

수치지도를 이용한 홍수 시뮬레이션

A Simulation Study of Flood using Digital Maps

박소영¹⁾ · 김수경²⁾ · 배태석³⁾

Park, So Young · Kim, Su Kyung · Bae, Tae Suk

¹⁾ 세종대학교 지구정보공학과 학부과정 (E-mail:dan_e_ya@naver.com)

²⁾ 세종대학교 지구정보공학과 학부과정 (E-mail:jaba1030@naver.com)

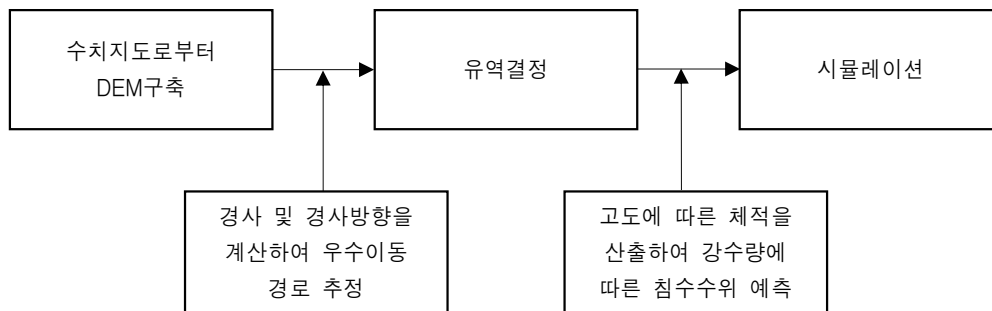
³⁾ 정회원 · 세종대학교 지구정보공학과 교수 (E-mail:baezae@sejong.ac.kr)

Abstract

The objective of this study is to predict and minimize annual damage by flood. We approached this problem by implementing simple algorithm instead of using commercial programs. The biggest weak area was selected as the simulated damage range per rainfall scenario.

1. 서론

우리나라는 여름철에 강우와 태풍이 집중되는 기후 특징으로 인해 매년 홍수 피해가 발생 하고, 그 피해가 상당히 크다. 따라서 피해 지역을 예측하고 이에 대한 대비가 시급하다. 본 연구는 수치지도를 이용하여 DEM을 생성한 후 상용 프로그램의 사용을 최대한 자제하고 수치적인 해석기법으로 접근하여 특정상용 프로그램 없이도 누구나 수치지도를 이용하여 홍수지역 예측 및 시뮬레이션을 할 수 있는 방법을 제시하였다.



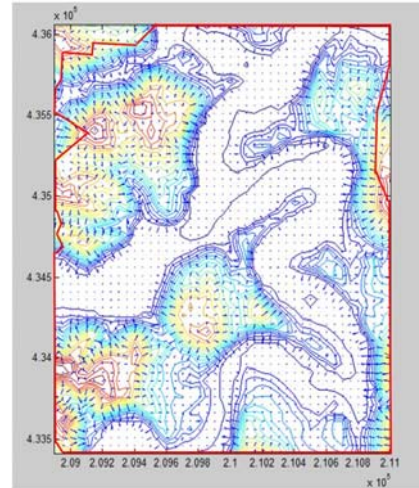
[그림 1] 연구 흐름도

2. 연구 대상 지역

본 연구의 대상 지역인 강원도 삼척시 오십천 유역은 태풍 루사 및 매미에 의해 범람한 예가 있으며 매년 여름 홍수 피해를 입는 지역이다. 또한 산으로 둘러싸여 있어 홍수 발생 시 신속한 대처 및 복구가 어려울 것으로 예상되며 농경지 및 가구의 분포가 하천유역에 밀집되어 있어 홍수 발생 시 피해가 클 것으로 예상된다.

3. 우수의 이동경로 추정 및 유역결정

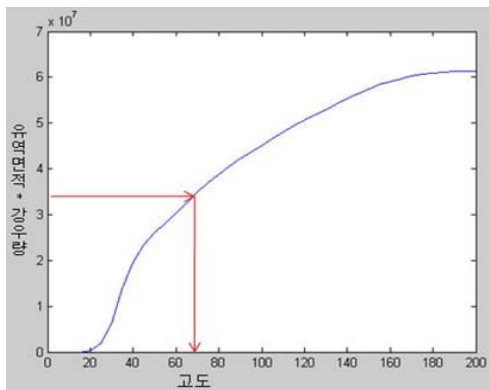
유역 결정을 위하여 연구지역의 수치지도를 바탕으로 ArcGIS를 이용하여 DEM을 생성하고, 각 셀의 높이 값을 추출하였다. 추출된 높이 값을 이용하여 각 셀의 X, Y 방향 경사와 경사방향을 Matlab을 이용하여 수치적인 기법을 통해 각 셀의 우수의 이동경로를 확인하였다. 우수의 이동경로 확인을 통하여 이동방향이 강으로 향하는 것을 유역으로 결정하였다.



