

우리나라 수문조사 개선방안



김 원 >>

한국건설기술연구원 수석연구원
wonkim@kict.re.kr

1. 머리말

국가적 차원에서 물을 다스리는 일은 국민의 생활에 큰 영향을 미치므로 지구상의 모든 나라들은 주어진 여건에서 가능한 한 효과적으로 물을 사용하고 홍수와 가뭄으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 기본적인 일들을 수행하고 있다. 물을 양적으로 다루기 위해서는 우선 물을 얼마나 이용할 수 있는지 알아야 한다. 어떤 물체의 크기나 양이 시간적으로 변하지 않는다면 한번 측정한 결과를 계속 활용할 수 있지만 시간에 따라서 변하는 경우는 계속적으로 관찰하여 그 변화 양상을 알아야 한다. 관측이 바로 이러한 개념이다. 관측의 사전적 의미는 '자연 현상의 추이, 변화를 정확, 세밀하게 관찰하여 수량적인 측정을 행함'이다. 이에 반해 측정은 원하는 양을 어떤 시점에서 한번 재는 것을 뜻한다. 따라서 수문관측은 우량, 수위 등의 수문학적 양들을 지속적으로 측정하는 일을 뜻한다. 수문관측은 수량을 파악하기 위한 가장 기본적이고 실질적인 작업이므로 수문관측의 중요성은 오래 전부터 인식되어 왔다.

현재 우리나라에서는 홍수에경보, 이치수계획 수립 등을 위해 많은 수위, 우량관측소를 각 기관별로 운영하고 있다. 수위, 우량 등의 기초적인 수문자료는 하천운영, 용수공급, 이치수 관련계획의 수립은

물론 국토개발, 토지이용계획 수립 등 국가의 각종 계획을 수립하는데 없어서는 안 될 중요한 자료이다. 따라서 정확한 수문자료의 효율적인 수집 및 관리는 국가적인 사업으로서 그동안 정부에서는 많은 예산과 인력을 투입하여 수문관측소를 설치하여 자료를 수집하고 있다.

오랫동안 수문관측을 실시해 왔지만 수문자료에 대한 불만은 어느 시기보다 높은 것이 사실이다. 이것은 수문관측 관련 인력 및 조직, 법, 제도 등과 관련된 정책적, 조직적인 문제와 관측망의 적정성, 자료의 질적 수준, 수집자료의 검증, 원활한 배포체계의 구축 등 자료의 수집·관리·배포 등에 관한 기술적·제도적 문제에 기인하고 있다. 20년전부터 여러 차례에 걸쳐 수문관측에 대한 각종 문제가 제기되고 이에 대한 개선방안이 제시되었으나 실제 개선된 내용은 미미한 실정이다.

수자원 관련 문제들이 점점 심각해지는 현실에서 수자원 문제를 해결할 수 있는 출발점은 수문관측을 제대로 수행하는 것이다. 본 고에서는 그동안 많은 불만과 불신의 대상이 되어 온 수문조사에 대한 문제점과 개선방안을 검토해 보고자 한다.

2. 우리나라 수문조사의 현황

우리나라는 조선시대 세종대왕 때부터 측우기와 수위표를 이용하여 수문관측을 시작하였으며 이는 그 시기상 세계적으로도 최초라고 할 수 있다. 그러나 근대적 개념의 수문관측이 실시된 것은 일제시대인 1904년부터이며 전국에 걸쳐 본격적으로 실시되었다. 1916년에는 조선총독부 내무국이 한강, 대동강,

낙동강 유역조사를 위해 15개소의 자기유량계와 53개소의 수위표를 설치한 것이 국가적 차원에서, 세계 기상기구 기준의 규정에 의해 실시한 현대 수문관측 사업의 시초라고 할 수 있다.

2005년 현재 우리나라에서는 건설교통부, 기상청, 지방자치단체, 한국수자원공사, 농업기반공사 등 기관별 업무수행 목적에 따라 관측소를 설치 운영하고 있으며, 환경부에서도 오염총량관리를 위해 2004년부터 유량측정을 실시하고 있다. 우리나라 전체 유량 관측소는 2,868개소로 밀도면에서는 부족하지 않은 상황이나 수위 관측소의 경우에는 691개소로 일본의 1/4 정도에 불과한 상황이다. 유량측정의 경우 연간 약 60개소에 대한 측정이 이루어지고 있으며, 지점당 연간 약 20회 정도 평저수기 및 홍수기에 대한 유량

측정이 실시되고 있다.

