

# 대전 3대 하천 상류 저수지 운영에 의한 유지유량 증대 효과

## Increasing Effect of Urban Instream flow in Daejeon' Three Streams by Operating Upstream Reservoirs

노재경<sup>\*1)</sup>  
Jaekyoung Noh

### 요 지

대전 갑천 상류의 괴곡지와 유등천 상류의 선골 계획댐, 대전천 상류의 소호, 한밭 계획지 등 저수지의 직렬, 병렬 연계 운영을 고려하여 1966년부터 2007년까지 주요 지점의 하천유량을 일별로 모의하였고, 회덕 지점의 목표유량을 2.79 m<sup>3</sup>/s로 설정하고 계획댐의 유무에 따라 유지유량 증대효과를 분석한 결과 회덕 지점의 하천유지유량을 1.396 m<sup>3</sup>/s에서 2.928m<sup>3</sup>/s 로 크게 증대시키는 효과를 얻었다.

**핵심용어:** 하천유지유량, 도심유량, 저수지 계획 및 운영

## 1. 서 론

대전은 갑천, 유등천, 대전천 등 3대 하천이 흐르는 자연환경이 좋은 고장이다. 그러나 도심하천은 우수까지 포함하는 하수배제시스템으로 평갈수기에 유량이 매우 적게 흐른다. 최근 보문산 입구에 위치한 대사천의 복개도로를 걷어내는 등 대전 3대 하천의 생태하천조성 사업이 추진되고 있으나 유량확보가 가장 어려운 문제로 나타나고 있으며, 유량확보 없이는 이들 사업의 성패가 크게 훼손될 수 있는 우려가 있다. 인근의 대청호 물을 대전 3대 하천의 유량공급에 사용도 제한되며, 하수의 재이용도 수질에 다소 이상이 나타나고 있다. 지난해 생물학적 산소요구량(BOD)은 평균하여 갑천이 3.5 ppm, 유등천이 2.1 ppm, 대전천이 2.0 ppm으로 2-3등급의 수질로 나타났다. 대전시가 3대 하천 살리기의 일환으로 2008년 5월 한밭대교 상류지역에 취수여울을 설치하여 이로부터 대전천 상류에 펌핑하여 유지유량을 공급하고 있으나, 취수여울에 저류된 물이 장기간 정체하여 오염이 심해지는 현상을 보여주었다. 따라서 근본적으로 유지유량을 확보하는 대책이 절실히 요구되고 있다. 본 연구에서는 대전 3대 하천의 유역에 저수지를 계획, 운영하여 하천유량의 증대효과를 분석함으로써 근본적인 유량확보 계획의 기본 자료로 제시하고자 한다.

## 2. 연구자료 및 방법

### 2.1 연구자료

1966년부터 2007년까지 수문, 기상자료와 방동지, 장안지의 내용적, 수혜면적 자료와 토지피복도, 수치고도자료를 사용한다. 토지피복도에서 논 면적을 추출하여 회귀수 추정에 사용하고, 수치고도자료에서 신규 저수지의 내용적을 추출한다.

\* 정희원 · 충남대학교 지역환경토목공학과 교수 · E-mail : [jknoh@cnu.ac.kr](mailto:jknoh@cnu.ac.kr)

## 2.2 연구방법

HyGIS(한국건설기술연구원, 2009)를 활용하여 그림 1과 같은 하천망을 구성하고, 3대 하천으로 구분하여 갑천의 유등천 합류전, 유등천, 대전천, 회덕 지점에서 목표유량을 설정하고, 현재 상태와 신규저수지 운영 상태의 유황을 분석하여 유지유량 증대효과를 분석한다. 하천유량은 용수 수요를 고려한 DAWAST모형(노재경, 2003)을 적용하고, 논용수량의 일별 수요량은 노재경(2004)의 방법에 의해 추정하며, 저수지의 직렬, 병렬 운영에 의한 하천 유량 모의가 가능하게 저수지의 저수량 변화 모의와 하천 유량 모의 모듈을 적합하게 한다(노재경과 이재남, 2008).

