

GIS를 이용한 댐저류량 산정에 관한 연구

A Study on the Dam-Storage Estimation using GIS

육승우*, 정인주**, 김상용***

Yook Seung Woo, Jeong In Ju, Kim Sang Yong

요지

고도의 산업화로 인해 지구 온난화(global warming) 현상이 기후변화에 급격한 영향을 미치고 있다. 이러한 기후변화로 최근 여름철에는 주로 집중호우 및 태풍으로 인하여 용수량이 초과하여 자연재해까지 영향을 미치나 그 외의 계절에는 가뭄에 의한 피해가 심각하여 용수량을 확보하기 위해 댐을 건설하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 댐 위치 및 용량, 댐건설 후 미치는 영향을 3차원 GIS를 이용한 물관리시스템을 개발하여 설계시 미리 모의 실험함으로써 효율적인 댐관리에 도움을 주고자 한다.

핵심용어 : GIS, 보간법, 체적

1. 서론

최근 이상기후로 인한 홍수 등의 피해에 대한 대책으로서 수자원분야와 지리정보시스템(geographic information system, GIS)과 연계를 통한 연구가 진행되고 있다. GIS와의 연계는 기존의 수자원분야에서 처리능력 및 객관성 등을 향상시켜 더욱 더 정확한 값을 산정할 수 있게 한다. 이러한 GIS는 다양한 지형자료들을 3차원으로 분석함으로써 수문학 분야에서 많은 적용을 하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 GIS를 이용하여 토목분야 중 수문학 분야에서의 실제 저수지 저류량을 비교·분석해 보았다. 체적 산정시의 오차에 따른 문제점을 해결하기 위해서 많은 분야에서 여러 가지 수학적 방법과 보간법을 이용하여 연구가 되었으며, 본 연구에서도 실측자료를 토대로 하여 3가지 방법으로 비교·분석한 후 실제 저수지에 적용을 해보았으며, 이러한 지형체적의 분석을 함으로써 체적 산정시 오차를 줄일 수 있었다. 이로 인하여 댐저류량을 산정하거나 입지를 선정하는데 큰 도움을 줄수 있을것으로 사료된다.

2. 연구방법

본 연구에서는 지형의 체적을 Suffer, Arcview, 본 연구에서 개발된 시스템의 다음 3가지 방법으로 비교 분석한 후 실제 지형에 적용을 해보았으며, 각 방법에 따라 표고에 따른 면적 및 체적을 산정하였다. 이러한 표고별 지형의 체적을 비교·분석한 후 검정하여 울산광역시 울주군 두서면 차리에 위치한 차리저수지의 저류량을 산정하여 비교·분석하였다.