수문조사의 주무부서인 건설교통부의 수문조사 조직은 그림 1과 같이 운영되고 있다. 수문관측소의 설치 및 운영은 4개 홍수통제소가 담당하고, 유지관리 는 관측원에 의해 이루어지고 있다. 유량측정은 대학, 업체, 연구기관 등에서 담당하고 있으며, 최근에는 한국건설기술연구원에서 일부 유량측정과 측정된 결과에 대한 검증업무를 담당하고 있다. 생산된 수문 자료는 각 홍수통제소의 인터넷 홈페이지나 국가 수 자원관리 종합정보시스템을 통해서 제공되고 있다.

하천법에서는 수문조사의 실시(제18조)에 관한 내용이 포함되어 있는데 하천관리와 국가개발계획의 수립 등에 필요한 하천의 유역특성, 수위, 유량 등 대통령령이 정하는 사항을 관측, 측정, 조사하도록 되어

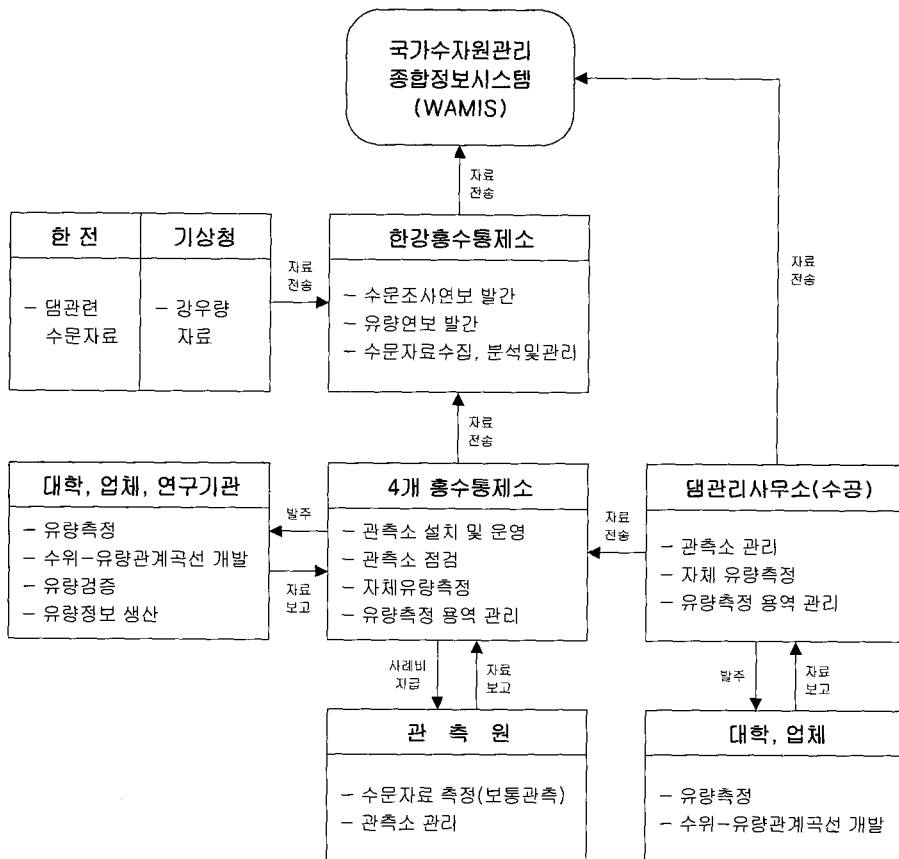


그림 1. 우리나라 수문관측 체계

표 1. 건설교통부 수문조사 예산

연 도		'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	비고
수문조사	사업비 ¹⁾	27.7	28.3	29.4	26.5	41.3	47.2	97.9	
	유량측정	11.4	13.0	14.0	17.0	21.6	27.0	43.5	
홍수예보	사업비	51.0	59.3	65.5	42.7	49.1	47.7	100.2	
합 계		78.7	87.6	94.9	69.2	90.4	94.8	198.0	

1) 새마을수문사업 차관상환 포함(새마을수문사업 차관액 : \$170,000, 상환기간 : 1983~2001)

※ 자료 : 건설교통부 예산서(1999~2005)

있다. 수문조사의 책임은 건설교통부 장관이 가지고 있으며 지자체에서도 지방 1급 및 2급 하천에 대한 수문조사를 실시할 수 있도록 규정하고 있다. 또한 수문조사 결과를 정리, 분석하여 제공할 수 있도록 규정하고 있다.

