

용담댐 수자원 시험유역



김영성 >>

한국수자원공사 수자원연구원 책임연구원
yskim@kwater.or.kr



양재린 >>

한국수자원공사 수자원연구원 책임연구원
leehs2005@kwater.or.kr



이현석 >>

한국수자원공사 수자원연구원 공동연구원
jyang@kwater.or.kr



고덕구 >>

한국수자원공사 수자원연구원 수석연구원
dkkoh@kwater.or.kr

1. 서언

시험유역이란 용어의 사전적인 풀이는 물의 순환 과정을 이해하고 정밀한 수문량 관측을 통하여 정량적인 수문조사 및 분석을 할 수 있도록 선정된 유역을 일컫는다. 그러므로 시험유역은 원하는 목적과 조사항목에 따라 다양한 형태로 운영되어질 수 있다.

시험유역을 운영 목적별로 나누어 보면 크게 3가지로 분류할 수 있다.

첫째는 환경 생태학적 시험유역이다. 이 시험유역은 또다시 그 대상에 따라, 수중생물, 입업, 토지이용 및 식생 등의 생태학적 연구를 수행하는 시험유역으로 분류할 수 있다.

둘째로는 정밀한 수문량 관측을 위한 수문학적 시험유역이다. 이는 대상지역에 따라 도시유출특성 파악을 위한 시험유역 및 자연유출특성 파악을 위한 시험유역으로 구분할 수 있다.

끝으로 특수한 목적 달성을 위한 시험유역이 있다. 예로서 관측망의 설치 및 검증, 댐 건설 전후의 환경 및 수문특성 변화조사, 수문학적 모델의 개발 및 검증을 위한 시험유역 등을 열거 할 수 있다 (한국수자원공사, 1999).

그러므로 한국수자원공사는 국내 수자원 기술의 문제점들을 해결하기 위한 기술을 개발하고, 유역 수자원 활용 계획 및 과학적인 다목적댐 운영방안을 마련하기 위하여, 2001년 용담댐 유역을 수자원 시험유역으로 지정하였다 (고익환 외, 2001, 한국수자원공사, 2000, 한국수자원공사, 2001).

2. 수자원 시험유역

2.1 추진경위

현재 수자원시험유역은 수자원연구원에서 그 운영을 책임지고 있다. 초기 시험유역 운영 부서였던 한국수자원공사내 조사기획처의 노력으로 “관측장비 설치 및 시험유역 운영”이 체계를 이루게 되었으며, 이러한 이관조치는 차기 단계로서 수행하고자 하는 “기본 및 응용 연구”를 원활히 진행하기 위해서이다. 그간의 추진 경위는 다음과 같다.

- '98. 8. 1: “수자원 시험유역 운영방안 연구” 계획 방침 결정
- '00. 8. 29 ~ '00. 10. 27 : 수자원 시험유역 설치 기본 및 실시설계
- '00. 12 ~ '01. 8. : 수자원 시험유역 설치 기본 및 실시설계
- '01. 6. ~현재 : 시험유역 운영
- '04. 8. : 수자원의 지속적 확보기술 개발사업 참여
- '06. 4. : 시험유역운영 관리업무 이관 (조사기획처 → 수자원연구원)

