

전국 유역조사의 추진성과 및 지속시행계획



홍형표 |

건설교통부 수자원기획관실 수자원정책팀장
pyohh@moct.go.kr

1. 머리말

유역조사는 경제개발 계획의 일환으로 수자원개발 측면에서 1960년대 말 처음으로 광범위하게 조사가 이루어졌다. 이 당시의 유역조사는 단순한 조사라기 보다는 기본계획의 성격을 띠고 있어서 이수, 치수 측면에서 반드시 필요한 대규모 다목적댐 건설의 기반이 되었으며 국가 경제개발을 지원하는 한편, 용수 공급과 홍수예방측면에서 매우 중요한 역할을 하였으며, 우리나라 수자원개발사업의 역사에 획을 긋는 매우 중요한 사업이었다.

이후에는 주로 용수수요추정, 물수지분석 및 용수 공급계획 수립 등 개발위주의 부분적인 조사만 이루

어졌다.

이 과정에서 도시화, 산업화, 인구집중 등 수자원 관련 여건 및 환경·사회적 변화들이 급격히 진행되었으며 특히, 1980년대 중반부터 고조되기 시작한 삶의 질과 환경에 대한 관심은 물문제에 대한 새로운 패러다임을 가져왔다. 이·치수 문제의 해결뿐만 아니라 환경생태 등 보존의 문제를 포함하는 유역관리의 개념이 필요하게 되었다.

이에 건설교통부는 유역에 대한 변화상황을 국민 모두가 이해할 수 있도록 공동활용기반을 구축하고 유역통합관리를 위한 중요한 기초정보로 활용하기 위하여 2000년부터 2006년까지 전국을 5대강 수계중심으로 나누어 한강, 낙동강, 금강, 섬진강, 영산강 권역에 대한 유역조사를 수행하였다.

이 유역조사 사업은 21세기 물관리 환경 변화에 적극적으로 대처함은 물론 환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발(ESSD)이 이루어 질 수 있도록 수요인자, 자원잠재력 인자, 생태·환경인자 등 기본적인 필수적인 사항에 대한 조사를 수행하였다. 조사된 방대한 유역조사 성과는 Data Base로 구축되어 국가

과거 유역조사 현황

구 분	1차	2차 (보완조사)	3차 (보완조사)	비 고
한 강	'66~'71 (USBR, 건설부, 수공)	1978 (수공)	'89~'90 (수공)	보완조사는 주로 용수수요추정, 물수지분석 및 용수 공급계획 수립 등 부분적으로 시행
낙동강	'66~'71 (UNDP, FAO, 건설부, 수공)	'73~'74 (수공)	'89~'90 (수공)	
금 강	'68~'72 (일본공영, 건설부, 수공)	'86 (수공)	'95 (수공)	
섬진강	'79~'80 (건설부, 수공)	'87 (수공)	-	
영산강	'68~'73 (건설부, 수공)	'88 (수공)	-	

수자원관리종합정보시스템(WAMIS, www.wamis.go.kr)을 통해 제공하고 있으며 많은 수자원 관련 종사자들이 손쉽게 이용하고 있다.

그러나 5대강 유역에 대한 전체조사는 조사범위가 광범위하고 예산이 많이 소요되어 완료에 6년의 기간이 소요됨에 따라 조사성과('01년 기준)의 활용성이 점점 낮아지고 최신자료로의 갱신이 요구되고 있는 실정이다.

이에 따라 건설교통부는 성과의 효율적인 관리와 지속적인 활용을 위하여 조사항목 및 조사주기 등 유역조사 시행에 관한 "유역조사 지침"을 건교부훈령으로 제정하여 유역조사의 지속시행 근거를 마련하였다. 그러면 지금부터 전국유역조사의 추진성과, 유역조사 지침, 시행방안 등에 대하여 간략히 설명하고자 한다.

2. 전국유역조사 추진성과 및 활용방안

과거의 유역조사는 '조사' 뿐만 아니라 '계획' 부분이 포함되어 실행계획(Action Plan)의 성격이었으나, 금번 전국유역조사 사업('00~'06)은 수자원장기종합계획, 댐건설장기계획, 유역종합치수계획 등 법정계획이 별도로 수립됨에 따라 기초자료 조사 중심으로 이루어졌다.

가. 유역조사의 법적 근거

전국 유역조사는 하천법 제2조, 제18조 및 제19조에 근거하여 실시하고 있다.

