

한국화재 보험협회는 지난 6월 29일 「2005 풍수재해대책 세미나」를 개최하여 강풍에 대한 위험평가, 호우정책 및 기술개발, 풍수해 보험법 및 제도, 사업장에서의 풍수재해 위험 등에 대하여 문제점을 제시하고 대책을 찾아보는 자리를 마련, 지난 호에 관련 기사를 게재한 바 있다. 지난 호에 이어 이번 호에서는 발표 내용을 요약하여 소개하도록 한다. <편집자 주>

「2005 풍수재해대책 세미나」 발표내용 요약



강풍 위험평가기법 및 활용방안

이승수 충북대 교수

강풍에 의한 위험평가에는 강풍의 모델링, 강풍에 의한 풍압 및 비산물 영향성 평가, 데이터베이스를 통한 지형과 건물에 대한 특성 평가, 실제적인 건물의 파괴 평가, 경제적 손실 평가 내용 등이 포함되어야 한다.

태풍 시뮬레이션의 방법은 과거 발생된 태풍의 기압차, 최대반경, 방향, 이동속도, 육지와 떨어진 가장 가까운 거리를 먼저 얻은 후, 이 변수들의 통계분포를 통하여 Monte Carlo 시뮬레이션 방법을 이용하여 각각의 통계분포를 통한 시간 종속적 태풍의 거동을 재현하게 된다.

태풍 풍속장의 전체 움직임을 알기 위해서는 평균풍속 모델이나 표면위차풍속모델을 사용하여 태풍이 영향을 미

치는 범위 내의 강풍 특성치(풍속, 풍압, 풍향 등)를 얻을 수 있다. 여기서 얻어진 풍속의 특성치는 일반적으로 기상청의 데이터들과 비교 분석하여 신뢰성을 분석할 수 있으며, 이 방법을 이용하여 평가하고 싶은 건물 주변의 태풍 영향범위 및 피해가능사황을 판단하게 된다.

구조물에 대한 태풍 영향 모델링에서 중요한 성분 중 하나는 지상조도의 평가이다. 지상표면은 거칠어지면서 상부의 풍속은 줄어들지 않지만 지표면 부근의 풍속은 줄어든다. 그러므로 대도시나 소도시 환경에 건설된 구조물은 해안가나 개활지에 위치한 구조물보다 비교적 적은 풍하중을 경험하게 되며, 나무가 많은 지역에 건설된 1, 2층의 건

물 등은 개활지에 건설된 같은 규모의 건물에 비교하여 절반 정도의 풍하중을 받게 된다.

일반적으로 건축물의 설계 시 풍동 실험을 통한 풍환경의 평가를 수행하고 있으며, 이는 환경영향평가법에서 정한 건축사업 시행시 수반되어야 할 자연환경, 생활환경 그리고 사회경제환경의 영향 평가의 일환으로 실시되고 있다. 최근의 전산 유체역학 기술의 발달은 기하학적으로 복잡한 지형-지물, 건축물을 효율적으로 모델링하고 LES에 기반을 둔 난류 모델을 이용함으로써 지형-지물을 고려한 건축물의 풍하중 및 풍환경 해석 기술의 확보에 결정적인 기여를 할 수 있을 것으로 판단된다.

지붕타일이나 싱글, 패널, 합판과 같은 주거지 비산물의 미사일 효과풍동실험이나 Large Eddy Simulation 등의 전산유체를 사용한 시뮬레이션 방법을 사용하여 평가할 수 있다. 또한 시뮬레이션 방법을 통하여 태풍이 주거단지 일부를 강타하여 풍하중이 지붕재들이 견딜 수 있는 능력을 초과했을 때를 평가할 수 있다. 일단 지붕재가 파괴되면, 이것들은 태풍자의 난류 속을 통하여 날아가게 되며 비산물의 궤도는 이 비산물이 다른 건물이나 지표면을 가격할 때까지 계산된다. 만약 비산물이 다른 건물을 가격하게 되면 이때의 에너지나 운동량도 계산 가능하다.



21세기는 각 사회영역에서 외면적 성장과 함께 위험사회로 가속화될 수 있어 발전 패러다임에 대한 성찰과 개선이 필요할 것으로 판단된다. 환경변화에 따라 재해유형도 예상치 못한 형태로 나타날 수 있으며, 기상이변에 따라 재해발생 가능성 역시 지속적으로 증가할 것으로 보여 그 대책을 강구하는 것이 필요하다. 본 고에서는 구조적 홍수대책과 비구조적 홍수대책을 살펴보기로 한다.