현재 수문관측과 관련된 기준을 제시하고 있는 규정은 다음의 4가지이다. 수문관측업무규정과 하천설계기준, 수자원공사에서 자체적으로 수문조사에 관한 지침으로 작성한 수자원기초조사 시행지침과 수자원기초조사 편람이 있다. 수문관측업무규정에는 종합적인 하천계획의 입안, 하천공사의 실시, 하천의 효율적인 유지관리, 수자원개발계획 및 국토개발계획에 필요한 수문자료를 제공하기 위하여 관측소의 설치 및 배치, 관측종목, 관측계기 및 시설, 관측방법과 관측자료의 보고 등에 관해 기본적인 내용을 규정하고 있다. 하천설계기준에서 수문관측과 관련된 사항은 조사편에 제5장 강수량조사, 제6장 수위조사, 제7장 유량조사로 나누어 수록되어 있다. 그 외에도 지하수조사, 유사조사, 하천환경조사 등의 내용이 포함되어 있다.

수문조사와 관련된 예산은 표 1과 같다. 표에서 보는 바와 같이 수문조사 사업비는 큰 증가없이 비슷한 수준으로 유지되고 있다.

3. 수문조사의 문제점 및 원인

수문관측의 문제점은 여러 가지 측면에서 분석이 가능하다. 수문관측에 대한 가장 큰 불만은 수문관측

의 질적, 양적 부족에 대한 불만족이다. 그동안 수문관측을 오랫동안 수행해 왔지만 질적, 양적 수준은 상당히 낮으며 이에 대한 불만족은 매우 높은 수준이다.

우량관측의 경우 관리 및 측정 미흡, 설치 위치 부적절 등으로 인해 많은 오차가 발생하며 이러한 오차는 홍수예경보, 댐운영 및 개발, 수자원 계획 등에 오차로 작용하고 있다. 주로 문제가 되는 것은 관측소 주위의 장애물 영향, 관측소 주위의 개발도, 우량계 기기 관리, 보통우량 수행, 우량관측 시각 불일치 등이 있으며 각각에서 많은 오차가 발생하고 있다.

수위관측의 경우에도 관측소 관리 및 측정 미흡, 관측소 부족 등으로 제방측조나 홍수예경보 등에 오차를 발생시키고 있다. 주요 요인들은 하상변동으로 정확한 수위측정이 곤란한 경우, 관측소가 유심부에 위치하고 있지 않아 갈수시 수위측정이 곤란한 경우, 관측시각이 불일치하는 경우, 목자판 상태가 불량하여 측정치의 확인이 곤란한 경우, 목자판 수위와 기록수위에 차이가 발생하는 경우, 기록지 이상으로 문제가 발생하는 경우 등이며 이로 인해 많은 오차가 발생하고 있다.

유량의 경우에도 많은 문제가 있다. 유량측정의 부족으로 하천제방, 댐 등 홍수방어시설의 설계시 실제 유량측정 자료를 이용하여 홍수빈도분석을 실시하지 못하고 유출모형에 의해 계산된 개략치를 사용할 수밖에 없는 현실이다. 이로 인해 발생하는 오차가 시설물의 규모에 영향을 미치고 있는 것이다. 그 결과 하천제방 등 홍수방어시설물의 과소설계로 인해 홍수피해가 발생할 우려가 있으며 반대로 과다설계로 인한 예산낭비의 우려도 있는 것이다. 또 최근 발생하