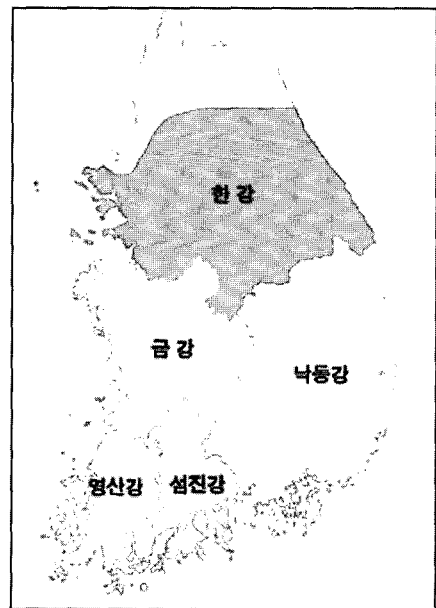
- 하천법 제2조 (용어의 정의 등)
"유역조사"라 함은 하천의 유역특성·수위·유량 등 대통령령이 정하는 사항을 관찰·측정·조사하는 것을 말한다.
- 하천법 제18조 (유역조사의 실시)
건설교통부장관은 하천관리와 국가개발계획의 수립 등에 필요한 유역조사를 하여야 한다.
- 하천법 제19조 (수자원자료의 정보화)

건설교통부장관은 제18조의 규정에 의한 유역조사의 자료와 기타 하천관리에 필요한 자료의 효율적인 활용을 위하여 수자원정보체계를 구축·운영할 수 있다.

나. 유역조사의 과업범위 및 내용

전국 유역조사는 한강, 낙동강, 금강, 섬진·영산강 권역으로 구분하여 수행하였으며, 기본구상 및 방향 설정, 기본현황조사, 수리·수문조사, 이수조사, 치수조사, 환경생태조사 등 분야별 조사와 자료관리 DB 및 시스템을 구축하였다.

- 시간적 범위
 - 자료기간 : 1965년 ~ 2001년
- 공간적 범위(수자원단위지도를 표준 적용)
 - 대권역 21, 중권역 117, 단위유역 143, 표준유역 840개 기준
- 조사 자료의 범위
 - 기본현황, 이·치수, 환경·생태 등 1,299개 항목(DB)



구 분	주요 조사 내용
기본현황조사	유역특성조사, 인문·산업·경제조사, 기상·기후조사, 항공조사, 지형·지리·토양·지질조사, 자원조사
수리수문조사	수문관측망조사, 유량·유사량 조사, 지하수조사, 하상변동조사, 강우 및 유출분석, 하구부 수리수문 조사
이수조사	이수시설물조사, 용수이용량조사, 수리권조사, 가뭄조사, 내류주운조사, 포장수력조사, 물관리 실태조사, 물수지 분석조사, 회귀수량 현장표본조사, 하천유지·관리유량조사
치수조사	치수시설물조사, 홍수피해 및 위험조사, 치수시설물 운영체계 및 관리실태조사
환경생태조사	환경기초시설조사, 수질조사, 생태환경조사, 토양오염조사, 하천환경정비 현황조사

다. 전국유역조사 사업 추진현황

구 분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	비 고
한강유역조사	8월				12월			
낙동강유역조사		6월			12월			
금강유역조사			4월				8월	
섬진강·영산강유역조사			10월				11월	
계								

라. 주요 추진 성과 및 활용실적

유역조사의 주요추진성과는 유역 및 하천에 대한 다양한 수치주제도 등 공간정보를 구축하였으며 인문, 산업, 자원, 이수, 치수, 생태환경 등에 대한 자료를 행정구역 및 유역별로 조사·정리하였다.

유역조사 성과는 수자원장기종합계획, 유역종합치수계획, 하천정비기본계획 등 각종 수자원계획 수립시 기초자료로 활용되었으며, 지자체, 공공기관, 학계, 업계등에 직접 또는 인터넷을 통하여 제공되고 있다. 유역조사 성과 제공 이후 WAMIS의 이용건수가 15~20배 정도 증가하였고 성과활용에 따른 예산 절감도 기대되는 등 유역조사의 활용성은 크다고 할 수 있다.

3. 유역조사의 지속시행 필요성

금년말에 5대강 유역에 대한 전국 유역조사가 마무리됨에 따라 유역조사의 성과활용과 향후 조사방향을 정하기 위하여 유역조사 성과활용에 대한 설문조사를 다음과 같이 실시하였다('06.3). 설문조사 결과 조사성과의 지속적인 업데이트와 신뢰도 확보가 필요하다는 의견이 많았다.