가. 구조적 홍수재해 대책

- (1) 국지성 집중호우의 조기 대응시스템 개발 및 적용
- (2) 우수유출 저감시설의 설치 확대
- (3) 토사재해 사전 감지 및 통보시스템 개발
- (4) 하천범람방지를 위한 자체 부상형 제방기술 개발
- (5) 가변형 수문일체형 펌프기술 개발

- (6) High Altitude Platform Station 인프라를 활용한 재난 대응 시스템
- (7) 피해조사 자동화기술 개발
- (8) 3차원 시뮬레이션을 이용한 도시방재 계획
- (9) 공간영상정보자료의 수집 및 분석
- (10) Unmanned Aerial Vehicle 방식의 로봇항공기 개발
- (11) 피난 및 피해저감용 생활필수품 개발

나. 비구조적 홍수재해 대책

- (1) 사전재해영향성 검토제도 도입 및 정착
- (2) 수해상습지역 해소를 위한 제도 개선
- (3) 자연재해 보험제도의 도입
- (4) 재해관련 인력 및 예산 확충
- (5) 지방자치단체 및 지역 시민사회와 연계

풍수해 보험법 및 제도의 운영

정홍주 성균관대 교수



태풍이나 홍수와 같은 자연재해에 의해 생활의 근거를 잃어버린 사람들에게 대해서는 제한적이기는 하나 국가가 사회구호차원에서 경제적 보조를 해오고 있다. 풍수해 보험 제도가 그동안 국가가 담당해 오던 구호차원의 보상기능을 담당하게 되므로 그 성격상 어느 정도 사회보험의 기능을 갖게 되는 것이 분명하다. 한편 담보위험에 의한 피해를 구호차원을 넘어 상당부분 보전해 주어 최저생활의 보장이 아닌 실손보상의 성격을 띄게 된다면 이는 민영보험의 성격을 갖는다고 할 수 있을 것이다. 따라서 풍수해 보험은 사회보험의 성격과 민영보험의 성격을 동시에 갖는 보험이라 할 수 있다.

풍수해 보험이 이상적으로 정착되기 위해서는 전술한 바와 같이 위험의 결합과 분산이 용이하고 역선택 및 모럴 해저드가 적거나 최소화되어야 한다. 그러나 자연재해는 시간적, 공간적으로 집중하여 발생하기 때문에 위험의 분산이 근본적으로 어려우며 역선택의 위험이 있다.

강제보험과 임의보험은 두 가지 모두 장단점을 가지고 있는데, 풍수해 보험법이 택하고 있는 임의보험 형식의 단점은 풍수해 피해의 확률이 매우 높은 지역의 사람들만 가입하게 되어 이른바 심각한 역선택의 문제에 봉착할 수 있다. 이러한 결과는 보험기금이 채 마련되기도 전에 재정이 고갈될 수도 있으며, 위험의 분산이 적절하게 이루어지는 경우와 비교한다면 가입자들이 높은 보험료를 지불해야 하는 문제가 있다. 미국의 경우 홍수보험 도입 초기 임의보험 형식을 택하였는데 그 결과, 정부가 보험료의 상당부분을

보조해 주었음에도 가입률이 매우 미비하여 1973년 홍수 재해방지법을 제정하여 위험지구 내의 건물에 대해 용자를 받거나 저당의 설정을 위해서는 반드시 홍수보험에 가입하게 하는 방법으로 가입을 촉진한 바 있다.

풍수해보험제도의 도입초기에서 민간보험사는 원보험 보다는 재보험자로서 시장에 참여할 가능성이 높고, 전체적 시장성장 및 제도의 개선추이를 고려하여 원보험방식의 시장참여 시기를 탐색하는 접근전략을 취할 것으로 보여진다. 따라서 실질적인 보험사업자는 공공기관이나 정부부처가 주관인 된 보험기구가 될 가능성이 있다. 만일 정부 산하기관으로 보험기구를 만들어 보험을 판매하고 보험금을 지급하는 등 모든 업무를 담당하게 되면 운영비용의 부담이 지나치게 늘어날 가능성이 있고 기술적으로도 민영보험사에 미치지 못하여 비효율적이 될 수 있다.

