

혼합분포를 이용한 호우피해 예측함수 개발

Development of Heavy Rain Damage Prediction Function Using Mixed distribution

최창현* · 김종성** · 한대건*** · 오승현**** · 김형수*****

Changhyun Choi · Jongsung Kim · Daegun Han · Seunghyun Oh · Hung Soo Kim

요 약

인류의 발전과 함께 재난관리에 대한 발전도 이루어져 왔다. 그러나 세계은행(World Bank)의 조사에 의하면 지난 30년간 전 세계적으로 자연재해로 인해 250만 명의 사람이 목숨을 잃었고, 피해금액은 4조 달러에 이르는 것으로 나타나, 아직 재난관리 체계에 많은 문제점이 있음이 드러났다. 특히, 우리나라는 각종 재난으로 인해 최근 10년(2006~2015)간 연 평균 약 5천억원의 피해액과, 약 1조 1천억원의 복구비를 지출하고 있다(국민안전처, 2016). 만약 재난 피해 발생 전 피해규모와 영향을 신속하게 추정할 수 있다면, 예방 및 대비 차원의 재난관리를 통해 피해액이 크게 감소될 것이다. 따라서 본 연구에서는 국내 재해의 65% 이상을 차지하고 있는 호우피해를 대상으로, 피해 예측함수를 개발하였다. 한강 권역을 본 연구의 대상지역으로 선정하였고, 재해연보자료를 조사하여 대상지역의 호우피해 발생 현황 및 피해액을 분석하였다. 또한 대상지역의 강우자료를 확보하기 위해 중관기상관측소의 강우자료를 확보하였다. 강우자료를 이용하여 지속시간별(1~24시간) 최대강우 자료와 재해기간별 선행강우(1~5일) 자료, 그리고 재해기간의 총강우량 자료를 산출하였다. 이를 독립변수로 하여 재해기간의 시설물별 피해액과의 분석을 통해 호우피해 예측함수를 개발하였다. 호우피해 예측함수는 피해액을 로지스틱회귀분석을 통해 호우피해액이 큰 범위와 호우피해액이 작은 범위로 분류한 혼합분포를 이용하여 개발하였다. 본 연구는 효과적인 재해 관리체계를 확립 하고, 재해예방 및 대비 단계의 기초 자료로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

keywords : 로지스틱회귀분석, 재난관리, 호우피해액, 호우피해 예측함수, 혼합분포

1. 서 론

전 세계적으로 대형 재난으로 인한 심각한 경제적 손실과 인명피해가 발생하고 있고, 기후변화와 급격한 도시화로 인해 피해 규모가 더욱 커지고 있다. 또한 사회전반에 걸쳐 과거에 경험하지 못한 재난이나, 통제할 수 없는 다양한 재난요소들이 등장하고 있어 재난관리 체계의 문제점이 드러나고 있다. 기존의 복구 중심의 재난관리에서 예방 및 대비 중심의 재난관리로 패러다임의 변화가 필요하다. 만약 재난 피해 발생 전 피

* 정회원 · 인하대학교 토목공학과 박사과정 karesma0cch@naver.com

** 정회원 · 인하대학교 토목공학과 석사과정 kjjs0308@naver.com

*** 비회원 · 인하대학교 토목공학과 박사과정 eorjs0615@naver.com

**** 비회원 · 인하대학교 토목공학과 석사과정 runwild888@naver.com

***** 정회원 · 인하대학교 사회인프라공학과 교수 sookim@inha.ac.kr

해액과 영향을 신속하게 추정할 수 있다면, 재난관리를 하는 정책결정자들이 의사 결정 하는데 큰 도움이 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 피해액이 큰 집단과 피해액이 작은 집단으로 분류한 호우피해 예측함수를 개발하여, 효과적인 재난관리의 기초 자료로 사용하고자 한다.

2. 본론

피해액이 큰 경우에 대한 예측능력이 매우 떨어지는 문제점을 해결하기 위해 피해액의 분포가 “피해액이 큰 집단” 과 “피해액이 작은 집단” 의 서로 다른 두 집단이 혼합된 혼합 분포(mixed distribution)라고 가정하였다. 분류 후 각 집단 별(피해액이 큰 집단, 피해액이 작은 집단) 회귀모형을 적용하여 피해액을 예측하였다.

3. 결론

1994년~2012년의 학습기간을 통해 생성된 함수를 2013년~2015년에 적용하여 실제피해액과 비교하였다. 아래 그림1은 한강권역의 적용한 예시를 나타낸 것이다. 약 40%의 설명력을 가지고 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 피해액을 예측하는 함수의 설명변수로 강우자료만을 사용하였기 때문에, 호우피해와 상관관계가 있는 설명변수의 추가가 필요할 것으로 판단된다. 따라서 추후 연구에서는 설명변수로 취약인구수, 지역 내총생산, 도시화율, 불투수면적, 전년도 예방·복구비 집행현황 등을 추가 하여 모형의 설명력을 높일 수 있을 것이다.

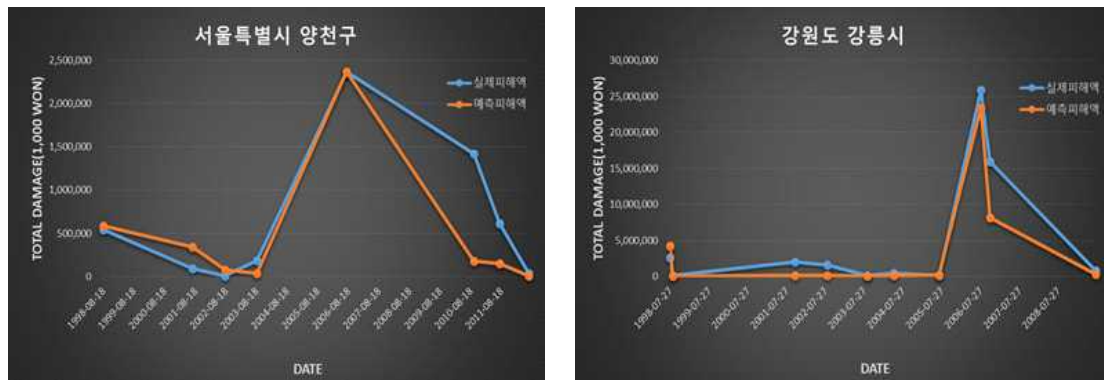


그림 1 한강권역 적용 예시

감사의 글

본 연구는 정부(국민안전처)의 재원으로 재난안전기술개발사업단의 지원을 받아 수행된 연구임 [MPSS-자연-2015-79]

참고 문헌

1. Dragulescu, A., Yakovenko, V. M. (2000). Statistical mechanics of money. *The European Physical Journal B-Condensed Matter and Complex Systems*, 17(4), 723-729.
2. Jang, O. J., Kim, Y. O. (2009). Flood risk estimation using regional regression analysis. *Journal of Korean Society of Hazard Mitigation*, 9(4), 71-80.
3. 국민안전처 (2015), 재해연보 2015.