- 설문대상 : WAMIS 이용회원 2,500명
- 조사기간 : 2006. 2. 28 ~ 3. 19(20일간)

이에 건교부는 전문가와 실무자들의 의견을 충분히 수렴한 결과 유역조사의 표준화, 조사체계 정립,

주요 추진 성과 및 활용실적

구 분	주요 조사 성과
기본 현황 조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전국 DEM(수치표고지도), 하천망, 토지피복분류도, 토양도 등 다양한 수치주제도 제작 ○ 전국 주요하천(3,749km) 항공촬영조사(동영상, 정지영상) ○ 1960년부터 2001년까지 인구,산업·경제,토지,산림,광물,골재,등 자원자료 조사
수리수문 조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수문관측소(1,249개소) 위치,이력, 일자료조사 및 검보정 ○ 과거 유량·유사량성과, 하천단면, 유출량 등 조사 ○ 유량-유사량 상관관계 규명을 위한 동시조사(792회) ○ 지하수 이용현황, 지하수 특성 조사(행정구역, 유역별)
이수조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 용수이용량(생·공·농), 이수시설물(65,000개소)현황조사(36년) ○ 유역내·외의 물이동현황, 가뭄, 수리권조사 ○ 저수지 증발량에 대한 현장조사(증발량계 설치·운영, 2지점) ○ 회귀수 비율 추정을 위한 현장표본조사(생·공·농 50개소)
치수조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 치수시설 및 치수사업실적 현황조사 ○ 홍수피해조사 및 주요홍수사상별 피해 현황 ○ 수해상습지, 재해위험지구, 홍수범람구역 현황 ○ 국가 및 지방1급 하천의 댐, 제방, 수문 등 치수시설물의 운영, 유지, 관리 실태 현장조사 (819개소)
환경생태조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경기초시설 제원,운영현황 DB화(2,300여개소) ○ 유역별 수질, 오염발생원, 부하량 DB구축 ○ 생물상 조사 및 DB 구축, 생태현황도 작성 ○ 토양오염측정망(4,500개) 현황 및 위치도 DB 구축 ○ 국가하천, 지방하천 하천공간활용 현황조사(현장조사)

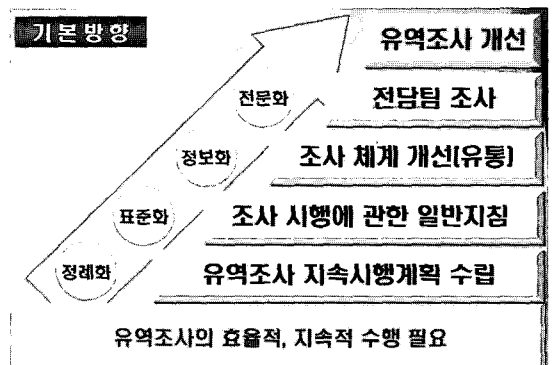
주요 설문내용 및 응답

주요 설문	응답 내용
유역조사에 관한 이해와 필요성 인식 여부	응답자의 90%가 유역조사의 목적을 공감하고 있으며 역할을 잘 수행하고 있음
유역조사 항목 및 주기의 적절성	현재의 조사유형 구분 (기본현황/이수/치수/환경생태)이 적정하며, 조사주기는 1-3-5년 또는 1-5-10년이 바람직
개선사항 및 기타의견 수렴	최근 조사자료로 업데이트, 자료의 신뢰도 검증 방법 제고, 성과 홍보 강화 등

정보화, 전문화를 통한 지속가능한 조사를 수행하기 위하여 “유역조사 지침”을 건교부 훈령(618호)으로 제정하여 유역조사의 지속시행 근거를 마련하였다.

4. 유역조사 지침 제정

지침은 유역조사의 조사유형, 조사주기, 조사방법과 신뢰도 확보를 위한 성과검증, 그리고 조사성과의 정보화 등이 주요내용이다.



가. 조사의 유형

주의 수문조사를 확대하여 하천유역의 하천관리와 수
 자원에 관한 많은 정보를 조사하는 것으로 하였다.