2.2 시험유역 운영현황

용담댐 유역은 북위 36°00' - 35°35', 동경 127°20' - 127°45'에 해당하는 금강유역의 최상류 지역에

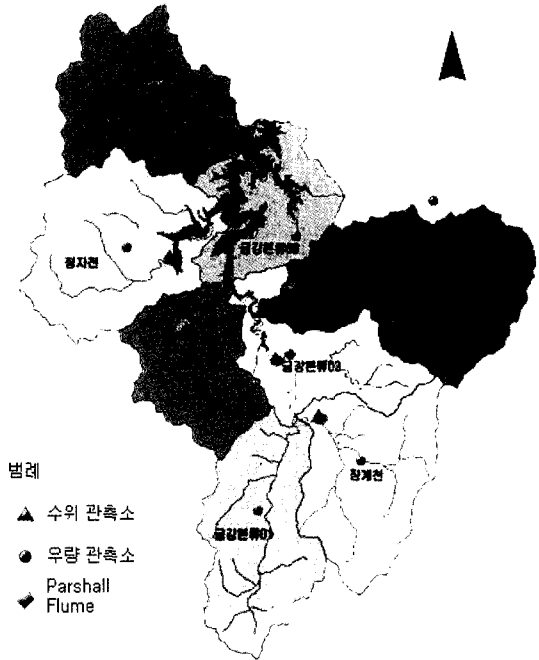


그림 1. 수자원 시험유역 (용담댐 유역)

에 위치하고 있다. 유역은 그림 1과 같이 댐건설 후 수물지가 포함된 본류의 3개 유역을 제외한 장계천, 구량천, 진안천, 정자천, 주자천 유역 등 5개의 소유역으로 구성되어 있다. 표 1은 시험유역내 우량관측소 현황이고, 표 2는 수위관측소 현황이다. 또한 표 3은 파살플룸 설치현황을 보여주고 있다.

표 1. 우량관측소 현황

관측소명	구분	관측소 위치			해발고 (EL.m)	관측개시일
		주소	동경	북위		
안 천	T/M	전북 진안군 안천면 신괴리 177-1	127-32-48	35-52-01	313	'99-06-15
주 천	T/M	전북 진안군 주천면 주양리 산17-9	127-25-34	35-58-04	303	'00-01-01
부 귀	T/M	전북 진안군 부귀면 황금리 산118-9	127-24-12	35-51-36	396	'99-06-15
상 천	T/M	전북 진안군 상천면 주평리 579-5	127-29-10	35-48-11	334	'99-06-15
계북2	T/M	전북 장수군 계북면 원촌리 1050-58	127-37-46	35-48-27	453	'99-06-15
장 계	T/M	전북 장수군 장계면 심봉리 748-4	127-36-03	35-42-54	422	'99-06-15
천천2	T/M	전북 장수군 천천면 장판리 418-1	127-30-49	35-40-54	409	'99-06-15
무주	T/M	전북 무주군 적상면 삼가리	127-39-45	35-53-25	382	'79-09-15

표 2. 수위관측소 현황

관측소명	하천	관측소 위치			영점 표고 (EL.m)	유역 면적 (km ²)	유역 평균고도 (EL.m)	관측 개시일
		주소	동경	북위				
동향	구량천	전북 진안군 동향면 성산리	127-32-48	35-49-49	291.5	165.5	640.38	'99-06
천천	금강	전북 장수군 천천면 연평리	127-31-48	35-47-09	273.5	289.8	549.13	'99-06
주천교	주지천	전북 진안군 주천면 주양리	127-25-58	35-58-03	272.19	55.3	541.99	'01-09
석정교	정자천	전북 진안군 정천면 월평리	127-26-24	35-51-16	267.1	85.6	457.81	'01-09
상도치교	진안천	전북 진안군 진안읍 운산리	127-27-10	35-48-17	270.168	32.6	407.9	'01-09
동정교	장계천	전북 장수군 장계면 금곡리	127-33-55	35-44-49	324.793	114	567.17	'01-09

표 3. 파살플룸 설치 현황

관측소명	하천	관측소 위치			영점 표고 (EL.m)	유역 면적 (km ²)	유역 평균고도 (EL.m)	관측 개시일
		주소	동경	북위				
동향 Parshall	구량천	전북 진안군 동향면 성산리	127-32-31	35-49-43	291.5	165.5	640.38	'02-03
천천 Parshall	금강	전북 장수군 천천면 연평리	127-32-37	35-47-10	273.5	289.8	549.13	'02-03

2.3 운영결과

과거의 수자원시험유역에서는 양질의 수문자료 생산 및 공유, 수문자료를 활용한 기본 연구과제 수행, 물수지 시험유역 운영 및 수질관측 등의 다양한 세부 목표를 수행하기 위한 조사를 수행하였다.