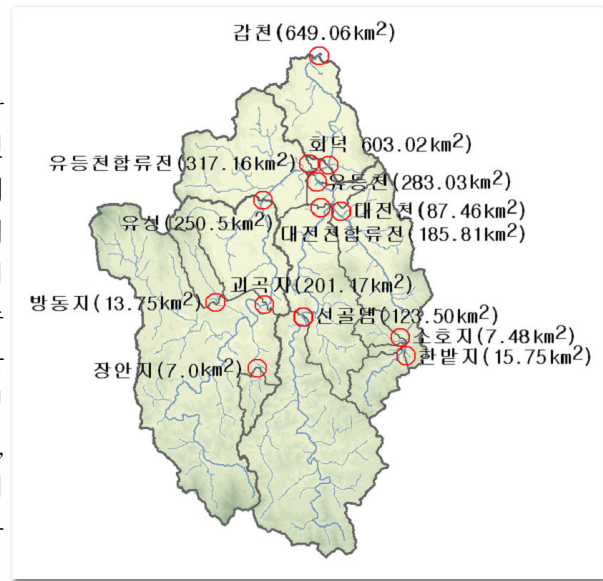


그림 1. 하천망 구성 및 저수지 위치

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 목표유량

대전천의 도심하천 저폭 72 m, 하상경사 1/300로 하고 Manning 공식(조도계수 0.05로 가정)에 의해 유량을 계산하면 수심이 20 cm인 경우 5.665 m<sup>3</sup>/s, 10 cm인 경우 1.788 m<sup>3</sup>/s, 5 cm인 경우 0.563 m<sup>3</sup>/s로 계산되며, 목표유량을 일본 하천유지유량의 2/3 수준(노재경, 2008)인 0.4 mm/d/km<sup>2</sup>로 하면 유량은 0.405 m<sup>3</sup>/s가 되며, 이 때 도심하천의 수심은 4.1 cm, 유속은 0.137 m/s가 된다. 하천의 형상, 유량, 수질, 생태, 사람의 활용성 및 요구도 등이 다양하지만 일관된 목표설정을 위해 대전천과 같은 방법으로 계산하면 갑천은 1.468 m<sup>3</sup>/s, 유등천은 1.310 m<sup>3</sup>/s, 회덕지점은 2.791 m<sup>3</sup>/s로 나타났다.

### 3.2 현재상태 유황

분할 소유역별로 토지이용을 분석(그림 2)하여 논면적을 추출하고, 회귀수를 반영하여 하천유량을 모의하였고, 저수지의 운영의 방류량과 지류유입량을 더해 하천유량(그림 3)을 일별로 모의하고 유황을 분석하였으며, 연별로 평균한 갈수량을 목표유량과 비교한 결과 모두 부족하였다.

표 1. 현재 상태의 대전 3대 하천 지점별 유황 (m<sup>3</sup>/s)

지 점	풍수량	평수량	저수량	갈수량	목표유량
대전천	1.381	0.589	0.261	0.202	0.405
유등천	4.614	1.965	0.860	0.656	1.310
갑천 유등천합류전	4.404	1.977	0.943	0.734	1.465
회덕	9.058	4.005	1.848	1.396	2.781
갑천	13.552	8.072	5.761	5.071	