이를 해결할 수 있는 방안으로는 민영보험사가 원보험 형태로 시장에 참여하되 자동차보험과 같이 공동보험제도를 도입하고 정부는 이를 감독하고 보험금 지급을 재정적으로 보증하는 방식을 생각해 볼 수 있을 것이다. 예를 들어 참여를 원하는 민영보험사들이 화재보험협회와 같은 협회 산하에 하부조직으로서 컨소시엄을 구성하여 보험사업의 운영에 관한 부분을 담당하고, 정부는 해당 인프라를 구축 제공하여 여건을 조성하며, 컨소시엄이 감당할 수 없는 대규모 재해 발생시 재보험의 형태로 시장에 참여하는 방안이 그것이다.



사업장의 풍수해 위험 및 대책

김인태 한국화재보험협회 공학박사

풍수재해 피해를 줄이기 위해 화재보험협회의 안전점검 대상은 특수건물 중 풍수재해 위험성이 큰 246건이 선정되었으며, 지역적 분포는 수도권(서울·인천·경기) 108건(43.9%), 영남권(부산·대구·울산·경남·경북) 104건(42.3%)이다. 분석대상물건의 업종별 분포는 공장이 204건(82.9%)이었으며, 시장이 23건(9.3%), 국유·호텔 등 기타 업종이 19건(7.8%)이었다. 풍수재해 예방 점검물건에 대한 종합평가에서 풍수재해 위험에 안전하다고 판단되는 양호한 물건은 37건(15.0%)이었으며, 재해 발생시 피해를 입을 가능성이 있는 보통인 물건은 85건(34.6%), 풍수재해 위험에 상당히 노출되어 있는 물건은 124건(50.4%)으로 분석되었다. 이에 대한 종합적인 문제점과 대책은 다음과 같다.

가. 풍수재해 예방대책 및 비상체제 수립

자연재해 피해를 줄이기 위해서는 조기복구 지원체제의 구축과 단계별 행동요령에 대한 표준화된 지침의 마련 및 실무자들에 대한 철저한 교육·훈련이 필요하다.

나. 상습침수지역 및 침수예상지역에 대한 대책

지형, 지질에 따라 침수피해의 발생 가능성과 피해규모도 크게 좌우되므로, 상습침수지역이나 침수예상지역은 지형·지질적인 요인에 대해 면밀한 분석이 필요하며, 침수위험예상지도나 침수피해이력지도를 작성하여 이에 따른 적절한 방호대책의 수립이 필요하다.

다. 관계기관 등과의 상호지원 협력체제

자연재해는 동시에 광역적으로 발생하는 특성을 가지고 있기 때문에 국가 및 지방 자치단체, 민간재난관리기관, 지역공동체 등과 재해정보의 전달과 공유체제 유지 및 공동 대응할 수 있는 실질적이고 능동적인 지원 협력체제의 구축이 필요하다.

라. 풍수재해 사고이력의 작성 및 관리

풍수재해 사고에 대한 원인 조사·분석 및 이들 자료의 문서화 등 관련 규정은 유사한 피해 재발방지 및 최소화를 위해서 필요하며, 이들 재해관련 정보자료를 관리기관 등과 공유할 수 있는 시스템을 구축하여야 한다.

이외에도 하천, 저수지 및 해안 등에 대한 경계, 충분한 방호장비 확보와 침수방호, 산사태, 축대나 담장 등의 붕괴 대책, 최대순간풍속을 고려한 풍하중 설계기준, 풍속 세기에 따른 작업기준 마련 및 크레인이나 탱크 등의 방호, 배수설비의 처리용량의 확충 및 유지관리, 침수위험성이 있는 출입구의 위치 및 높이 보완, 충분한 수량의 물막이 장비, 금수성 물질 등 위험물의 저장·취급 및 제조시설의 방호, 옥상의 배수설비의 설치 및 유지관리, 피뢰설비의 설치 및 유지관리, 누전위험 대비 수·배전설비의 방호, 비상연락체계의 확립 및 가동상태, 침수 후 붕괴위험 등에 대한 구조적인 안전진단, 풍수재해 후 질병의 발생 대비 방역활동계획, 전기·가스·용수 및 소방시설 등 비상설비의 복구계획, 재해복구 후 피해결과의 평가 및 대책보완 등이 필요한 것으로 분석되었다.