

2007년 섬강 시험 유역의 운영

Operation of Seom River Experimental Watershed in 2007

이민호* · 최홍식**

Min Ho Lee · Hung Sik Choi

Abstract

In this study, it has observed the precipitation and stage data at each point every ten minutes for gaining the sustainable, reliable and high-quality hydrological data through operating the experimental watershed in mountainous areas such as Gyecheon located in the upstream of Seom river that is the tributary of Nam-Han river. And it has regularly surveyed the runoff and verified the reliability of data using the uncertainty analysis at the gaging station. So, this study has developed the stage-discharge curve(rating curve) and these results are expected to be used as fundamental data for analyzing the circulation of water through surveying evapotranspiration, soil moisture and level of groundwater in watershed.

key words : experimental watershed, discharge measurement, uncertainty, rating curve

1. 서론

수자원 연구에서 중요한 유량자료는 홍수시 뿐만 아니라 평수, 저수 및 갈수시에도 유량을 관측하여, 수위-유량곡선식 개발하고, 정확도를 살펴보기 위해 각 유량측정결과에 대한 불확실도를 산정하였다. 따라서 본 연구는 한강수계 상류 산악지역에 대한 지속적인 수문자료의 수집과 수집된 자료의 정확성과 활용도를 높이기 위해 운영된 섬강 시험유역에 대한 2007년 운영결과를 소개 하고자 한다.

2. 시험유역 개요

2.1 개황

본 시험유역은 남한강의 제1지류인 섬강의 황성담 상류에 위치하고 있는 지방2급 하천인 계천 유역으로 그림 1과 같이 계천과 유동천이 합류하는 부채꼴 형상의 유역으로 구성되어 있으며, 본 유역에 대한 유역면적은 유역의 출구인 매일 수위국을 기준으로 164.5km²이고 유로 연장은 22.8km로 대상유역의 지형은 대체로 만장년기 지형으로 주로 산지로 형성되어 있다.

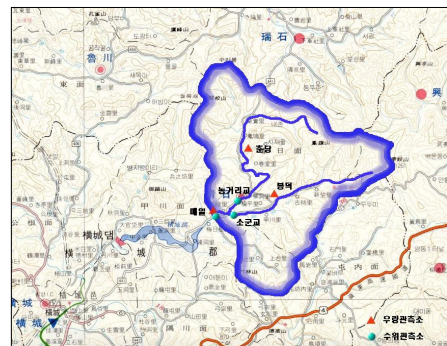


그림 1. 시험유역의 유역도

2.2 수문관측기기 현황

섬강 시험유역내에는 현재 유량관측소 3개소, 수위관측소 3개소가 설치 운영되고 있고, 정기적으로 현장방문을 통한 관측기기의 관리가 이루어지고 있다. 유량관측소는 춘당, 봉덕 그리고 매일 관측소가 있고 표 1은 세부현황을 나타낸다. 수위관측소도 매일, 농거리, 소군교가 운영되고 있으며, 표 2는 관측기기의 세부현황을 나타낸다.

* 상지대학교 건설시스템공학과 석사과정 · E-mail : alsgh81@sangji.ac.kr

** 정회원, 상지대학교 건설시스템공학과 교수

표 1. 시험유역내 우량관측소 현황

지점명	기록방식	관측간격	최소측정	전 송
춘 당	디지털	10분	0.5mm	T/M
봉 덕	디지털	10분	0.5mm	T/M
매 일	디지털	10분	0.2mm	PCS실시간

표 2. 시험유역내 수위관측소 현황

지점명	관측기기	관측간격	최소측정	전 송
매일교	부자식	10분	1cm	T/M
	압력식	10분	1mm	PCS실시간
농거리교	압력식	10분	1mm	PCS실시간
	부자식	10분	1mm	로거
소군교	압력식	10분	1mm	PCS실시간
	기포식	10분	1mm	로거

3. 수문관측 자료 현황

3.1 강우 및 수위관측

2007년 1월부터 2007년 12월까지 관측된 우량 및 누가우량을 도시한 것은 그림 2와 같다. 2007년 강우량은 춘당 우량관측소는 대략 1,497mm, 봉덕 우량관측소는 1,683mm, 매일 우량관측소는 1,443mm로 2006년보다는 다소 낮은 강우양상을 나타내고 있다. 수위계는 압력식과 부자식을 이용하였으며, 매일수위국과 농거리교의 수위는 그림 3과 같다. 소군교의 수위관측소는 하천정비로 인하여 수위자료를 얻을 수 없었다.