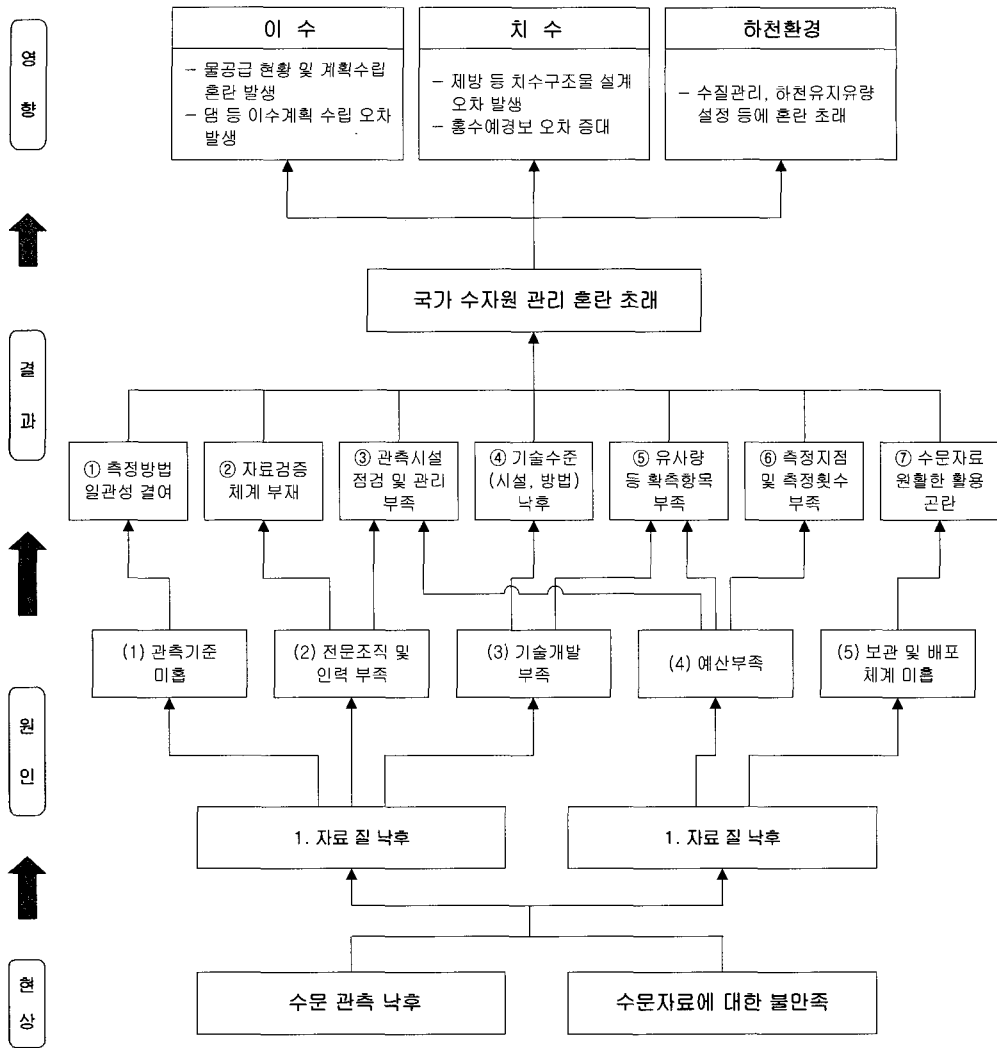


그림 2. 수문조사 문제점 및 원인

는 대규모 홍수를 감안하여 적절한 홍수방어시설을 설치해야 하나 유량측정 자료 부실로 최적화된 구조물 설계가 곤란한 경우도 있다.

유량측정 기술은 상당히 낙후되어 있는 편인데 측정자료에 대한 오차분석이 우리나라에서는 아직까지 이루어진 적이 없으며, 실제 활용시에 발생하는 오차도 분석이 이루어진 적이 없을 정도로 기술이 상당히 낙후된 현실이다. 이로 인해 유량자료의 신뢰도가 부족하게 되고 수자원 관리 및 홍수방어, 홍수예경보

등에 혼란을 초래하고 있는 것이다.

이러한 문제에 대해 크게 조직, 예산, 기술의 면에서 원인을 분석해 볼 수 있다. 지금까지 가장 많이 강조되어 온 것이 조직과 예산면이다. 조직과 예산이 뒷받침이 되지 않는 상황이므로 기술개발도 이루어지지 않고, 측정자제도 부실하게 된 것이다. 그 외에도 관측기준이 제대로 갖추어져 있지 못한 상황으로 수문관측에 관한 국가 표준(KS)이 갖추어지지 못한 상황이다. 또 보관 및 배포체계에서도 아직까지 많은

문제가 있는 상황이다. 이와 같은 수문관측과 관련된 문제점의 원인을 분석하면 그림 2와 같다.

4. 우리나라 수문조사의 발전방향

4.1 제도적 개선방안

(1) 수문조사 전문기구 설립

현재 우리나라에는 수문조사와 관련된 전담 또는 전문조직이 없다. 4개 홍수통제소에서 수문조사를 담당하고 있지만 업무성격상 홍수예보와 물관리 등의 업무를 담당하고 있기 때문에 수문조사만을 담당하는 전담조직이라고는 할 수 없다. 또한 공무원으로 구성된 홍수통제소의 성격상 전문성을 필요로 하는 수문조사를 담당할 수 있는 전문조직이라고도 할 수 없다.