* 정회원 · 부경대학교 토목공학과 석사과정 · E-mail : heatysw@hanmail.net

** 정회원 · (주)천진엔지니어링 수환경 연구부 · E-mail : giseh@korea.com

*** 정회원 · 부경대학교 건설공학부 교수 · E-mail : kimsang@pknu.ac.kr

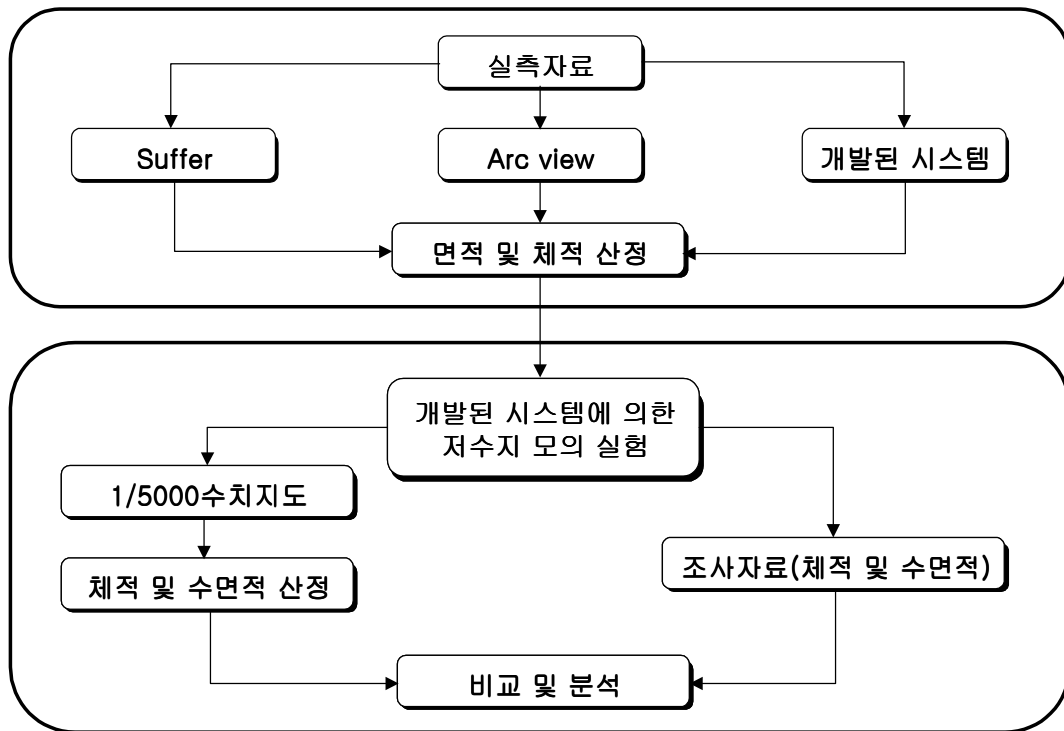


그림 1 연구방법

3. 검증 및 적용

3.1 시스템의 검증

개발된 시스템의 검증을 위한 대상유역은 부산광역시 기장군에 위치한 쓰레기 매립장으로써 각 방법에 따른 지형의 표현은 그림 2, 3, 4와 같다. 또한 실측자료를 토대로 하여 검증방법은 Suffer의 경우 Trapezoidal Rule, Simpson's Rule, Simpson's 3/8 Rule의 방법으로 산정하였으며, Arcview와 개발된 시스템에 의하여 면적 및 체적을 산정하여 분석한 결과 표 1과 같다. 또한 표 고에 따른 면적 및 체적의 변화를 그림 5와 그림 6에서 나타내었다. 표 1과 그림 5, 6을 분석한 결과 본 연구에서 개발된 시스템이 다른 각각의 시스템에서 산정된 값과 오차의 범위가 면적은 2.18%, 체적은 2.23% 나타났으며, 개발된 시스템은 이미 이론식과 검증된바 있다.

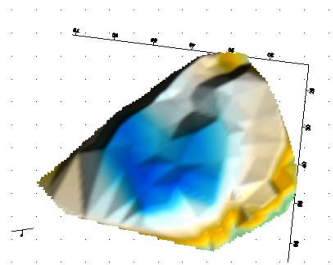


그림 2 Suffer에 의한 지형 표현

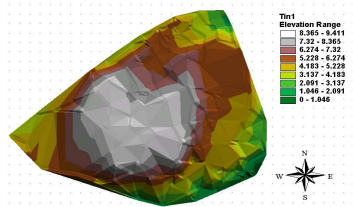


그림 3 Arcview에서의 Tin변환

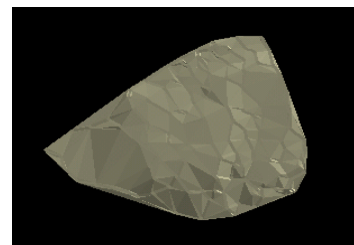


그림 4 개발된 시스템에 의한 지형 표현

표 1 각 방법에 의한 표고별 면적 및 체적

표고 (m)	Suffer				Arcview		개발된 시스템	
	면적 (m ²)	Trapezoidal Rule	Simpson's Rule	Simpson's 3/8 Rule	면적 (m ²)	체적 (m ³)	면적 (m ²)	체적 (m ³)
		체적(m ³)						
0	1,885.31	12,019.17	12,019.65	12,023.05	2,029.44	12,294.04	2,029.44	12,293.95
1	1,882.64	10,073.92	10,073.93	10,076.47	2,020.11	10,269.06	2,016.72	10,268.27
2	1,861.77	8,128.65	8,128.22	8,129.94	1,972.12	8,264.74	1,963.14	8,264.28
3	1,783.37	6,183.39	6,182.50	6,183.41	1,868.06	6,341.86	1,838.05	6,336.97
4	1,648.31	4,238.13	4,236.78	4,236.88	1,709.39	4,547.10	1,676.34	4,536.61
5	1,430.51	2,292.87	2,291.06	2,290.35	1,446.06	2,954.26	1,414.53	2,946.62

