

## DEM자료를 리용한 저수지침수구역 평가방법

전혁철, 석광철, 박경철

최근시기 다계단수력발전소건설이 힘있게 벌어짐에 따라 언제건설로 인한 주변지역의 침수상태에 대한 평가와 보호대책을 철저히 세워야 할 필요성이 제기되고있다.

우리는 청천강의 향산지역에서 ASTER DEM자료에 기초한 저수지의 침수구역평가방법에 대하여 연구하였다.

### 1. 리론적기초

선행연구들[1, 2, 4, 5]에서는 DEM자료에 기초한 하천망자료의 수집 및 류역면적결정 방법, 하천자료분석에 리용될수 있는 각이한 분해능을 가진 DEM자료원천들이 소개되었다. 그중에서 ASTER DEM자료는 수평분해능이 17m, 자료의 정확도가 5~7m로서 지금까지 세계적으로 무료봉사되고있는 DEM자료들중에서 정확도가 제일 높은 자료이다. 이러한 방법들과 자료원천들은 해당 지역의 지형학적특성을 충분히 고려하여 리용하여야 높은 정확도를 가진 결과들을 얻을수 있다.

일반적으로 지리정보체계와 DEM자료를 리용한 저수지의 침수구역평가는 다음과 같이 진행할수 있다.

우선 평가하려는 해당 지역에 대한 자료(DEM자료, 하천망자료, 주민지, 도로, 철도 등 각종 지물자료)들을 준비한다.

DEM자료에서 해당 하천의 정상물가높이선을 설정한다. 이때 도로, 철도, 주민지, 농경지 등 지물자료들과 하천사이의 호상관계도 함께 확정한다.

다음 물높이가 낮은 지역에서 예상되는 물높이를 설정하여 DEM자료로부터 침수지역을 확정한다. 이때 각이한 물높이에 따라 조건설정 및 지도대수연산을 진행하여야 한다.

얻어진 침수지역은 라스터형식의 자료이므로 라스터-벡토르전환을 진행한다.[3]

끝으로 벡토르형식으로 주어진 침수지역의 도형과 도로, 철도, 주민지, 농경지 등 지물자료들에 대하여 중첩연산을 진행하여 침수되는 지물들의 위치, 면적(길이), 침수 깊이 등을 결정한다. 이러한 영향평가를 각이한 물높이층들에 대하여 진행한다. 저수지의 침수구역평가과정은 그림과 같다. 얻어진 침수자료들에 대하여 물높이에 따르는 대비분석을 진행하면 물높이에 따르는 침수지역의 피해경향성을 알아낼수 있다.

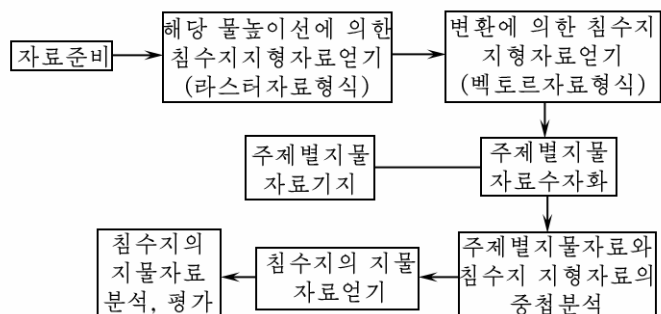


그림. 저수지의 침수구역 평가과정

## 2. 연구지역의 침수상태평가방법

우리는 이론적연구에 기초하여 청천강류역의 연구지역에 대한 침수상태를 평가하였다.