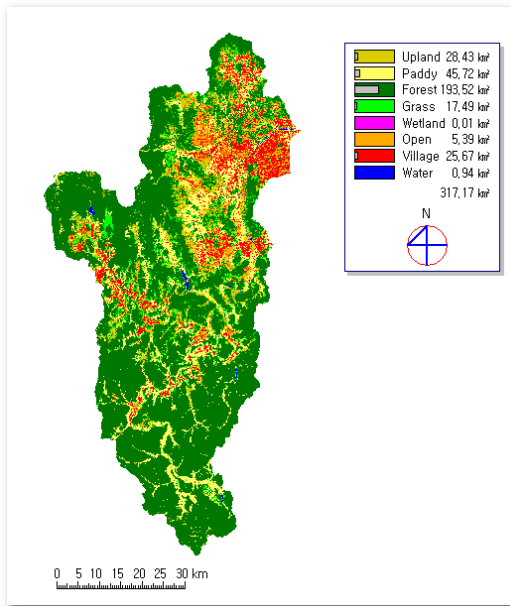


그림 2. 갑천 유등천 합류전 유역 피복

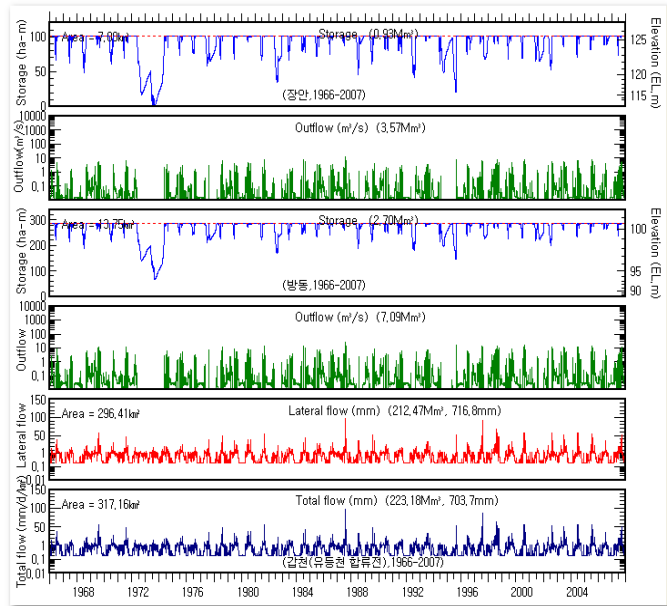


그림 3. 갑천의 유등천 합류전 일 유량

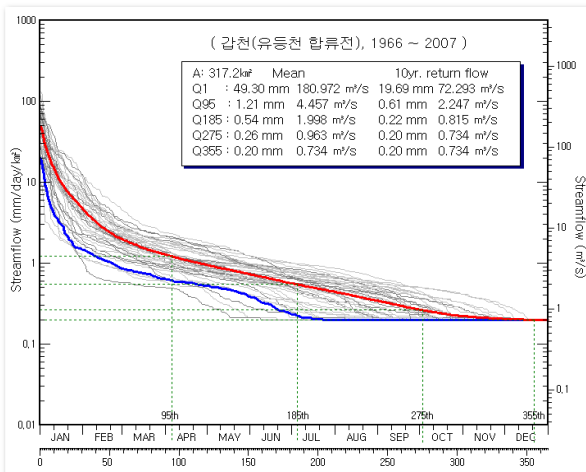


그림 4. 현재 상태 갑천 유황

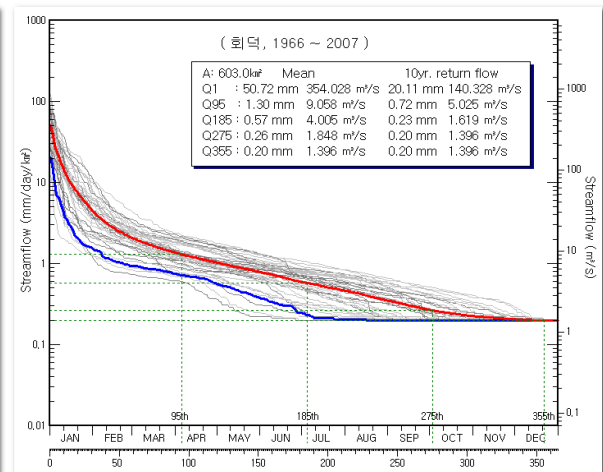


그림 5. 현재 상태 회덕 유황

### 3.2 신규저수지 운영의 유황

수치고도자료를 이용하여 신규 저수지의 위치와 내용적을 구하였고(그림 6-9), 소유역별로 논의 회귀수를 반영하고 저수지의 직렬, 병렬 연계의 방류량과 지류유입량을 더해 하천 유량을 일별로 모의, 유황을 분석(그림 10, 11)한 결과 회덕 지점에서 하천유지유량을 1.396 m³/s에서 2.928 m³/s로 크게 증대시키는 등 대전천, 유등천, 갑천 등 3대 하천 모든 지점에서 목표유량을 달성하는 것으로 나타났다. 여기서, 신규 저수지는 4개소로 총 유효저수량은 31,440천m³에 이르며 이로부터 총 74,090천 m³/년의 유지유량을 공급가능한 것으로 분석되었다. 유지유량/유효저수량의 비율이 2.35로 효과가 매우 크게 나타났다.