하천법상의 유역조사는 당초 강우, 수위, 유량 위 그러나 수문관측 분야는 홍수통제소 및 하천정보센터

유 형	조사항목
기본 현황 조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유역특성조사 : 유역구분에 의한 수치표고, 유역특성인자, 하천망, 하천특성, 지형특성, 토양특성, 지질특성, 토지피복특성, 임상특성, 하도특성, 하상특성 ○ 인문·산업·경제조사 : 행정구역, 인구, 역사문화, 경제, 시설물, 관련계획 등 ○ 자원조사 : 토지자원, 산림자원, 광물자원, 골재자원 등 ○ 기후 및 기상조사 : 기상자료 및 기상현황 ○ 수문특성조사 : 기존 유출성과와 일유출, 홍수유출, 수면증발량 등 ○ 지하수조사 : 용도별 이용현황, 수리, 수질특성 등 ○ 유역의 주요하천에 대한 항공촬영
이수 조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 용수이용현황 조사 : 생활용수산정(상수도 이용량, 미급수 이용량, 기타 이용량 등 조사), 공업용수산정(계획입지공단이용량, 자유입지업체이용량, 화력발전냉각용수, 공업용수 실이용량 등 조사), 농업용수산정(논용수, 밭용수, 축산용수 이용량 등 조사) ○ 이수시설 현황조사 : 댐(다목적댐, 발전용댐, 생공용수전용댐, 농업용댐 등), 상수도시설(광역상수도, 공업용수도, 지방상수도, 전용상수도, 간이 및 소규모 급수시설 등), 급수구역, 농업용시설(저수지, 양수장, 양배수장, 보, 집수암거, 관정 등), 용수공급실적 등 ○ 수리권조사 : 허가수리권, 관행수리권, 수리권 이용실태 등 ○ 가뭄피해현황 조사 : 기존 피해 기록 등 ○ 물이동특성 조사 : 광역 및 공업용수도, 지방상수도, 농업용 이수시설, 하수처리시설 등의 유역간 물이동 특성 등 ○ 회귀수량 현장표본조사 : 생활용수 회귀율, 공업용수 회귀율, 농업용수 회귀율 등의 현장표본조사 ○ 하천유지유량조사 : 하천유지유량 고시 현황 등 ○ 수력현황 : 전력공급, 수력발전현황 등
치수 조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 치수사업현황 : 치수사업연혁, 치수사업실적, 하천개수율, 고시홍수량 등 ○ 치수시설 현황조사 : 제방, 내수배제시설, 수문, 통문, 통관 등의 치수시설 현황 등 ○ 홍수피해 및 위험조사 : 홍수피해현황, 침수실적현황, 홍수흔적조사 등 홍수피해조사와 수해상습지, 홍수범람위험구역, 재해위험지역 등 홍수위험지역 등
환경 생태 조사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경기초시설 현황 : 하수처리장, 분뇨처리장, 축산폐수처리장, 산업폐수처리장, 매립장, 마을하수도 등의 현황과 각 시설의 운영, 관리에 관한 사항 등 ○ 수질조사 : 수질측정망 조사는 하천수, 호소수, 농업용수, 지하수, 도시관류, 공단배수 등의 측정망 현황 및 수질 등, 오염부하량 조사는 인구, 축산, 산업, 토지, 양식장의 오염발생원 및 부하량 등 ○ 생태환경조사 : 포유류, 조류, 어류, 양서류, 파충류, 식생, 습지, 부착생물, 저서성 무척추동물, 갑각류 등 생물과 천연, 멸종, 보호종 등 유역내 생태환경 현황 조사와 저니질, 경관 등에 대한 현장 표본조사 ○ 토양오염조사 : 토양측정망(전국, 지역) 오염현황 ○ 하천환경정비 현황조사 : 하천정비현황과 하천공간활용 현황

에서 직접 조사하여 수자원관리종합정보시스템을 통하여 제공되고 있어, 동 지침에서는 조사의 유형분류 시 수문관측을 제외한 나머지를 선정하였다. 유역조사의 유형은 유역관리에 필요한 기본현황, 이수, 치수, 환경생태 조사로 구분하였다.

나. 조사의 주기

유역조사의 주기는 조사자료가 생성되는 빈도와 활용성 등을 고려하여 1년, 5년, 10년, 수시조사, 특별조사로 구분하였다.

- 1년 : 상시활용성과 변동성이 높은 항목
- 5년 : 유역의 중·장기 변동특성을 나타내는 항목
- 10년 : 유역특성 등 장기적으로 변동성이 적은 항목
- 수시 : 시설제원현황 등과 같이 시설추가로 인한 자료의 갱신이 필요한 항목
- 특별 : 사용자의 의견수렴 결과와 조사성과의 활용성을 고려하여 특별히 조사가 필요한 항목

다. 조사의 방법

유역조사의 방법은 GIS/RS 조사, 문헌조사, 현장조사로 구분하고, 각 조사항목에 대하여는 그 속성정

보를 작성하도록 하였다.

