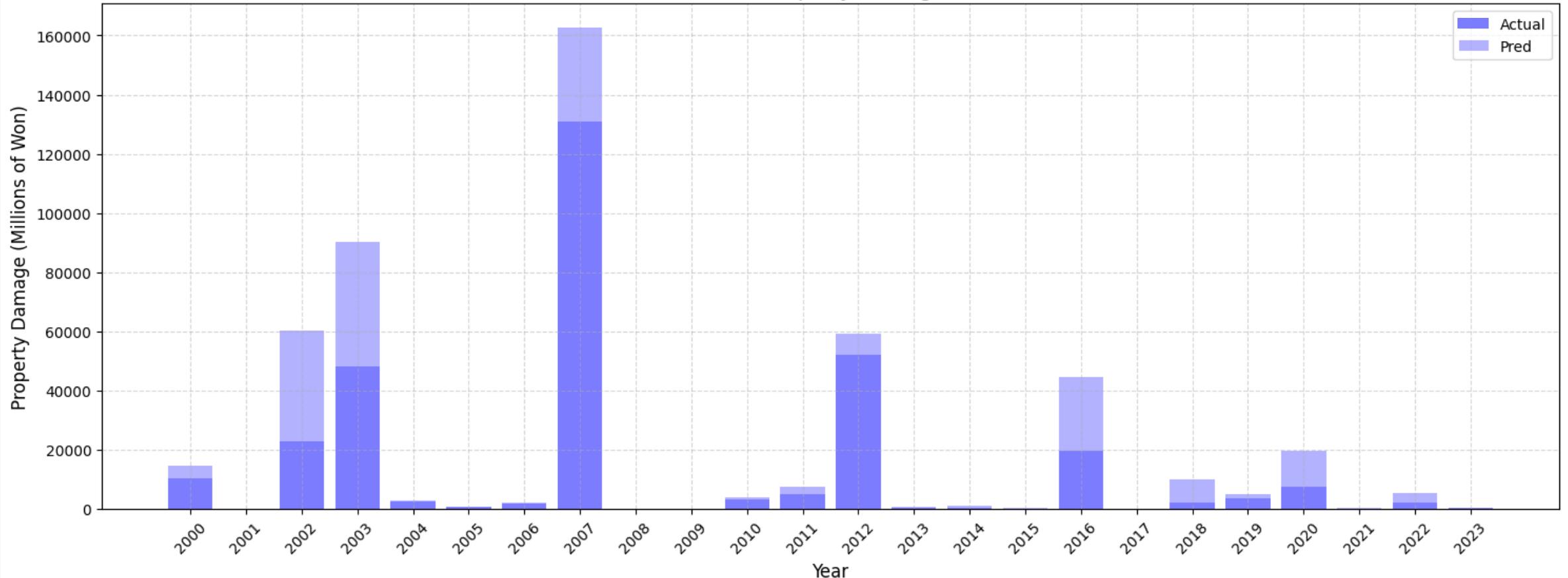


Actual vs Predicted Property Damage of 2000~2023



제주도 태풍 위험도 지수

[목표]

양상별 모델을 통한 회귀 분석을 통해 일별 날씨 데이터에 따라 변하는 제주도 태풍 피해 규모 지수를 만듦. 그 후에, 이를 기초자산으로 하는 콜옵션과 지수형 보험을 설계함으로서, 제주도 농민·보험사·자본시장 간 리스크를 효율적으로 분배할 수 있는 새로운 패러다임을 제시하는 데 있음.

[변수]

목표변수(Y)는 재산피해규모로 설정하고, 독립변수(X)로 중심기압, 순간최대풍속, 일최대강우량 등을 선정함. 인공지능 모델은 X 변수들 간의 상관관계를 분석해 각 기상 요소가 재산피해에 미치는 영향력(가중치)을 산출함.

[유의미한 결과]

MAE : 354.55

RMSE: 591.98

R² : 0.5368

[현 상황]

IPCC 보고서에 따르면, 지구 평균 온도가 1°C 상승할 때 극한 호우 강수량이 약 7% 증가한다고 예측하고 있으며, 더욱 강한 태풍의 발생 빈도가 높아질 것으로 예측함.

이는 기후 변화가 곧 극단적 자연재해의 리스크 증가로 이어짐을 시사함.

[문제점]

- 더 큰 재해로 인한 피해액이 커질 경우, 보험사의 준비금에도 부담이 됨.
- 또한 이상 기후가 심해지고 있는 상황 속에서 기후 재난이 거듭될수록 재보험 요율이 급등락하는 현상이 잦아지고 있으며, 재보험의 갱신을 가능하기 어려운 갱신 불확실성의 문제가 커지고 있음.

"따라서 재보험사 뿐만 아니라 더 큰 자본 시장으로 리스크를 전가시켜야 할 필요성이 대두됨."



제주 농민

[특징]

- 제주도는 한반도의 최남단에 위치해 있어 해마다 태풍이 영향을 받음. 69년간 제주에 발생한 각종 자연재해 중 태풍 관련 재산피해가 88.5%를 차지함.
- 농림어업이 2021년 지역 내 총생산의 11.1%를 차지함
- 2024년 주민등록세대인구 대비 농가 인구는 21.8%의 높은 수치를 보임.

[필요성]

- 이상기후의 영향을 반영해 제주 농업 피해 리스크를 완충할 수 있는 보험 또는 금융 상품의 도입이 반드시 필요함.



