금강 권역 수자원 관리를 위한 수위관측망 분석 연구

A Study on Analysis of Level Observation Network for Water Resources Management of Geumgang River Basin

이 충 대*, 박 석 근**, 이 금 영***, 박 서 화****

Chung Dae, Lee, Seok Geun, Park, Geum Young, Lee, Seo Hwa, Park

요 지

국가적 차원에서 물을 사용하고 통제하는 일은 국민의 생활에 큰 영향을 주고 있기 때문에 대부분의 나라들은 주어진 여건에 맞게 효율적으로 물을 사용하고 홍수와 가뭄으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 많은 일들을 하고 있다. 이와 같은 목적으로 우리나라에서는 국가유량측정망을 구축하여 2007년부터 국가적인 차원에서 유량측정을 수행하고 있다. 하지만 국가유량측정망의 경우 유량자료의 제공에 주 목적이 포함되어 있어 실제 유량자료만이 아닌 수위자료만의 목적으로 운영되고 있는 수위관측소에 대한 평가가 부족한 것이 현실이다.

본 연구에서는 치수, 이수, 환경 목적을 위한 유량측정 지점 뿐만아니라 재난, 댐, 유지유량 관리 등과 같은 추가적인 목적으로 수위자료를 활용하는 지점들에 대하여 하천의 최상류 지점에서 하구까지 모든 지점에 대한 신뢰성 있는 수위정보를 실시간으로 파악할 수 있는 수위관측망을 구축하는데 목적을 두었다. 이를 위하여 금강홍수통제소, 한국수자원공사, 환경부에서 운영하는 수위관측소를 대상으로 홍수예보, 홍수 통제시설, 재난관리, 수자원 관리 및 공급, 수리권 갈등, 수질 등과 같은 다중목적을 적용하여 기존 관측소를 활용 목적별로 평가 하여, 각 기관의 중복투자에 따른 손실을 최소화 하고, 최적의 장소에 수위관측망을 구축하는 것이다. 이와 같이 도시, 댐·저수지 운영, 산간 및 농촌 지역 등의 현재 운영되고 있는 수위관측소 현황을 파악 한 결과 국토해양부 91개소, 한국수자원공사 18개소, 지자체 35개소, 환경부 26개소를 운영하고 있으며, 이중 환경부와 중복으로 검토된 지점은 15개 지점으로 나타났다. 최종적으로 수위관측소 운영 목적 및 지형학적 검토를 통하여 수위관측망을 검토한 결과 금강 권역의 하천 재난, 운영, 유지를 위해서 103개소의 수위관측소가 필요한 것으로 평가 되었다.

핵심용어 : 수위관측망, 유지유량, 홍수예보

* 정회원·유량조사사업단 유량조사실 그룹장 · E-mail : chungdea@hsc.re.kr
** 정회원·유량조사사업단 유량조사실 연구원 · E-mail : dicast97@hsc.re.kr
*** 정회원·유량조사사업단 유량조사실 연구원 · E-mail : decider@hsc.re.kr
**** 정회원·유량조사사업단 유량조사실 연구원 · E-mail : bluejami@hsc.re.kr

1. 서 론

수위관측망의 구축 및 수위관측의 가장 이상적인 목표는 안정된 수위자료를 필요의 목적에 맞게 실시간으로 파악하는 것이다. 즉 하천의 최상류 지점에서 하구까지 모든 지점에 대한 신뢰성 있는 수위정보를 실시간으로 파악할 수 있고, 이 정보에 의해 모든 지점의 수위자료 활용이 가능하도록 하는 것이다. 이를 바탕으로 하천 수계 전체에 대한 일관성 있는 실시간 물관리가 가능하기 때문이다. 본 연구는 금강수계에서 운영하고 있는 수위관측소 지점들을 분석하여, 장기적이면서도 종합적인 수위관측망을 유역면적, 수위관측 목적 등에 적합하게 구축하고, 이에 대한 운영 및 유지관리 방안을 마련하는데 목적이 있다.

2. 금강수계 수위관측망 구축 방법

2.1 목적별 수위관측망 구축 방법

2.1.1 지점분할에 의한 구분

지점 분할은 유역을 면적차원에서 기본단위로 구분하는 것이다. 전체적인 유역 차원에서 수위관측이 필요한 최소면적을 산정하여 수위관측망 구축의 기본으로 활용하는 것이다.

2.1.2 수자원 단위지도에 의한 구분

수자원 단위지도는 유역별 규모, 유출 등을 감안하여 작성된 것으로 각종 수자원 계획의 기본으로 활용되고 있다.