- GIS/RS 조사 : 수치지형도, 위성영상자료 등 수치화된 자료를 활용하여 지리정보시스템(GIS)과 원격탐사(R/S) 기법을 이용하여 조사
- 문헌조사 : 통계자료, 보고서, 문서 등을 조사
- 현장조사 : 직접측정에 의한 조사

라. 조사성과의 검증

조사된 모든 자료는 성과검증위원회(위원장 : 수자원기획관)의 검토를 거쳐 신뢰성을 확보하고, 사용자에 따라 등급을 분류하여 정보를 공개할 수 있도록 하였다. 성과검증위원회는 위원장 1인을 포함한 10인 이내의 위원으로 구성하고 위원은 위원장이 위촉하는 유역조사의 부문별 전문가와 조사성과의 사용자로 하였다.

마. 조사성과의 제공

유역조사 성과는 자료의 공동활용을 위하여 매년 보고서 형태로 발간하고, 그 성과를 정보화하여 국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS)을 통해 제공하도록 하였다.

조사의 주기

조사주기	조 사 항 목
1년	행정구역, 인구, 기후기상, 골재, 일유출, 지하수특성, 하상특성, 하도특성, 생활용수이용량, 공업용수 이용량(실이용량, 재이용량 포함), 농업용수이용량, 수리권, 물이용특성, 회귀수 표본조사, 하천개수율, 고시홍수량, 홍수피해현황, 수질측정망, 오염부하량, 생태환경, 토양오염, 저니질, 하천경관, 하천생물, 하천공간조사 등
5년	토지피복분류, 인구주택총조사, 역사문화, 시설물, 법적지역현황, 산림자원, 광물자원, 담수여자원, 기존유출성과, 가뭄현황, 수력현황, 치수사업현황, 홍수위험지역, 하천환경정비현황 조사 등
10년	유역특성인자, DEM, 하천망, 토양, 지질, 임상, 토지피복, 항공촬영조사 등
수시	이수시설현황, 치수시설현황, 환경기초시설현황, 하상특성조사(문헌), 관련계획조사 등

연도별 조사계획

구 분	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년
조사항목	1년 주기, 특별조사	1년, 5년 주기	1년 주기	1년 주기	1년 주기, 특별조사	1년 주기	1년, 5년, 10년 주기

5. 유역조사의 지속적 시행계획

그동안의 유역조사를 통하여 구축된 DB를 효율적으로 유지관리하기 위해서는 지속적인 조사가 필수적이며 이를 위해서는 막대한 예산이 소요된다. 따라서 보다 효율적인 조사가 되도록 하기 위하여 유역조사 경험, 기술, 교육, 전문성 등을 갖춘 조사수행 전담기관이 조사를 수행하도록 하였다.

가. 조사주체

조사비용을 절감하고 표준화·전문화된 조사를 위하여 수자원 전문기관의 전문인력을 통해 조사를 수행함으로써, 예산절감 및 효율성을 제고하도록 하였다.

나. 조사 주기별 수행 방법

수시조사와 1년 주기 조사항목은 전문기관의 전문인력을 활용하여 직접 조사하고, 5년, 10년주기 및 특별조사 항목은 용역으로 수행하는 것으로 하였다. 또한 유역조사 기술개발을 위해서 R&D 분야의 학계 및 전문기관의 협조체계를 구축할 예정이다.

금년에 완료되는 유역조사의 기준년도는 '01년으로, 5년 주기의 기준년도 '06년 자료는 자료가 생산

되는 '08년에 갱신하고, '13년에는 1, 5, 10년 주기 전체항목을 갱신할 예정이다.

6. 맺음말

하천과 유역은 끊임없이 변화한다. 하천유역에 대한 지속적 조사는 이러한 변화를 관찰하여 유역의 현상을 파악하고 지속가능한 수자원관리 및 사업의 기초적인 기반을 마련하는 등 수자원관리정책 수립을 위한 기본 방향을 제시할 것이다.

기초자료의 신뢰성 제고를 위한 자료의 체계적 관리와 제도적 뒷받침은 매우 중요하며, 유역조사 지침의 제정은 우리나라 수자원의 기초자료를 축적하고 관리하는 측면에서 큰 기틀을 마련한 의미 있는 일이라 할 수 있다.

유역조사 성과 사용자들은 신뢰도 높은 고품질의 최신 자료를 손쉽게 얻을 수 있는 체계를 기대하고 있으며 이러한 사용자의 의견을 충분히 반영하고 계속 모니터링하여 사용자 중심의 유역조사가 되도록 할 것이며, 보다 효율적인 조사 및 자료제공 시스템이 되도록 보완해 나갈 것이다.

유역조사는 향후에도 지속적으로 수행될 것이며 그동안 수자원 관리자들이 소홀하게 다루었던 기초자료 문제의 해결에 큰 기여를 할 것으로 기대된다. 