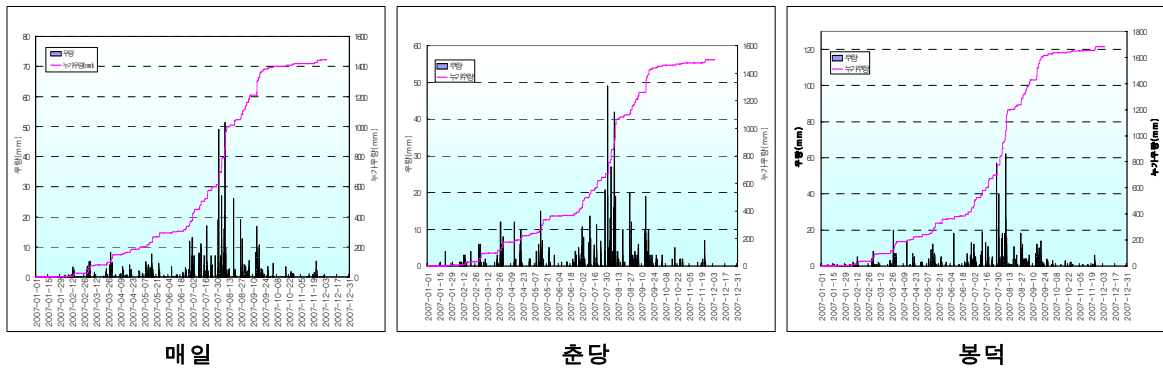


그림 2. 지점별 우량관측 현황

3.2 유량측정

유량측정은 주기적으로 각 수위관측소별로 실시하였으며, 갈수기 때에는 프로펠러 및 프라이어 유속계를 사용하였으며, 홍수기에는 부자 및 전자파 표면유속계를 가지고 유량측정을 하였다. 매일수위국, 농거리교 및 소군교 수위관측지점에서 2005년에는 86회를 측정하였으며, 2006년에는 총 49회, 2007년에는 총 66회를 실시하였다.

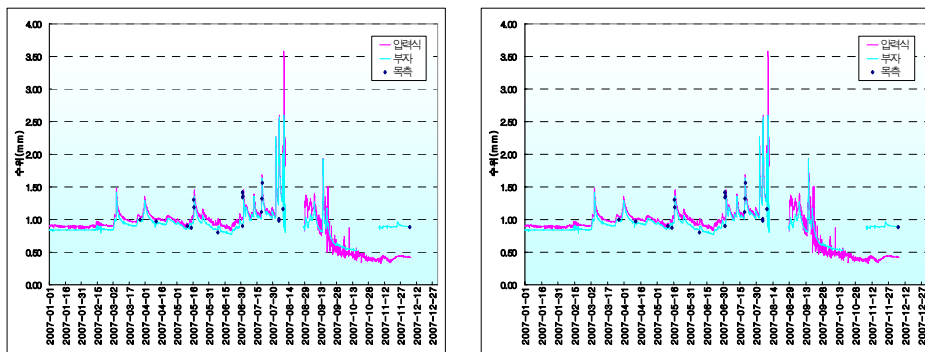


그림 3. 관측수위 및 유량측정 성과 수위의 비교 (매일수위국, 농거리교)

또한 본 시험유역에서 관측된 유량측정 자료에 대한 정확도를 살펴보기 위해 ISO 748(1979) 기준을 사용하여 2007년 유량측정에 대한 불확실도를 그림 4과 같이 산정하였다. 하폭이 넓은 매일수위국은 다른 지점에 비해서 불확실도가 다소 낮게 나왔다. 그림 5에서 보듯이 지점별 평균 전체 불확실도는 소군교는 8.11% 이고, 농거리교는 7.21%, 매일교는 5.85%로 소규모 하천에서는 높은 불확실도를 획득하였다.

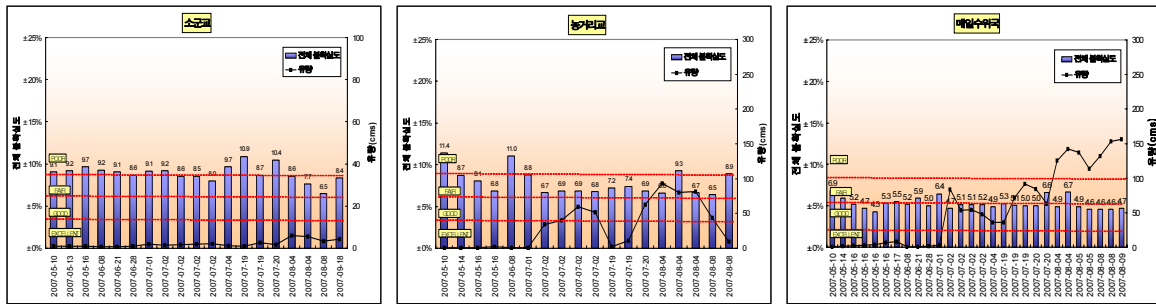


그림 4. 유량측정성과의 전체 불확실도(매일수위국, 농거리교, 소군교)