수문조사를 위한 전문조직은 몇가지 특수한 성격을 지닌다. 첫째, 수문조사는 영리를 발생시키기 어려운 분야이기 때문에 국가기관이나 공공기관에서 수행해야 한다. 둘째, 전문인력 및 장비가 필요하기 때문에 일정 자격 이상을 보유한 전문가가 구성되어야 한다. 셋째, 생산된 자료의 공인을 위해서는 국가기관이나 공공기관에서 공식적인 절차를 거쳐야 한다. 넷째, 수문조사만을 담당하는 전담조직이 되어야 한다. 전국에 걸쳐 많은 수문정보를 체계적으로 수집하고 관리하기 위해서는 많은 인력과 장비가 필요하

므로 수문조사만을 담당하는 전담조직이어야 한다. 결론적으로 수문조사는 전문인력과 장비를 갖춘 공공기관이 전담해야 한다. 수문조사 기관은 우리나라 전역에 대해 우량, 수위, 유량, 유사량 등 모든 수문조사를 담당해야 하므로 중앙조직과 지방조직을 갖춘 약 400명 규모의 조직이 필요할 것으로 예상된다.

(2) 수문조사를 위한 법적 기반 구축

수문조사의 개선을 위해서는 법적 개선사항도 필요하다. 수문조사와 관련된 기준이 체계적이지 못하고 구속력도 없기 때문에 수문자료의 일관성이 저하되는 원인으로 작용하고 있다. 하천설계기준 또는 건설교통부의 방침 정도의 기준으로는 수문조사에 관한 체계적이고 공식화된 기준을 제시하기에는 부족하다. 국제표준기구(ISO), 세계기상기구(WMO), 미국의 지질조사국(USGS), 일본의 국토교통성 등에서는 체계적이면서도 광범위한 수문조사 기준을 제시하고 있다. 우리나라 기상청의 경우에도 ‘기상관측표준화법’을 제정하여 ‘기상법’에서 정한 기상관측의 표준화에 필요한 사항을 규정하고 있는데, 기상관측의 정확성과 기상관측 장비의 운영 및 기상관측자료 공동활용의 효율성을 높이는 것을 목적으로 하고 있다. 수문조사의 중요성, 최근 지자체, 환경부 등 각 부처의 수문조사 수행으로 인한 통일성 확보 등을 위해서는 수문조사와 관련된 내용도 ‘수문조사 표준화법(가칭)’을 제정할 필요가 있다. 수문조사 표준화법에는 표 3과 같은 주요내용이 포함될 필요가 있다.

표 2. 수문조사 전담조직의 방향

수문조사 업무의 성격	수문조사 조직의 성격	수문조사 조직의 방향
- 공공성	- 업무내용의 비영리성	- 국가기관 - 공공기관
- 전문성(인력, 장비)	- 전문인력의 필요 - 전문장비의 필요 - 기술개발 필요	- 일정 자격 이상의 전문인력 확보 - 전문장비의 보유 - 지속적 연구 기능 보유
- 공인성	- 생산된 자료의 공인성 필요	- 국가기관, 또는 공공기관
- 전담성	- 수문조사 업무만 담당 필요	- 전담 기관

표 3. '수문조사 표준화법(가칭)'의 주요 내용

분 야	내 용
표준화	- 수문조사 표준화 - 수문조사 내용별 주요 측정방법
관측망 구축 및 자료의 활용	- 관측망 구축 및 관리 - 시설의 설치 및 관리 - 자료의 품질관리 - 수문조사 인력의 자격 - 자료의 상호교환 및 공동활용
수문조사 장비	- 장비의 제작 - 장비의 검정 - 검정대행기관 지정
수문조사 환경의 최적화	- 관측시설 설치를 위한 관계기관 협조
수문조사 표준화 위원회	- 표준화 위원회 설치 및 운영

표 4. 수문조사를 위한 필요 예산

(단위 : 억원)

계	2006	2007	2008	2009	2010
3,865	527	640	802	926	970

(3) 수문조사 예산의 확충

수문조사의 개선을 위해 필요한 것중 중요한 것이 충분한 예산의 확보이다. 2005년 현재 건설교통부의 수문조사 예산은 연간 약 127억원 정도이나 수문조사의 양적, 질적 개선을 위해서는 현재보다 상당한 추가 예산이 투입되어야 한다. 건설교통부의 수문조사 선진화 5개년 계획에 의하면 2006년에서 2010년까지 모두 3,865억원이 필요하다(표 4 참조).