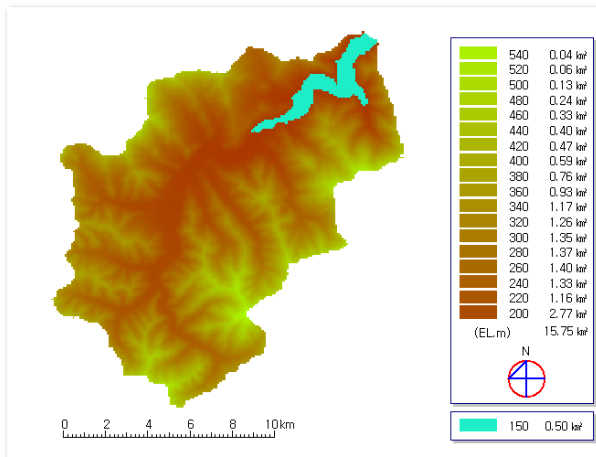


그림 6. 한밭지 수치고도자료

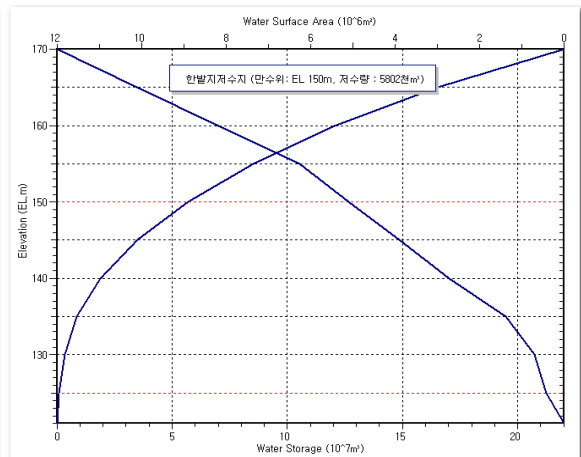


그림 7. 한밭지 내용적

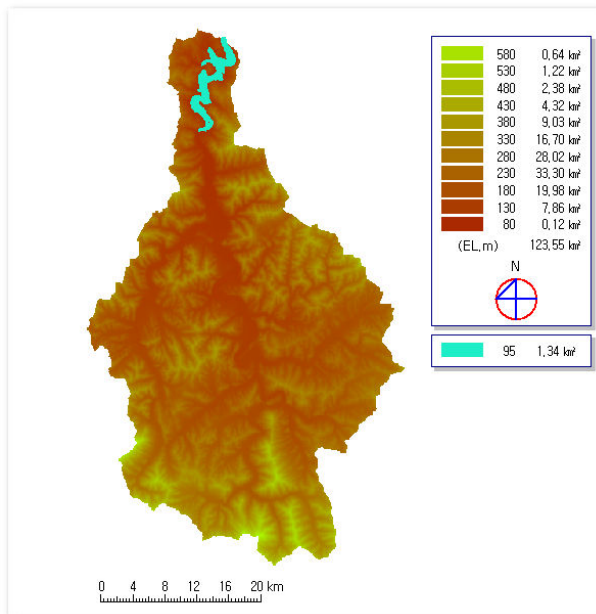


그림 8. 선골댐 수치고도자료

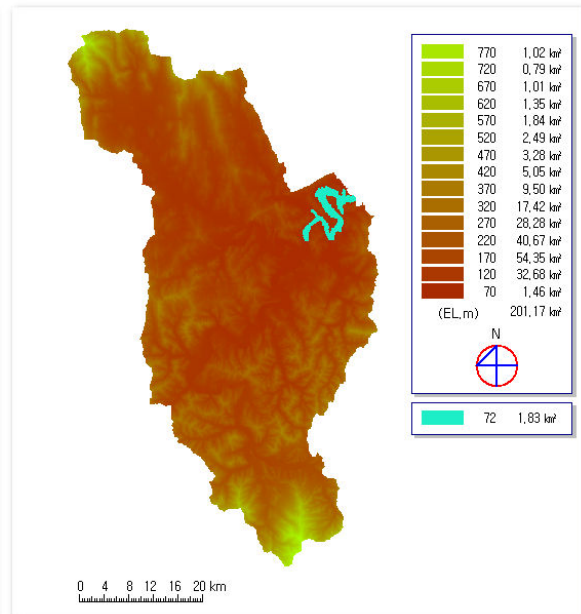


그림 9. 괴곡지 수치고도자료

표 2. 저수지 제원 및 운영

지 점	총저수량 (천 m <sup>3</sup> )	유효저수량 (천 m <sup>3</sup> )	만수위 (EL.m)	유지유량 공급량 (Mm <sup>3</sup> /년)	월류량 (Mm <sup>3</sup> /년)	비고
한밭지	5,802	5,720	150.0	6.64	3.61	신규
소호지	4,140	4,090	145.0	3.78	1.07	신규
선골댐	11,785	9,600	95.0	27.01	62.95	신규
장안지	1,042	1,014	125.5	0.98	3.53	86.6ha 수혜
방동지	2,850	2,820	100.5	2.57	6.26	226.2ha 수혜
괴곡지	12,820	12,030	72.0	36.66	104.76	신규
계	38,439	35,274		77.64	182.18	

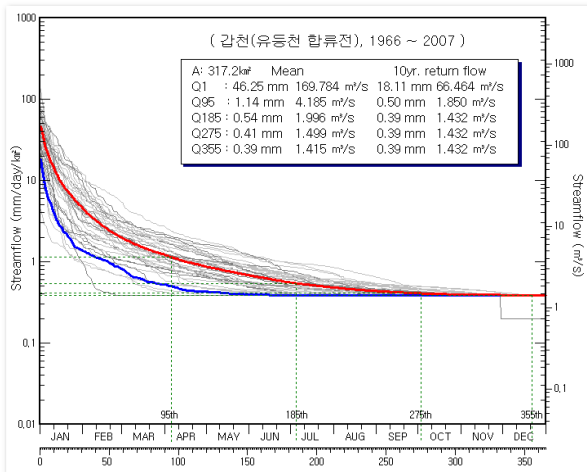


그림 10. 신규저수지 운영 갑천 유황