그림 2와 그림 3은 각각 시험유역에서 얻은 2006 년도의 수문자료로서 금강 본류에 위치하고 있는 천천 우량관측소와 천천 수위관측소의 시간별 우량과 수위를 보여주고 있다.

이처럼 시험유역 설립 후, 약 6년간 많은 자료 축

적 및 목표달성이 이루어졌지만 (한국수자원공사, 2004, 한국수자원공사, 2004, 한국수자원공사, 2004), 몇 가지 문제점 및 개선사항도 발견되었다. 가장 큰 문제점으로는 수위계 및 우량계의 심각한 노후화이다.

수위관측소에 설치된 수위계 대부분이 5년이라는 장비 수명을 초과한 것으로 파악 되었다. 또한 2002년 태풍 루사로 인한 수위관측 장비의 손실 및 주민들의 민원으로 인한 물수지 시험유역 운영 불능도 지금까지의 운영경험을 통하여 파악된 중점 개선 사항 중의 하나이다.

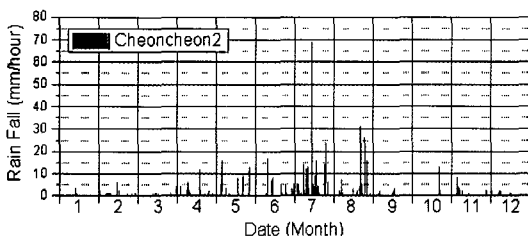


그림 2. 금강본류 천천 우량관측소 시간우량

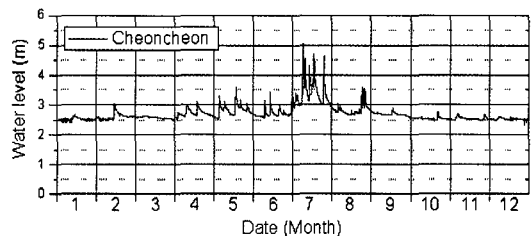
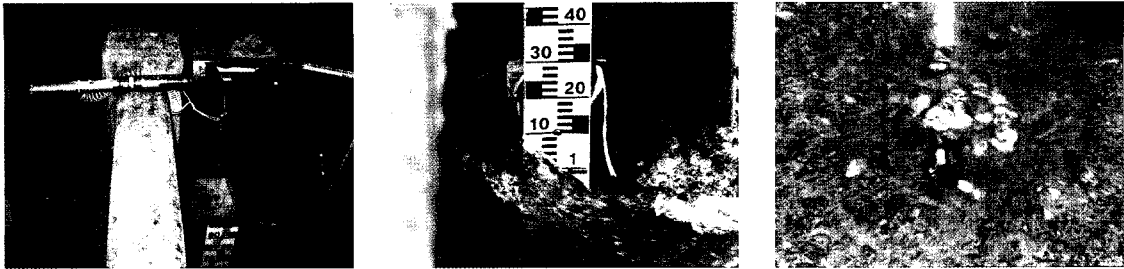


그림 3. 금강본류 천천 수위관측소 시간수위



(a) 기포식 수위계 점검

(b) 목자판 점검

(c) 버블챔버 점검 상황

그림 4. 수위관측소 장비 점검 상황

3. 2007년도 운영현황

3.1 운영목표

수자원 연구원에서 계획하고 있는 2007년의 운영 목표는 크게 세가지로 분류 할 수 있다. 첫째 물수지 시험구역 정비, 둘째 노후화된 관측장비 교체 및 유지보수, 셋째 상시 유량측정 시스템 개발이다.

3.2 표준화 시험구역

표준화 시험구역에서는 현재 노후화된 관측 장비 교체 및 유지보수를 위한 실태를 파악 중에 있으며, 파악된 사례별로 예산확보를 통한 단계적인 장비교체를 계획하고 있다. 그림 4는 업무 중 일부로서 수위관측소의 관측 장비 점검 상황을 보여주고 있다.