2.1.3 이수목적을 위한 조사

가) 유지유량 고시지점

나) 광역시・도 경계지점

2.1.4 치수목적을 위한 조사

치수목적의 관측망 구성을 위해서는 치수계획, 홍수예보 등의 목적을 위해 치수 관련 계획에서 분할된 소유역을 고려하였다. 치수목적의 구분을 위해 사용된 자료는 다음과 같다.

가) 수해상습지역

나) 홍수범람위험구역

다) 도시재난가능 지역

라) 댐 직하류 관측지점

마) 금강 홍수예보 시스템 보고서 (금강홍수통제소, 1998)

2.1.5 수질목적을 위한 조사

수질목적의 관측망 구성을 위해 환경부의 수질오염총량제 대상지점을 기준으로 소유역을 구분하였는데 사용된 자료는 다음과 같다.

가) 금강 수질오염총량제 대상지점 36개 지점

2.2 현장조사

수위관측망의 구축을 위해서 도상조사 결과를 바탕으로 각 대상지점에 대한 현장조사를 실시하였다. 현장에서 수위관측망의 목적별 타당성, 대상지점의 중요성, 수위관측의 안정성, 등을 조사하여 도상에서 선정된 지점을 재분석하고, 이를 바탕으로 수위관측망을 구축하였다.

3. 금강수계 수위관측망 평가

3.1 수위관측망 중복 지점 검토

수위관측망을 구축하는 목적에서 가장 중요하게 선행되어야 할 것이 중복지점에 대한 검토이다. 중복지점 지점 검토를 위하여 다음과 같은 기준을 정하여 수행 하였다.

① 지정학적 위치가 동일 지점은 중복지점으로 판단
② 지정학적 위치가 다르다고 하더라도 수리·수문학적으로 동일 지점으로 판단되는 경우 중복으로 판단
③ 대표관측지점은 관측소의 시설과 관측소 관할기관을 기준으로 결정
- 관측소의 시설은 수위측정자료를 기기 측정 및 자동전송이 가능한 지점을 우선함(예: 목자판 수위관측소 보다 부자식(레이더식 등) 수위관측소가 우선)
- 관측소의 시설이 모두 자동화 되어 있을 경우, 관할 기관의 관측소 총 운영개수, 유지관리 능력, 품질관리 능력 등을 감안하여 고품질의 수위관측이 가능한 관할기관의 관측소를 선정
- 중복검토 후 대표관측지점은 기타 중복해당없는 지점과 함께 “기존 관측망 검토 및 평가” 실시

번호	지점명	중복지점	지정학적 검토	수리·수문 학적 검토
1	용담	금본B	○	○
2	수통	금본C	○	○
3	심천	초강A	○	○
4	옥천	금본E	○	○
5	대청댐 방수로	금본F	x	○
6	불무교	갑천A	x	○
7	오창	미호A	○	○
8	증평	증평A	○	○
9	미호교	미호B	○	○
10	합강	미호C	○	○
11	금남	금본H	○	○
12	진두	금본I	○	○
13	논산	논산A	○	○
14	강청	금본K	○	○
15	옥포	금본L	○	○

표 1 수위관측망 중복지점

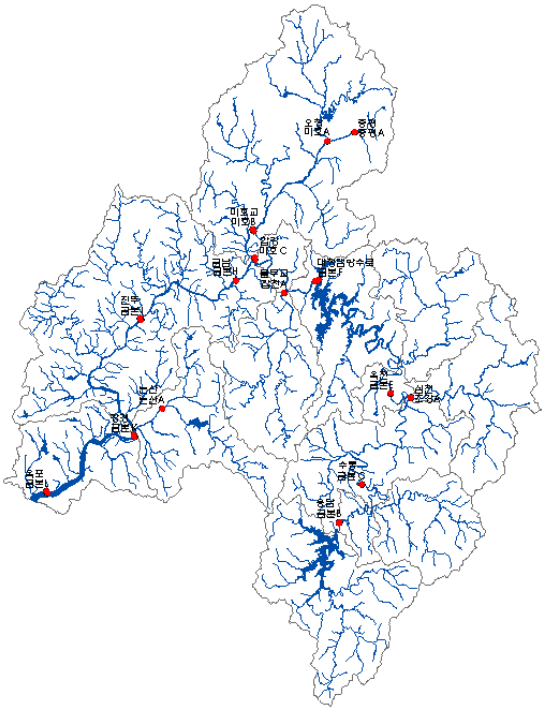

그림 1 수위관측망 중복지점 현황

표 1.은 금강수계 중복지점 검토 결과를 나타낸 것으로 총 15개 지점에서 환경부와 중복되는 것으로 검토 되었으며, 2개 지점은 지정학적으로는 동일 지점이 아니지만 인접한 곳에 위치하고 있고 지류 유입이 없어 중복지점으로 평가 되었다.