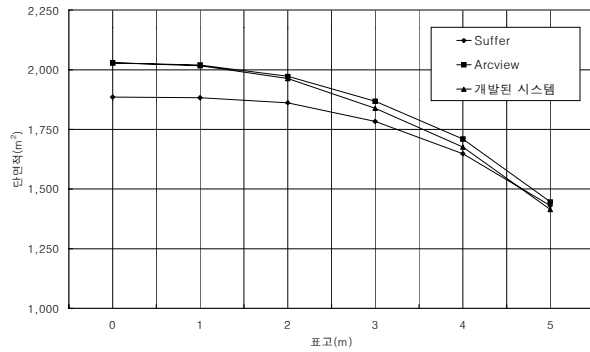


그림 5 표고에 따른 단면적의 변화

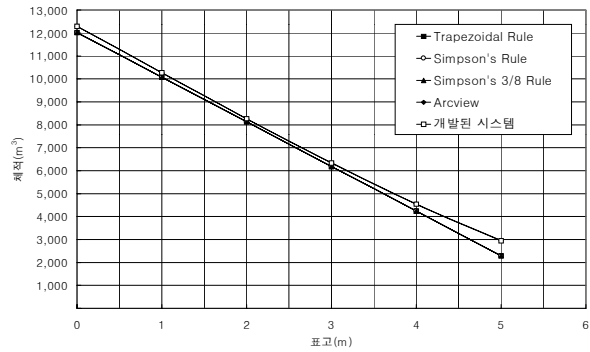


그림 6 표고에 따른 체적의 변화

3.2 개발 시스템의 적용

검정을 거친 개발된 시스템을 대상 저수지에 적용을 하였으며, 대상 저수지는 울산광역시 울주군 차리에 위치한 차리저수지로써 농업기반공사 소재이다. 이 저수지는 최근 신설된 저수지로써 유효저류량은 835,000m³이며, 유역면적은 398ha이다.

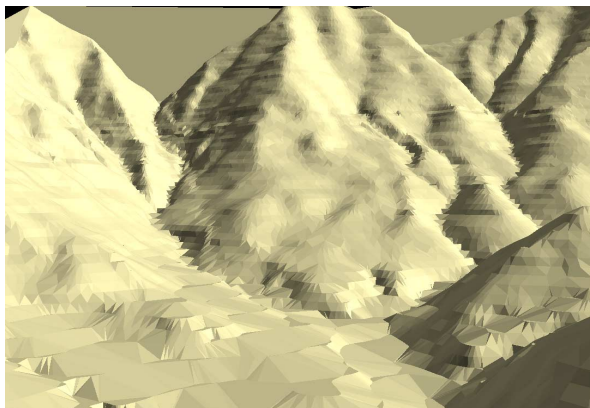


그림 7 적용 유역의 댐 건설 전

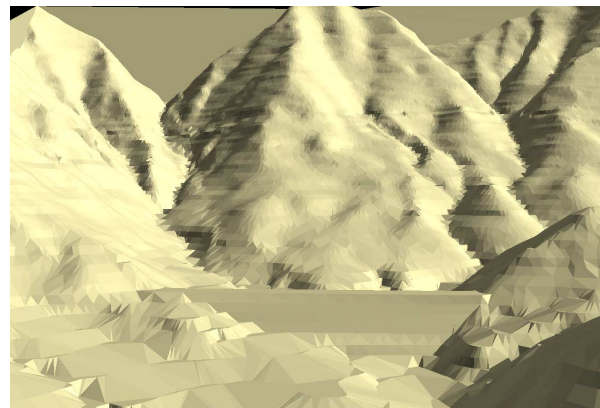


그림 8 적용 유역의 댐 건설 후

표 2. 차리지수지의 표고에 따른 면적 및
누가용적

표고 (m)	면적 (m ²)	누가용적 (m ³)
230	2,856	461
231	2,856	3,317
232	6,092	7,252
233	6,092	13,344
234	9,422	21,656
235	11,416	31,077
236	11,416	42,494
237	16,281	55,532
238	16,281	71,813
239	21,801	91,774
240	27,373	113,575
241	27,373	140,948
242	32,846	170,146
243	32,846	202,992
244	40,340	240,834
245	43,164	281,174
246	43,164	324,338
247	52,843	370,728
248	52,843	423,571
249	68,400	486,785
250	71,955	555,185
251	71,955	627,140
252	82,488	702,606
253	82,488	785,093
254	93,064	874,632