또한 표준화 시험구역에서는 금년도에 고정식 전자파표면유속계를 이용한 홍수기 실시간/무인 유량 측정을 실시할 계획이다. 향후에는 이 유역을 전자파 표면유속계의 편각측정에 의한 유속측정, 저유속 측정용 레이더의 개발 등 수문관측 신기술의 도입 및 검토의 장으로 발전시켜 나가고자 한다.

3.3 물수지 시험구역

수자원연구원으로 이관되기 전까지 운영되었던, 기존의 물수지 시험구역(오동제, 벽남제, 양악제)에서는 많은 현지 특성상의 문제가 발견되었으며, 농업

용 수로에서의 과도한 누수, 수로 내부의 토사 퇴적으로 인한 흐름의 정체 및 수위-유량 관계 도출의 어려움, 관측장비의 노후화로 인한 측정 수문자료의 신뢰도 저하 등의 이유로 실질적인 물수지 파악이 불가능하였다. 이에 따라 본 연구원에서는 세 곳의 물수지 시험유역을 한곳으로 통합 축소하기 위한, 현장답사 및 도면조사를 실시하였으며, 선정 기준을 회귀수량 파악의 용이성 및 양호한 장비상태로 정하고 검토를 실시하여, 양악제 유역을 새로운 물수지 시험유역으로 선정 하였다.

표 4는 용담시험유역내 권역별 점유면적을 보여주고 있으며, 그림 5는 양악호의 관개수로 및 장비배치 현황이고 그림 6은 물수지 시험유역의 하천망 및 유량 관측지점이다. 그림 5에 나타난 물수지 시험유역은 권역별점유율이 18.5 %로서 가장 높은 구량천 유역 (표 4 참조) 에 위치하고 있으며, 대상면적은 약 37.3km²에 이른다. 이 지점에 설치되어 있는 기존 장비로는 저수지로부터의 관개수로 유입량 산정을 위한 수위계 (Q2)가 있으며, 추가 설치예정 장비로는 여수로 방류량을 산정하기 위한 여수로수위계 1대 (Q1-호내), 솔재 지역의 관개유량 산정을 위한 수위계 1대 (Q3-솔재), 유역 출구에서의 회귀유량 산정을 위한 수위계 1대 (Q4-봉곡교)가 있다.

또한 양악호 내의 저수량을 측정하기 위해 현재 고장나있는 양악제 수위계를 철거하고 오동제 수위계를 이전 설치하기위한 작업이 진행되고 있으며, 기상 관측을 위한 AWS 추가 설치 또한 병행하여 실시하고 있다.