3.2 금강수계 수위관측망 기여면적 분석

기여면적이란 대상 수위관측소의 상류에 있는 수위관측소들의 면적을 제외한 유역면적을 말하며, 기여면적을 통하여 금강수계 내에 얼마나 조밀하게 수위관측소가 운영되고 있는지에 대한 평가를 할 수 있다. 그림 2에서보면 용담댐(471.78㎢), 대청댐(630.27㎢)이 차지하는 유역면적이 가장 크게 산정되었으며, 약 30㎢ 이하의 유역면적을 차지하고 있는 지점은 방수로 및 댐 직하류에 있는 수위관측소 인 것으로 나타났다. 이와 같은 지점들을 제외하고 수위관측소의 평균적인 기여면적은 약 100㎢ ~ 200㎢ 것으로 나타났으며, 도시지역의 경우 이보다 작은 약 60㎢ ~ 80㎢ 정도의 기여면적을 가지고 있는 것으로 산정되었고, 도시외지역(산간 및 농촌 지역)의 경우 약 150㎢ ~ 250㎢의 기여면적을 가지고 있는 것으로 나타났다.

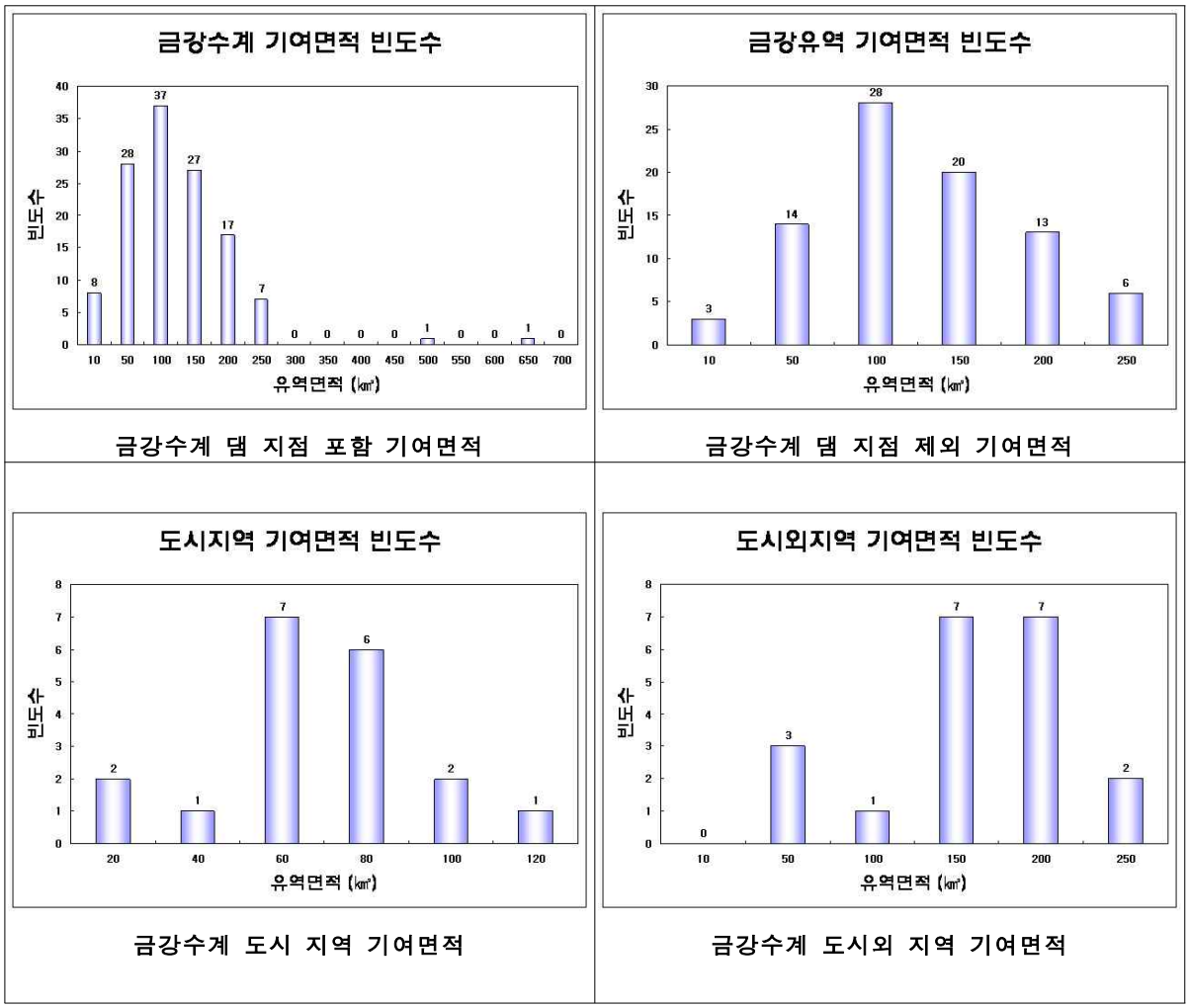

그림 2 금강수계 수위관측망 기여면적 분석

3.3 수위관측망 구축 결과

국토해양부에서 구축한 국가유량측정망 지점을 모두 포함한 수위관측망 총 103개소를 차지고 하고 있으며, 금강홍수통제소 89개소, 한국수자원공사 14개소이다. 수위관측망 지점이 증가한 이유는 유량측정 목적이 아닌 댐의 유지관리, 재난관리, 유지유량 관리 등과 같이 목적별 분류에 의해 수위 자료 자체가 중요한 목적을 가지고 운영되고 있는 지점들을 모두 포함하여 선정하였기 때문이다.

표 2 금강수계 국가수위관측망 구축 결과

국가유량측정망				국가수위관측망			
종류별		기관별		종류별		기관별	
계	62	계	62	계	103	계	103
TM	58	금홍	56(7)	TM	94	금홍	89(11)
자기	-	수공	6(2)	자기	-	수공	14(3)