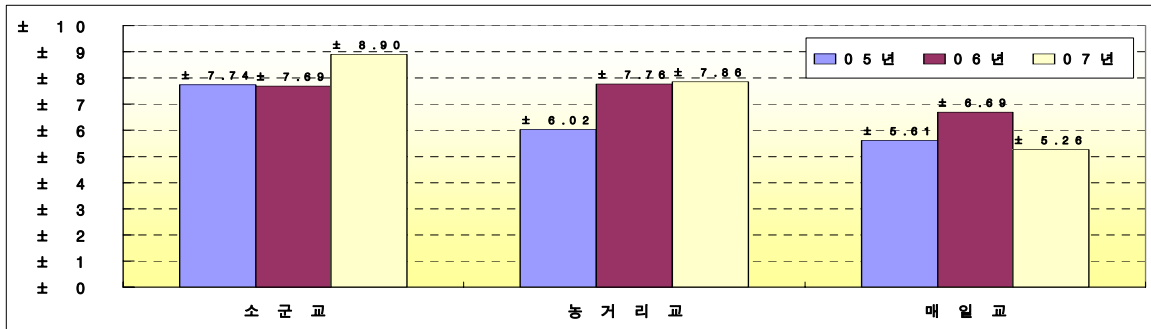


그림 5. 지점별 평균 전체 불확실도

4. 수위-유량관계 곡선식

홍수, 평수, 저수 및 갈수시에 관측한 유량측정 결과를 토대로 각 관측지점에 대한 수위를 고수위와 저수위로 분리하여 구간분리를 통해 수위-유량관계곡선을 작성하였다(한국건설기술연구원, 1994).

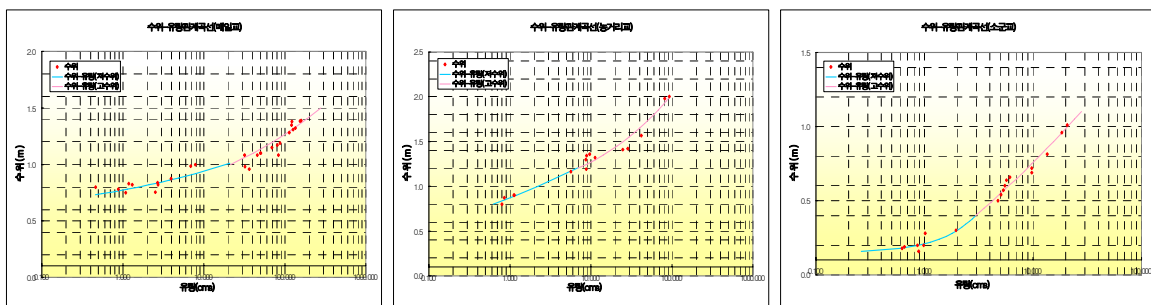


그림 6. 수위관측소의 수위-유량관계곡선(매일수위국, 농거리교, 소군교)

그림 6에서 보는 바와 같이 2007년에 발생한 수위변화를 바탕으로 고수위와 저수위를 나타내었고, 표 3에서 각 지점별 구간분리를 통해 고수위 및 저수위별로 개발된 수위-유량관계곡선식을 나타내었다.

표 3. 시험유역내 수위관측소별 수위-유량관계식

지 점	수위	적용범위	개 발 식	비 고
매일교	저수위	$0.75 \leq H \leq 1.00$	$Q = 520.38(H - 0.45)^{5.5316}$	07년 4월 ~ 07년 12월
	고수위	$1.00 < H \leq 1.50$	$Q = 186.13(H - 0.4)^{4.2538}$	07년 4월 ~ 07년 12월
농거리교	저수위	$0.80 \leq H \leq 1.20$	$Q = 0.2801(H + 0.31)^{7.6756}$	07년 4월 ~ 07년 12월
	고수위	$1.20 < H \leq 2.00$	$Q = 44.899(H - 0.69)^{2.7811}$	07년 4월 ~ 07년 12월
소군교	저수위	$0.16 \leq H \leq 0.30$	$Q = 8.4104(H - 0.15)^{0.7589}$	07년 4월 ~ 07년 12월
	고수위	$0.30 < H \leq 1.10$	$Q = 0.0014(H + 2.0)^{8.7496}$	07년 4월 ~ 07년 12월

5. 결 론

본 연구는 한강수계 상류 산악지역에 대한 지속적인 고품질의 수문자료 수집하여 이를 공개함으로써 자료에 대한 정확성과 활용도를 높이는 것이 본 시험유역의 운영목적이다. 이에 대한 시험유역 운영결과는 2002년부터 지속적으로 우량 및 수위관측이 이루어졌으며, 관측된 유량자료에 대한 불확실도 분석을 실시하여 신뢰성을 제시하였다. 이를 통한 강우-유출구조의 정확한 이해는 유역 및 하도추적모형의 매개변수 추정에 사용되고, 수문/수리모형 개발의 검증 및 검증자료로 활용될 것이다. 또한 축적된 수문자료의 공개를 통해 국내 대학 및 연구기관에서 수문순환의 규명과 수문성분 해석에 활용될 것이고, 추후 증발산량추정과 토양수분과 지하수위 관측으로 인한 저류량 측정으로 산간유역의 물 순환해석을 위한 기초자료로 활용될 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구는 21세기 프론티어연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비지원(과제번호 2-1-3)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 건설부, 한국건설기술연구원(1994). 1994년도 수자원관리기법 수위유량관계곡선 자료집(4판).
2. 한국수자원공사, 황성건설단(2004). 황성댐일원 하천유량측정 등 수문기초조사보고서.
3. ISO 748, (1979). Liquid flow measurement in open channels - velocity area methods : International Organization for Standardization.