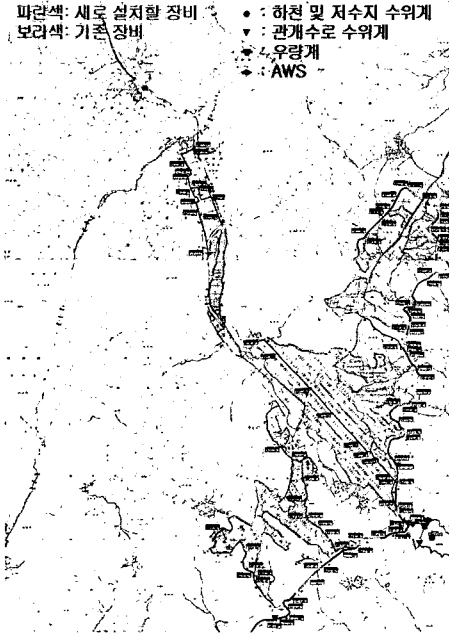


그림 5. 관개수로 및 장비배치 현황

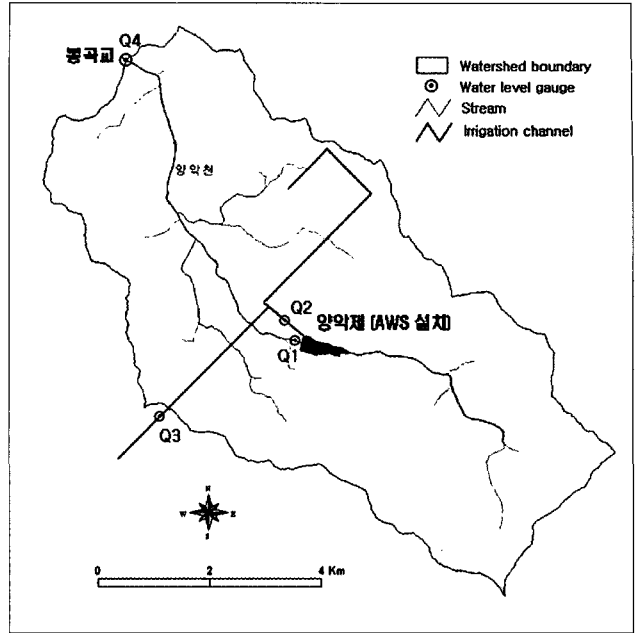


그림 6. 하천망 및 유량관측 지점

표 4. 용담 시험유역내 표준화 시험유역 및 물수지 시험유역 구분

권역명	면적 (km ²)	점유율 (%)	비고
용담댐	84.88	9.1	용담호
주자천	126.72	13.6	표준화시험유역
정지천	143.52	15.4	표준화시험유역
진안천	89.4	9.6	표준화시험유역
장계천 합류점	116.47	12.5	표준화시험유역
장계천	114.42	12.3	표준화시험유역
진안천 합류점	82.56	8.9	표준화시험유역
구량천	172.48	18.5	물수지시험유역

4. 수자원 시험 유역 로드맵

4.1 비전

국내 최고 품질의 수문자료를 제공하는 시험유역으로서 수문 (기상, 수위, 수량, 수질) 관측기술의 메카화를 통하여 세계적인 수문관측 전문 시험유역으로서 자리매김하기 위한 비전을 가지고 있다.

4.2 추진계획

위에서 제시한 비전을 달성하기 위한 추진계획은 다음과 같다.

- 다양한 수문관측 장비의 도입 및 개발 시 시험자의 역할
- 매년 수문관측포럼 또는 전문가 과정을 운영하여 전문가 양성
- 현업에서 필요로 하는 물 관리 기술 제고에 필요한 연구과제 발굴 및 수행

5. 제언

본 용담댐 시험유역은 2005년까지 한국수자원공사 조사기획처가 담당하여 왔으나, 이후에는 수자원 연구원으로 그 관리가 이관되었다. 과거 설치부터 운영까지 전문 인력이 확보되지 못한 상태에서도 담당 직원들이 시간을 쪼개어 신뢰도 높은 수문 자료 축적에 노력해 왔다. 수자원연구원에서는 앞으로 수문 자료의 축적과 인터넷을 통한 보급 뿐 아니라, 관련 유역특성 자료 (지형공간정보, HEC data 등)와 수질자료까지도 그 폭을 넓히는 한편, 관측 기술의 메카화를 위해 전담연구원들을 명실공히 이 분야의 전문가로 양성하는 한편, 이 분야의 활성화를 통한 신규인력의 확산까지도 계획하고 있다. 이를 위해서는 대학이나 산업체, 타 연구소 및 기관의 연구자와 기술자들이 이 시험유역의 자료를 활발히 이용하고 그 결과를 피드백하여 공유할 수 있는 체계를 갖출 필요가 있다.

좀 더 많은 사용자들이 시험유역에 관심을 가지고 함께 발전시켜 나갈 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. 고익환 외, 수자원 시험유역 운영계획과 활용방안, 대한토목학회, 2001
2. 한국수자원공사, 수자원 시험유역 운영방안, 1999.
3. 한국수자원공사, 수자원 시험유역 설치 기본 및 실시설계 보고서, 2000.
4. 한국수자원공사, 수자원 시험유역의 수문 분석방안 연구; 용담댐 유역을 중심으로, 2001.
5. 한국수자원공사, 용담시험유역에서 수리학적 하도 추적에 의한 하천유량 산정, 2004.
6. 한국수자원공사, 용담시험유역 파살플룸의 유효성 평가, 2004.
7. 한국수자원공사, 하천유사량 조사기법, 2004. 