4.2 기술적 개선방안

(1) 수문조사 기술 기준의 개발

수문관측은 조건이 열악한 하천 현장에서 이루어지는 점, 자연현상을 대상으로 하는 점 등에서 측정에 많은 한계를 안고 있다. 특히 유량의 경우에는 고정된 측정장치에 의해 측정이 이루어질 수 없는 점, 측정방법에 따른 변동이 클 가능성이 높은 점, 측정자의 기술적 수준에 따른 변동 가능성이 큰 점 등을 감안할 때 수문관측에 대한 자세한 기술기준은 필수

적이라 할 수 있다. 이와 같은 이유로 인해 국제표준기구(ISO)에서는 수문관측에 관한 방대한 기준을 규정하고 있으며 세계기상기구(WMO)에서도 수문관측에 관한 자세한 지침을 규정하고 있다. 또한 미국은 지질조사국에서 수자원조사기술(TWRI), 개척국(USBR)에서 유량측정 메뉴얼을 규정하여 자세한 유량측정에 대한 기준을 제시하고 있다. 일본에서는 '하천사방기술기준'에서 일반적인 수문관측에 관한 기준을 제시하고, '수문관측'에서 매우 자세한 수문관측 관련내용을 규정하고 있다.

지금까지 우리나라에서 실시되어 온 수문조사에 대해 많은 문제가 제기된 바 있다. 수문조사 전담기구가 없고, 측정결과에 대해 검증할 수 있는 체계가 갖추어지지 않았으며, 고급 기술자보다는 경험이나 지식이 부족한 기술자들에 의해 수문조사가 이루어지는 점 등을 감안하면 명확하고 자세한 기술기준은 더욱 필요한 상황이다. 경험이 많은 기술자라고 하더라도 자세한 기준이 없는 상황에서는 자신만의 경험이나 기술에 의해 유량을 측정함으로써 인해 일관된 유량

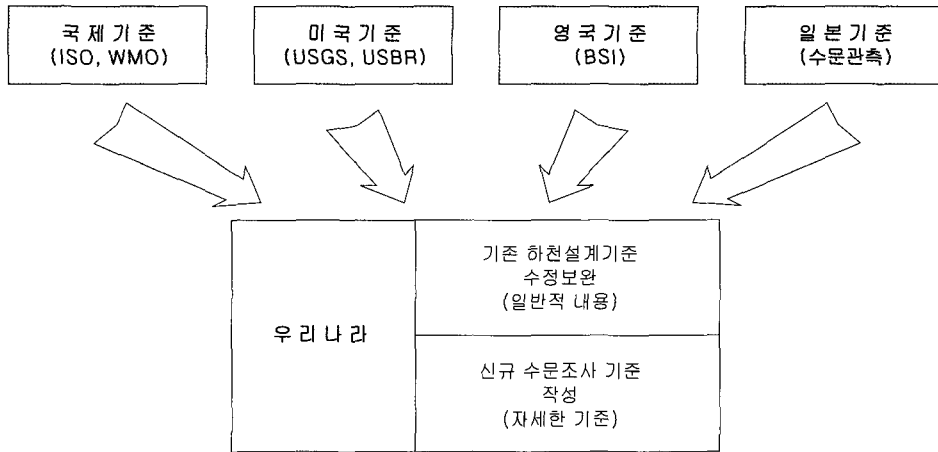


그림 3. 수문조사 기준의 개선방향

측정에는 한계가 있는 것이다. 반면에 많은 경험이 없는 기술자라고 하더라도 자세하게 기술된 기술기준에 따라 단계적으로 유량을 측정하면 많은 오차를 줄일 수 있을 것이다. 수문조사 기술기준은 국제기준과 외국기준을 토대로 국내 적용성을 분석하여 작성되어야 할 것이다.

(2) 수문관측망의 평가 및 재설계

각 수문관측소는 현장에 독립적으로 설치되어 개별적으로 운영되지만 해당 유역에 적절히 배치하여 수문관측망을 구성하고 운영하면 훨씬 유용한 정보를 제공할 수 있다. 즉, 해당 유역의 수문 상황을 파악하여 물을 적절히 분배, 공급하거나 댐 건설 등 수자원 개발 계획을 수립하거나 방재의 목적으로 제방을 축조하는 등 이수, 치수 관련 사업을 수행하는 데 도움이 되는 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 우리나라에서는 건설교통부, 기상청, 행정자치부, 농촌진흥청, 한국수자원공사 등 여러 기관이 각기 특정한 목적을 위해 수문관측망을 설치하여 운영하고 있다. 건설교통부는 하천관리에 필요한 강수량, 하천수위, 하천유량 등 수문관측을 수행하고 있으며, 기상청은 기상예경보를 위하여 기상관측을 수행하고 있다. 행정자치부는 방재차원에서 전국적으로 강우와 수위관측을 수행하고 있으며, 농림수산부 산하에 있는 농촌

진흥청은 병해충발생예측과 농작물재해예방을 위해 강우를 비롯한 기상관측을 수행하고 있다. 최근에는 오염총량관리를 위해 환경부에서 유량측정을 실시하고 있다.