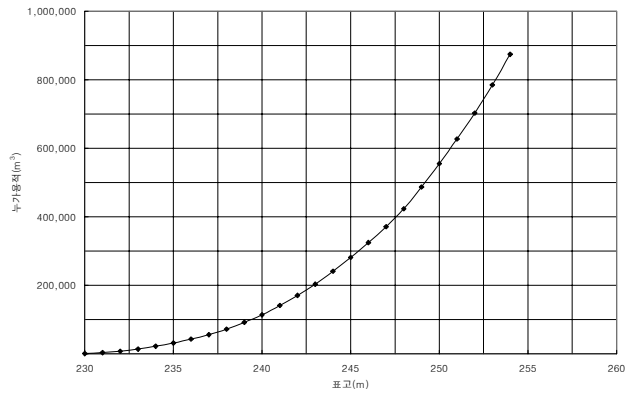


그림 9 저수지의 표고 및 저류량

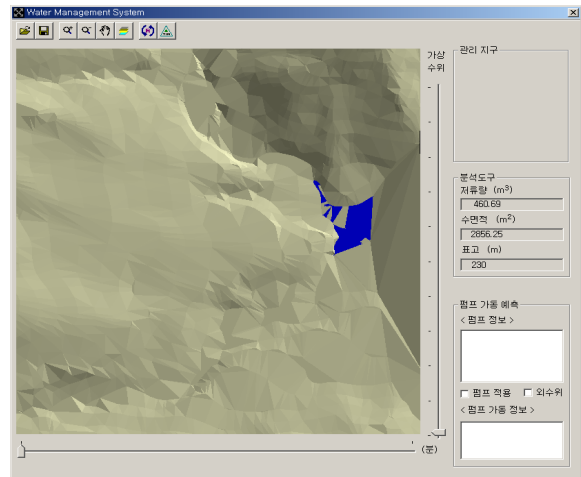


그림 10 개발된 시스템의 적용(표고230m)

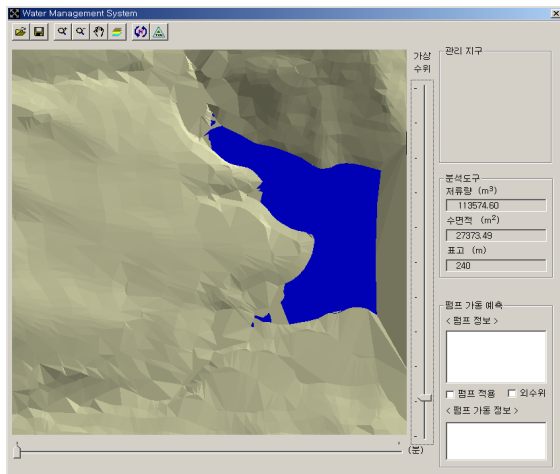


그림 11 개발된 시스템의 적용(표고240m)

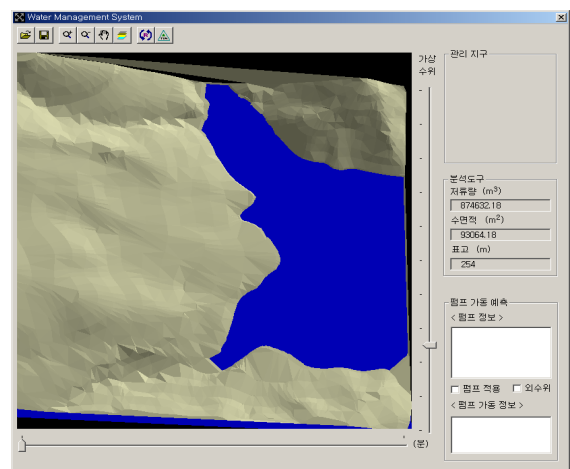


그림 12 개발된 시스템의 적용(표고254m)

4. 결론

본 연구는 실측자료를 통한 지형체적을 3가지 방법을 산정하여 분석한 후, 본 연구에서 개발된 시스템을 대상저수지의 저류량을 산정하여 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 첫째, 실측자료를 통한 지형체적을 Suffer, Arcview, 본 연구에서 개발된 시스템으로 산정하여 비교·분석해 본 결과 일치하였다. 둘째, 본 연구에서 개발된 시스템으로 실제 댐저류량을 산정하여 조사자료와 비교·분석한 결과 오차가 발생함을 알 수 있었다. 이러한 결과는 적용구역의 수치지도(1/5000)를 이용하였기 때문에 발생하는 오차라고 판단된다. 셋째, 3차원 GIS를 이용한 물관리(Water Management System)을 개발함으로써 설계시 입지분석 및 저류량을 예측하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

참고문헌

- 정인주 (2003) 3차원 Virtual GIS를 이용한 도시하천관리시스템 구축, 부경대학교 대학원 토목공학과, 공학박사학위논문, pp. 1~109.
- 박상주 (2003) 지리정보체계를 이용한 홍수재해관리시스템 구축, 부경대학교 대학원 토목공학과, 공학박사학위논문, pp. 1~134.
- 정인주 (2003) Virtual GIS 응용을 위한 지형의 체적 산정에 관한 연구, 대한토목학회, 제23권, pp. 389~395.
- 안상진 (2003) 홍수피해로 인한 침수면적 산정에 관한 사례연구, 한국지형공간정보학회, 11호 , pp. 77~82.