신설	4	환경중복	9	신설	9	환경중복	14

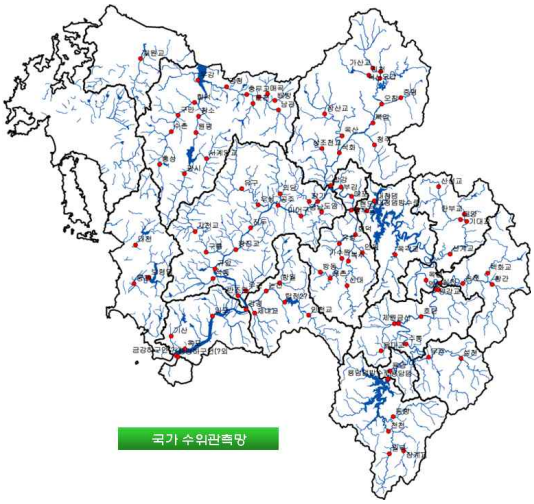

그림 3 금강수계 수위관측망 현황

4. 결 론

본 연구에서 구축된 금강수계 수위관측망은 관할기관의 특정목적에 의해 운영되고 있는 곳은 배제한 상태에서 구축되었다. 즉, 금강수계 수위관측망은 수위관측소의 중요목적(이수, 치수, 환경)에 따라 현장조사를 토대로 수위관측망을 작성하였고, 수계 전체 차원에서의 기여면적 등을 고려하여 구축한 수위관측망이기 때문에, 보다 정확한 수위관측망 구축을 위해서는 각 부초의 특정목적에 의해 운영되고 있는 관측소의 중요성을 평가하여 최종적인 수위관측망을 구축하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 도시지역과 도시외 지역 등에서 운영되고 있는 수위관측소 자료를 비교한 결과 대부분의 지역에서 매우 조밀한 운영을 하고 있으나 일부 도시 및 산간지역에서는 추가적인 수위관측소 설립이 필요한 것으로 검토 되었다. 또한, 장기적으로는 금강수계 내의 각종 수위측정 실시기관 등에서 수위관측소의 설치 및 운영을 위한 일관성 있는 기준으로 활용 가능할 것으로 판단된다.

감 사 의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 유량조사사업단에서 위탁 시행한 국가수문관측망 구축 연구(2009년)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 국토해양부 (2007). 국가유량측정망 구축.
2. 환경부 (2008) 수질측정망 운영계획.
3. 과학기술부 (2004). 지표수 조사기술 개발 보고서.
4. Herschy, R. W. (1999). Hydrometry, John Wiley & Sons.