이와 같은 각각의 목적에 적합하게 수문관측망은 설치되고 운영되어야 한다. 현재의 수문관측망은 수문관측 기술수준 및 측정장비가 현재보다 낙후된 상태에서 구축된 것이며 전체적으로 재장비가 필요하다. 또, 관측망 설계 및 관측소 설치시 지금과 같은 다양한 목적을 모두 고려하지 않았으므로 다음과 같은 문제점들을 야기시켰다.

- 1960년대에 주로 구축된 관측망에 대한 적절한고, 종합적인 평가 없이 신설관측소를 추가하여 부적절한 위치의 관측소 증대
- 지금까지 관측소 설치는 주로 홍수를 주목적으로 하고 있으나, 향후에는 이수나 하천환경 관리, 수질관리 차원에서 관측소 추가 필요
- 관측망 분석기법을 토대로 관측망을 분석하지 않아 적절한 관측망 구축 미흡
- 유지관리의 편의를 위해 우량관측소를 주로 평지에만 설치하여 고도에 따른 강수변화 파악 곤란 등

이와 같은 문제점의 해결을 위해서는 수문관측망에 대한 종합적인 평가가 필요하다. 수문관측망의 평가

를 위해서는 다음과 같은 추진과제를 설정할 수 있다.

- 우량, 수위, 유량 등 기존 관측망 분석
- 홍수, 이수, 하천환경 등 목적별로 관측소 등급화
- 추가 관측소 필요계획 및 관측망 구성 장기 계획 수립
- 강우관측소 면적별, 고도별 비율조정 계획 수립
- 타부처 관측소 활용 및 연계방안 수립

(3) 자동 수문조사 기술의 연구개발

기존 수문조사의 개선과 더불어 가장 중요한 것이 새로운 수문조사 기술의 개발이다. 수문조사는 대부분 원거리에 위치하고 있으며, 사람이 직접 물에 들어가서 측정해야 하고, 수문량은 자연적인 현상인 관계로 시간과 공간에 따른 변화가 매우 크기 때문에 현재와 같은 방법에 의해서는 정확한 수문량을 안정적으로 확보하기는 매우 어렵다. 최근 이와 같은 수

문조사의 한계를 극복하기 위해 많은 자동 측정방법이 개발되어 적용되고 있다. 우리나라에서는 아직까지 자동수문조사 방법이 많이 일반화되지는 않았으나 외국의 경우 매우 활발하게 자동 수문조사 방법이 활용되고 있다. 그중 대표적인 것이 ADCP이다. ADCP는 물위를 횡단하는 것만으로도 하천 횡단면의 3차원 유속과 유량을 바로 알 수 있는 장점이 있기 때문에 많이 활용되고 있다. ADCP의 적용을 위해서는 일정 수심이상이 확보되어야 하고, 유속의 경우에는 측정할 수 있는 최대유속에 한계가 있기 때문에 우리나라와 같이 유량의 변화가 매우 큰 경우에는 여러 가지 한계가 있을 수 있지만 현장 여건에 따라 적절히 사용하면 매우 효과적으로 사용될 수 있다.

초음파 유량계도 효과적으로 하천유량을 측정할 수 있는 방법이다. 초음파 센서를 하천 양안에 설치하면 연속적으로 실시간 유량을 측정할 수 있는 방법