손해보험사

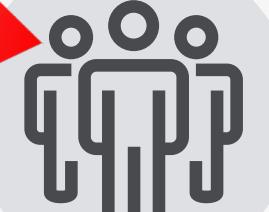
[필요성]

- 국내에서도 최근 파라메트릭 보험에 대한 관심도가 높아지고 있음.
- 중앙정부는 2027년까지 농작물재해보험 가입률을 70 %로 확대하고 '파라메트릭' 방식을 적용하는 품목을 늘리겠다고 공식 발표함.

[보험 수단 - 지수형 보험]

- 지수가 트리거 값을 넘는지만 확인되면 보험금을 지급하는 구조.
=> 손해 사정 절차가 필요 없음.
- 따라서 전통적 보험보다 손해사정비, 운영비가 낮고 지급 속도는 더 빠름.

리스크 전가
w. 콜옵션



자본 시장

[헷징 수단 - 콜옵션]

- 전통적인 재보험 시장을 넘어선 새로운 리스크 헷징 수단을 제공.
- 보험사가 보유한 태풍 리스크 중 일정 부분인 K를 초과하는 손실에 대한 리스크를 별도로 다른 투자자에게 판매
=> 자본시장으로 리스크를 전가.

[기대점 - 투자 수익원]

- 리스크를 기존 재보험 체계의 한정적인 자금원에서 자본 시장까지 확대하여 전가함으로서 자본의 효율성 확대함.

지수형 보험

[파라메트릭 보험의 일종인 지수형 보험]

[도출 방법]

- 제주도의 과거 태풍 피해 규모 데이터를 종속변수로, 강수량 및 풍속 등의 기상변수를 독립 변수로 설정해 태풍 위험도 지수를 만듦.

=> 이 지수를 바탕으로 지수형 보험 상품을 구성함.

- 앞서 언급한 [제주도 태풍 위험도 지수]의 R^2 와, RMSE, mae를 기준으로 기준 지수 적합도를 판단 및 태풍의 빈도를 예측하기 위해 여러 분포 중 포아송 분포를 선택함.

[요소- 기초 지수]

- 기준 지수(트리거)부터 보험금 지급 및 한도 지수 이상에서는 최대 지급액이 지급됨.

[지수형 보험의 장점]

- 지수형 보험은 통상 정부의 재정적 보조 하에 농가 지역 전체에 자연재해로 인한 농작물 수확 손실이 발생한 경우에 그 피해를 통일된 기준으로 보장해 주는 보험임. 즉, 파라메트릭 보험의 일종.

- 지수형 보험은 지수가 트리거 값을 넘는지만 확인하면 보험금을 지급하기 때문에 손해 사정 절차가 필요 없음.

=> 따라서 전통적 보험보다 손해사정비와 운영비가 낮고, 지급 속도는 훨씬 빠름.

- 지수 기반 구조 덕분에 파생상품과의 결합이 용이하며, 트리거 값을 넘을 때 사전에 합의된 금액을 지급하기 때문에 보험사는 현금 흐름을 더 효율적으로 관리할 수 있음.

콜 옵션

[태풍 위험도 지수를 활용한 날씨 파생 상품]

[도출 방법]

미래에 발생할 수 있는 태풍 시나리오를 예측하고 이를 바탕으로 옵션의 공정 가치를 산정함. 이때 모델링은 랜덤 포레스트 (Random Forest) 및 이항 트리 모델을 사용하여 도출함.

[요소]

- K, Retention: 보험사가 스스로 감당할 수 있는 최대 손실 금액인 Retention Level 을 옵션 계약의 행사가격 K 라 정의함.

- Premium: 행사가격인 K를 초과하는 손실이 발생할 경우, 그 초과분에 대한 지급을 보장 받기 위해 옵션 구매자가 지불하는 프리미엄을 산정함.

[콜옵션의 장점]

- 본 콜옵션 계약은 전통적인 재보험 시장을 넘어선 새로운 리스크 헤징 수단을 제공함.

- 보험사가 보유한 태풍 리스크 중 일정 부분인 K 를 초과하는 손실에 대한 리스크를 불특정 다수의 투자자에게 판매함으로써, 자본시장으로 리스크를 전가할 수 있음.

- 극단적인 이상 기후의 빈도와 심도를 정확히 예측하기 어렵기에 보험사 입장에서의 준비금 부담이 되는 것을 완화 가능

- 보험사는 자본 효율성을 높이는 데 중요한 역할을 함을 기대할 수 있고 투자자 입장에서는 태풍 발생 시에 보험사의 손실을 보전해 주는 대가로 옵션의 Premium 을 수취함.

=> 이는 새로운 형태의 투자 수익원이 될 수 있음을 시사함.

강수량, 풍속 등의 기상 정보를 바탕으로 피해 규모를 통계적으로 예측하는 '제주도 태풍 위험도 지수'를 개발 ▶ 이 지수를 기반으로 구조화된 보험 및 옵션 상품을 설계

- 이상 기후에 대한 리스크 관리 방안의 새로운 금융 대안으로서, 개발한 기후 지수를 기반으로 한 지수형 보험과 날씨 파생상품을 함께 제안함.

지수형 보험은 빠른 지급과 낮은 운영 비용과 날씨 파생 상품은 재보험의 한계를 넘어 자본시장의 수요를 흡수함으로써 이상기후 리스크를 효과적으로 전가 가능하다는 장점이 있음.

- 이 보고서가 제시하는 파생상품과 보험의 결합을 통해, 실제로 예상치 못할 이상 기후에 따른 더 큰 위험이 발생했을 때 이에 대한 커버리지를 확장하면서도 보험사의 유동성 리스크를 동시에 줄일 수 있기를 기대함.

결론