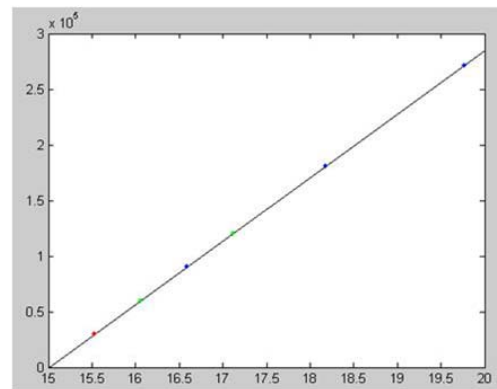
[그림 2] 유역결정

4. 침수수위예측

각 고도별 강의 누적체적을 구하기 위하여 Auto CAD MAP 3D 프로그램을 이용하여 각 고도별 유역의 면적을 산출하여 각 고도의 높이를 곱해 각 고도별 누적 체적을 산출하였다. 산출된 값으로 고도vs. 누적체적 그래프를 작성하고 강우량에 따른 침수체적을 구해 이를 그래프에서 역산하여 침수고도를 구한다.



[그림 3] 고도 vs. 누적체적



[그림 4] 침수수위변화량

[표 1] 시간당 강우량에 따른 침수고도(m)

강우량(mm)	5(red)	10 (green)	15(blue)
지속시간(h)			
1	15.53	16.06	16.59
2	16.06	17.12	18.18
3	16.59	18.18	19.77

5. 시뮬레이션

시간당 강우량에 따른 시나리오로 시뮬레이션을 하였다. 시간당 강우량이 5mm일 때와 15mm일 때, 강우의 지속시간이 1시간, 2시간, 3시간일 때를 시나리오로 시뮬레이션 하였다.

각 시나리오에 따라 다음과 같은 표의 수치를 얻었고, 그것으로 시뮬레이션 한 결과 다

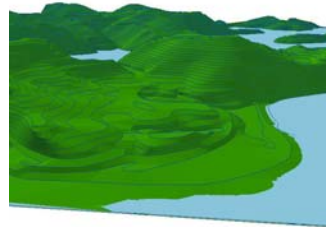
음과 같은 그림을 얻을 수 있었다. 다음 그림과 같이 하천의 수위별로 색을 다르게 하여 하천 수위의 변화를 시각화 하였다. 또한, 시간당 강우량이 많을수록, 지속시간이 길수록 하천 수위가 높아짐을 알 수 있다.

[표 2] 시간당 침수수위 (강우량 5mm)

지속시간(h)	1(yellow)	2(red)	3(blue)
침수수위(m)	0.53	1.06	1.59
침수고도(m)	15.53	16.06	16.59
체적(m ³)	30124	60247	90371



[그림 5] 시물레이션



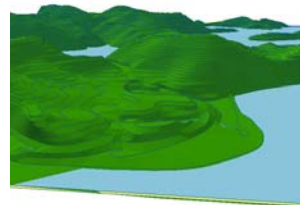
[그림 6] 시물레이션(2)



[그림 7] 시물레이션

[표 3] 시간당 침수수위 (강우량 15mm)

지속시간(h)	1(yellow)	2(red)	3(blue)
침수수위(m)	1.59	3.18	4.77
침수고도(m)	16.59	18.18	19.77
체적(m ³)	90371	180741	271112



[그림 8] 시물레이션(2)

6. 결 론

하천 범람 시 최대 취약 지역으로 미로역 부근 하천 주변 지역이 선정 되었다. 이 지역은 가구 및 논경지가 많이 분포하여 다른 지역보다 더 큰 재산 및 인명 피해가 날 가능성이 높다.

본 연구 대상 지역은 조금만 많은 양의 비가 내리면 범람할 가능성이 있어 매년 범람이 반복 될 가능성이 높은 지역이다.

참고문헌

- 김수정 (2005), GIS 기반 의사결정기법을 활용한 홍수재해관리. 석사학위논문, 세종대학교.
박의정 (2002), 함평천유역 홍수가능지역 재해관리를 위한 GIS이용. 석사학위논문, 전남대학교.