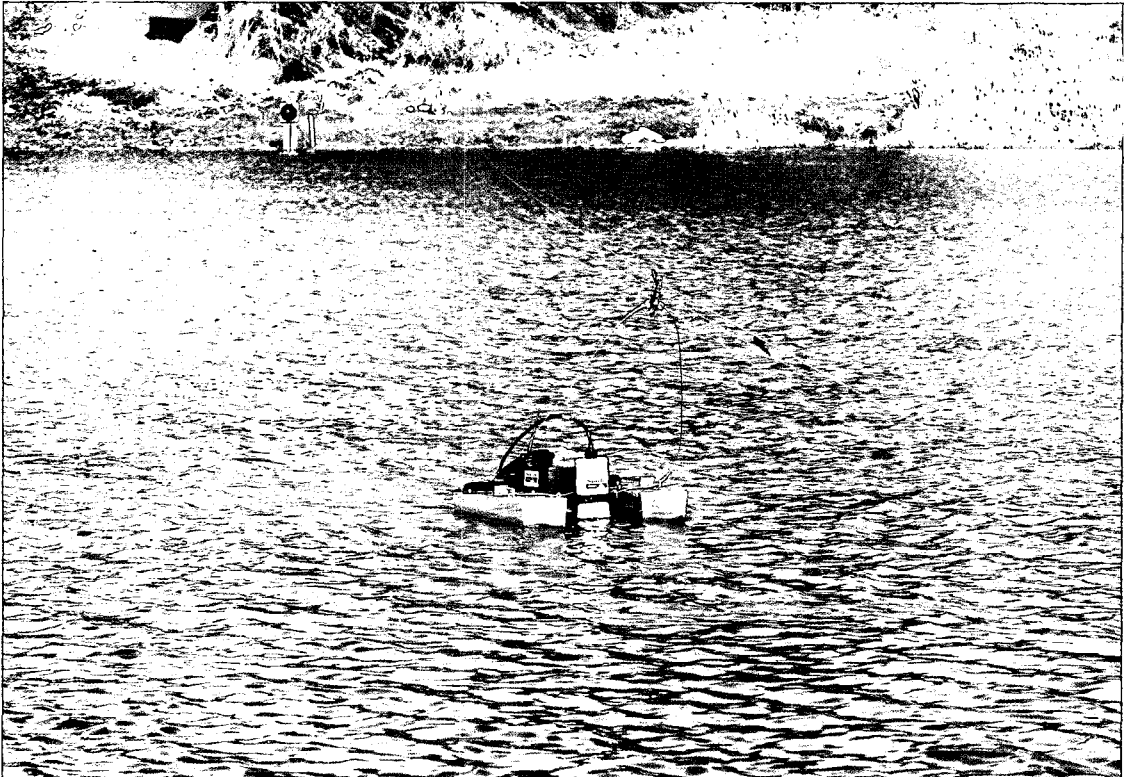


그림 4. ADCP에 의한 유량측정

이다. 센서가 잠길 수 있는 일정 수심 이상만 확보되면 유속이나 유사농도에 영향을 받지 않고 실시간 유량을 측정할 수 있는 장점이 있다.

최근에는 영상에 의해 유량을 측정할 수 있는 방법도 개발되고 있다. LSIV 기법으로 알려진 이 방법은 일반 비디오 카메라를 이용하여 촬영한 영상에서 유속벡터를 계산하고 단면적으로 곱하여 유량을 측정할 수 있는 방법이다.

우리나라와 같이 평상시 물의 양이 매우 작은 경우에는 보를 이용하는 것도 매우 효과적으로 유량을 측정할 수 있는 방법이다. 보에서 형성되는 한계류 특성을 이용하여 비교적 정확하게 유량을 측정할 수 있고 보로 인해 하상의 변동이 크지 않기 때문에 안정적으로 유량을 측정할 수 있는 장점이 있다.

최근 선진국에서의 수문조사 기술개발의 방향은 자동화이다. 첨단 장비를 이용하여 자동적으로 실시간 수문량을 측정하고자 하는 것이 가장 큰 연구 목표이다. 우리나라에서도 최근 자동 측정방법의 개발에 관한 연구가 진행되고 있다. 정확한 수문자료의 실시간 자동측정을 위해서는 보다 광범위한 연구개발이 진행될 필요가 있다.

5. 맺음말

국토면적, 인구 등이 국가 경영을 위한 가장 기초적인 정보이듯이 수위, 우량, 유량 등의 수문정보는 수자원과 관련된 모든 것들의 가장 기본적인 것이다. 수문조사를 위해 많은 나라에서는 많은 인력과 예산을 투입하고 있으며 우리나라도 오랫동안 수문조사를 실시하고 있다.

그러나 우리나라의 수문조사 수준은 매우 낙후되어 있어 수자원의 관리 뿐만 아니라 학문의 발전에도 큰 장애로 작용하고 있다. 충실한 기초자료를 기반으로 하지 않은 각종 개발계획이나 이론은 많은 한계를 지니고 있는 것이다.

최근 들어 수문조사의 문제점을 인식하고 이를 개선하기 위한 노력이 여러 분야에서 시도되고 있다. 학계와 연구계에서는 수문조사 기술을 개발하고 있으며, 정부에서는 조직, 예산, 법 등의 분야에서 개선을 위한 많은 노력을 기울이고 있다. 이와 같은 노력이 하루 빨리 결실을 맺어 더 이상 수문조사로 인한 문제가 수자원의 발전을 가로막지 않기를 간절히 바란다.