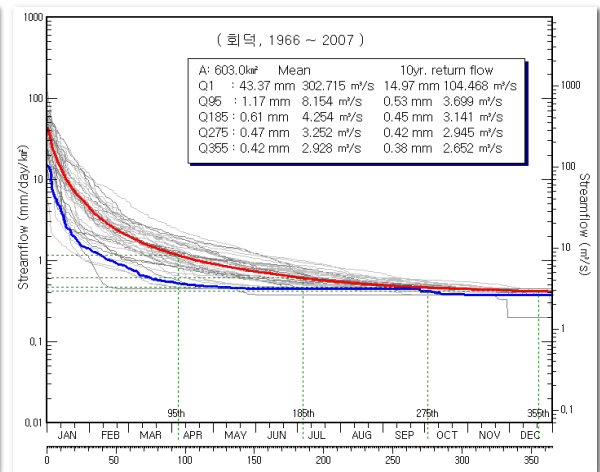


그림 11. 신규저수지 운영 회덕 유황

표 3. 신규저수지 운영의 대전 3대 하천 지점별 유황 (m³/s)

지 점	풍수량	평수량	저수량	갈수량	비고
대전천	1.106	0.795	0.632	0.471	0.405
유등천	2.609	1.318	1.045	0.997	1.310
갑천 유등천합류전	4.185	1.996	1.499	1.415	1.468
회덕	8.154	4.254	3.252	2.928	2.791
갑천	12.715	8.330	7.133	6.636	3.004

#### 4. 결 론

대전 3대 하천의 유지유량 공급을 위해 자체 유역에 수원계획을 수립하였고, 이의 운영효과로 하천유지유량의 증대효과를 분석하여 모두 만족한 결과를 얻었다. 계획된 수원은 토지이용을 고려하여 수물을 최소로 하고 효과를 최대로 하는 위치와 규모를 제시한 것이며, 대전의 3대 하천은 하천유지유량의 확보가 가능한 천혜의 자연 여건을 가지고 있는 것으로 확인하였다.

#### 참 고 문 헌

1. 한국건설기술연구원 (2009). HyGIS Tutorial - 제5, 6회 HyGIS Workshop 실습 -.
2. 노재경·이재남(2008). 대야지 승상을 위한 수문학적 가능성 평가, 농학연구, 제35권 제2호, pp.225-235, 충남대학교.
3. 노재경(2008). 하천에 물이 얼마나 흘러야 하나. 사람과 물(편집대표 권순국). pp.355-396. 서울대학교출판부.