

# 공간정보를 이용한 홍수 범람 모의 및 리스크 분석

## Flood Simulation and Risk Analysis Using GIS

김 효 석\* · 윤 홍 식\*\* · 이 근 백\*\*\*

Kim, Hyo-Suk · Yoon, Hong-Sik · Lee, Guen-Baek

### 요 약

최근 지구온난화와 기후변화에 의한 가뭄과 홍수의 발생빈도가 증가하고 있는 상황이며 기후변화에 의한 재해는 사회시설과 국민생활에 직접적, 간접적 영향을 미칠 수 있기 때문에 전세계적으로 홍수에 관한 다양한 연구가 진행중에 있다. 본 논문에서는 홍수의 정확한 구조적 대책을 수립하기 위해 공간정보를 활용하여 FLO-2D를 이용한 홍수 범람 모의를 실시하고 그 결과를 토대로 ILWIS를 이용한 홍수 리스크 분석을 실시하였다.

**keywords** : 해수면 상승, Coast, 연안역, 태풍

## 1. 서론

우리나라는 몬순지역 내에 속하는 대륙성 기압권에 속하며, 우기인 6월~9월에는 집중 호우로 인한 수해가 빈발하고 있다. 수해의 원인으로는 중국대륙 및 동지나해에서 발생하는 저기압, 극전선(장마전선) 및 남양군도 부근에서 발생되어 이동해오는 태풍 등에 기인하며, 풍수해를 가중시키는 원인으로써 우리나라의 지형적 특성에 따른 특이한 강우형태와 최근의 이상기후 현상을 들 수 있다. 또한 연강우량의 2/3가 농작물 개화, 결실기에 집중되어 큰 풍수해의 원인이 되고 있다. 이처럼 도시지역까지 홍수피해가 날로 확장되고 있는 실정이다. 특히 토지이용의 집적화, 인구의 밀집으로 인해 도심지의 홍수 피해가 계속 늘어나고 있으며, 이로 인해 수많은 인명 피해와 경제적 손실이 발생하고 있다. 그러므로 정량적인 홍수 피해 예측을 위하여 도심의 특성에 걸맞는 리스크 평가에 필요한 실정이다. 본 연구에서는 수치지도와 10년, 50년, 100년 빈도의 홍수량을 활용하여 홍수 범람 모의를 수행하고 각각 10년, 50년, 100년의 범람 모의 결과를 토대로 유역 주변의 지형도, 토양도, 토지이용도, 건물 데이터를 이용한 공간정보를 구축하여 이에 대한 정확한 리스크 분석이 필요함을 판단하는 것을 목적으로 한다.

## 2. 홍수 범람 모의

본 연구에서는 홍수 범람 모의를 수행하기 위해서 국토지리정보원에서 제공하는 수치지형도(DEM), 토양도, 토지피복도, 건물정보 구축등의 데이터베이스(DB)를 구축하여 지표면의 특성을 파악하고 FLO-2D를 이

\* 학생회원 · 성균관대학교 방재안전공학협동과정 석사과정 zolozozo@hanmail.net

\*\* 정회원 · 성균관대학교 건축토목공학과 교수

\*\*\* 학생회원 · 성균관대학교 방재안전공학협동과정 석사과정 lmn8456@naver.com

용하여 각각 10년, 50년, 100년 빈도의 홍수 발생시 최대 순간 강우량을 선정 및 적용하였다. 그리고 각각 10년, 50년, 100년 빈도 홍수 시물레이션을 수행하였으며 각 빈도별 침수면적을 산출하여 침수예상범위를 분석하였다. 각 빈도별 침수예상범위는 다음과 같다.



그림 1 10년 빈도  
홍수 범람 모의



그림 2 50년 빈도  
홍수 범람 모의



그림 3 100년 빈도  
홍수 범람 모의

### 3. 리스크 분석

정량적인 리스크 분석을 수행하기 위해서 취약성 요소에 각 빈도별 홍수의 피해강도, 건물의 수, 건물의 높이(1층, 2층, 2층이상), 건물의 강도(목재, 벽돌, 콘크리트)등으로 분류하여 적용하였다. 그리고 각각의 경우에 따라 코드를 달리하여 GIS프로그램을 통해 분류된 형태로 출력되도록하였다. 그리고 홍수범람모의결과를 적용하여 각 건물별 취약성에 따른 리스크 분석을 수행하였다. 각 빈도별 리스크 분석에 활용된 식과 결과는 다음과 같다.

$$R_S = P_T * P_L * V * A \quad (1)$$

$P_T$  : 전체 홍수 발생 확률(빈도)

$P_L$  : 특정지역내 홍수 발생 확률

$V$  : 물리적 홍수 취약성(건물 강도, 높이)

$A$  :홍수로 인한 피해 요소(건물의 수, 도로, 토지이용)

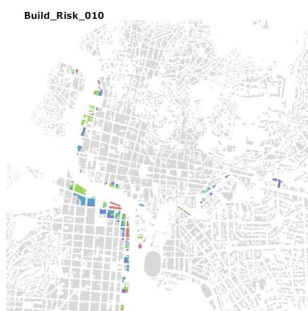


그림 4 10년 빈도  
홍수 리스크 분석

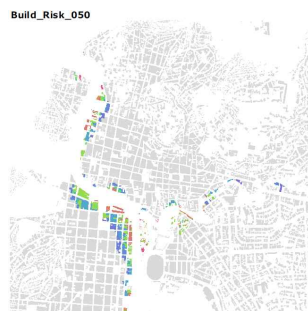


그림 5 50년 빈도  
홍수 리스크 분석

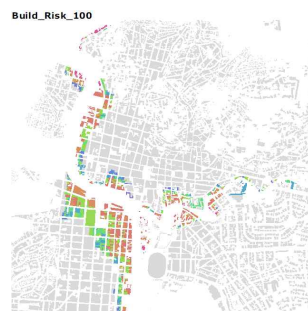


그림 6 100년 빈도  
홍수 리스크 분석

## 4. 결론

현재 개발되거나 연구에 적용되고 있는 홍수 범람 모의 프로그램은 침수범위만을 구현하기 때문에 정확하고 정량적인 리스크평가를 수행하는데 한계가 있다. 각 건물의 정보가 포함된 지적도 데이터 베이스가 구축되어 있긴하지만 연구에 활용하기에는 프로그램간의 연동의 문제등이 아직 존재하고 있어 다양한 활용이 어려운 실정이다. 따라서 정확한 리스크 분석 프로그램의 상용화를 통해 손쉬운 다양한 지역에 대한 연구가 수행될 수 있어야 한다고 판단된다.

### 감사의 글

이 논문은 국민안전처장관의 방재안전분야 전문인력 양성사업으로 지원되었습니다.

### 참고문헌

UnitedNationsUniversity (2011) Multi-hazard risk assessment

유순영 • 안현욱 (2013) Hazus-MH 2.1을 이용한 홍수 손실 평가 연구