연구지역은 청천강 상류에 위치하고있는 지역으로서 대부분 산지로 되어있는 산간성 지역이다. 청천강류역에는 언제의 해발높이가 90m나 되는 갑문이 건설되어있으며 지형이 복잡하고 비탈이 급하여 철도, 도로, 주민지, 농경지 등이 청천강옆을 따라 분포되어있다. 그러므로 언제건설로 인한 연구지역의 침수지 및 그것의 영향에 대한 평가를 정확히 하

표 1. 연구지역에서 지물분포상대

도로/km	철도/km	건물/동
15.127 86	2.462 78	782

는것은 매우 중요한 문제로 나선다. 갑문 웃지역에 분포되어있는 1급도로, 철도, 건물 등에 대한 구체적인 자료는 표 1과 같다. 이 지역에서 청천강의 정상수위는 83m 정도이다. ASTER DEM자료에 대하여 물높이선을 설정하

고 지도대수연산을 진행하여 침수지역을 확정한다.

다음 침수지역과 도로, 철도, 주민지, 농경지 등 지물자료들과의 중첩연산을 진행하여 대상물들의 침수위치, 침수길이, 침수깊이 등을 결정한다.(표 2)

표 2. 물높이에 따르는 도로망의 침수정형

큰물수위/m	침수지역수/개	침수길이/m
85	9	1 300.999
86	16	1 945.712
87	16	2 851.066
88	20	3 948.369
89	18	5 457.686

연구결과의 정확도를 평가하기 위하여 침수 대상들 주변에서 임의의 검열점들을 설정하고 그 점들의 해발높이를 DEM자료에 기초하여 얻어 낸다.

다음 얻어낸 높이를 리용하여 검열점들의 정확한 침수관계, 높이차를 결정하며 두제 곱평균오차를 계산하는 방법으로 정확도를 평가한다.

검열점으로서 지형경사가 비교적 급한 강 왼쪽에서 4개 지점, 경사가 완만한 강 오른쪽에서 6개 지점을 선택하여 모두 10개 지점을 설정하였다.

검열점들에 대한 해발높이와 85m높이의 큰물수위면과의 침수관계, 물면과의 높이차는 표 3과 같다. 여기서 이상점들을 찾는다.

표 3. 검열점자료 및 평가표(물높이 85m)

번호	해발높이/m	침수상태	높이차/m
1	84.13	비침수	-0.87
2	84.85	비침수	-0.15
3	85.51	침수	0.51
4	86.69	침수	1.69
5	85.85	침수	0.85
6	86.24	침수	1.24
7	84.91	비침수	-0.09
8	85.64	침수	0.64
9	85.20	침수	0.20
10	85.42	침수	0.42

이상이 나타난 침수점들의 두제 곱평균오차는 다음과 같이 계산한다.

$$\Delta h_i = h_i - h_{\text{설정물면높이}}, m_h = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta h_i^2}{n}} = \pm 0.15$$

연구결과 우리가 제기한 방법이 충분한 정확도를 보장하고있으며 연구지역에서 강 왼쪽이 오른쪽보다 침수피해를 더 크게 입고 특히 도로망과 주민지 침수위험평가에 큰 주의를 돌려야 한다는것을 알수 있다.

## 맺 는 말

분해능이 높은 ASTER DEM자료를 이용하면 하천류역에서 저수지들의 침수구역평가를 효과적으로 진행할수 있다.

이 방법은 하천뿐만아니라 해안지역에서의 저수지침수구역평가에도 적용할수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 49, 5, 159, 주체92(2003).
- [2] 김일성종합대학학보(자연과학), 49, 12, 117, 주체92(2003).
- [3] 강영호; 지리정보체계, 김일성종합대학출판사, 55~66, 주체98(2009).
- [4] T. H. Tarekegn; International Journal of Applied Earth Observation and Geo-information, 12, 4, 57, 2010.
- [5] 曾红伟; 地球信息科学学报, 13, 2, 22, 2011.

주체105(2016)년 3월 5일 원고접수

## A Method for Estimating Flooded Area of Reservoir by using DEM

*Jon Hyok Chol, Sok Kwang Chol and Pak Kyong Chol*

We described the study results on the assessment of flooded area by using ASTER DEM.

First, we studied general methodology on the assessment of flooded area of reservoir in river watershed by using DEM. Then, we estimated flooded area on the basis of above mentioned methodology, which meant we got inundation location, area (length) of road, railway, residential area and so on.

Key words: ASTER DEM, flooded area