

여 조사한다.

- (2) 하천·호소·해빈의 상황조사 사항은 하상의 상황, 쓰레기, 수질 등이 있다.

가) 하상의 상황

- (1) 하상의 상황 조사는 주로 하상형상(평면도 및 종단면도)에 대해서 한다. 취입구의 턱 높이를 결정할 때나 접속 도수로를 설계할 때에는 하상의 장래 상승 혹은 저하 등 변화를 조사한다. 이를 위해서는 현재 하상이 평형상태로 있는가, 저하 또는 상승하고 있는가를 조사한다. 기존 자료를 입수할 수 없을 때에는 청취 등으로 조사하여 하상변동 상황을 파악해야 한다. 해빈 상에 설치하는 양·배수장은 배출수 측의 방수로 배출구가 표사나 비사에 의해서 폐쇄 될 염려가 있으므로 해빈의 변동 상황 등을 파악한다.

나) 쓰레기

- (1) 쓰레기가 양·배수장으로 대량 유입하였을 경우에는 펌프기능에 지장을 초래할 염려가 있으므로 미리 인근 유사지역의 쓰레기의 집적 체류량과 쓰레기의 질 등에 대한 실태를 조사한다.
- (2) 양·배수장에 유입한 쓰레기로 인한 주요 문제점은 다음과 같다.

- ① 스크린에 집적하여 체류된 쓰레기로 인한 수두손실
- ② 스크린에 집적하여 체류된 쓰레기 제거 및 처리를 위한 경제손실
 - ① 항의 경우는 스크린전면에 집적하여 체류된 쓰레기를 제거함으로써 방지할 수 있으나 ② 항의 문제는 불가피하다. ② 항의 문제 중 쓰레기 제거는 직접인력으로 제거하는 경우와 기계(자동 제진기 등)로 제거하는 경우가 있다. 또한, 제거된 쓰레기는 매립지에 버리거나 소각을 하는 등 관계법규에 따라 처리해야 한다.

다) 수질

- (1) 수질에 따라 펌프본체가 크게 마모·부식을 받는 경우가 있다. 이와 같은 경우는 수질에 대한 내마모성·내식성이 강한 금속을 펌프본체의 재료로 선정해야 한다. 마모는 유수중의 토사 기타 부유물질에 의하여 날개(vane)의 표면이 상하게 되므로 수질조사에 있어서는 유수중의 토사, 기타 부유물질의 유무·양 등에 대한 조사를 하여 그 경향에 대하여 고려한다.
- (2) 부식은 금속이 액체와 접해 있을 때 펌프의 동체나 임펠러 표면이 화학적으로 변질하여 해를 입는 것을 말한다. 수질에 의한 부식은 그 요인에 의하여 다음과 같이 분류된다.
- ① 금속과 액체와의 사이에는 화학적 친화력에 의하여 직접적으로 반응하여 금속화합물을 만들 경우(산, 알카리에 의한 금속의 용해)
 - ② 액체중의 용해기체(산소, 질소, 탄산가스 등)가 과포화상태에 있을 경우, 따라서 수질조사의 대상이 되는 요소는 다음과 같다.
- 가. pH : (수소이온농도): 수용액중의 수소이온농도(H^+)의 역수의 대수를 pH라 한다.

$$pH = \log \frac{1}{(H^+)} = -\log(H^+)$$

하천수의 pH는 일반적으로 5.5~7.5의 범위인 것이 많다. 이 범위를 벗어나면 화산, 온천, 광산 또는 인위적 오염에 의한 것이라 생각 할 수 있다. pH의 측정은 채수 직후에 유리전극 pH미터, 비색관법 등을 사용한다.

- 나. 염분농도 : 물에 용해되어 있는 염분농도를 말하며 용해성 증발 잔류물의 농도와 거의 대응한다. 용해성분 중 특히 염소이온은 부식에 영향을 끼쳐 유해하다. 해수에서 염화나트륨농도가 특히 높은 경우에는 전도도와 염분농도는 서로 대응하므로 전도도계(EC 미터)로 전도도를 측정함으로써 염분농도를 신속하게 계측할 수 있다.
- 다. 용해기체 : 용해기체라 함은 물에 용해되어 있는 기체를 말하며 일반적으로 산소, 질소, 탄산가스 등이다. 보통 물에 용해된 기체량은 약 2%이고 이것을 상회하면 과포화상태가 된다. 물은 1기압 진공상태의 경우는 수두가 10.33m 상승함에 반하여 과포화상태가 되면 4~7m 정도 밖에 상승되지 않으므로 이미 압력수두가 손실된 상태로 되어 공동 현상이 발생되기 쉽게 된다. 따라서 이로 인한 부식이 촉진되므로 물의 용해기체의 조사도 검토해야 한다. 수질로 인한 부식과는 별도로 금속이 그보다 전위가 높은 다른 금속과 전기적으로 연결되어 전류를 발생시킴으로서 일어나는 부식도 고려할 필요가 있다.
- 라. 농업용수수질기준 : 수질은 농업용수로 사용가능 하여야 한다. 환경정책기본법에 따르면 농업용수수질환경 기준은 IV등급이상이어야 한다.

3) 지형조사

- (1) 양·배수장 계획지점 및 계획대상지역의 지형은 자료수집, 측량 등에 의하여 조사한다.
- (2) 지형조사는 송수방식, 배수방식을 고려하여 양·배수장의 적합한 위치를 결정하고 펌프의 설계 흡입배출수조의 수리설계 및 구조설계와 함께 시공계획을 책정하기 위한 전제로서의 지형상의 제약요인을 명확히 하는 것을 목적으로 하는 것이므로 지반조사, 수문조사와 함께 중요한 조사이다.

가) 수집자료

- (1) 현지에서 조사 및 측량을 실시할 때는 다음과 같은 계획예정지점 주변의 관계지형도 등을 수집해 놓고 조사계획의 입안이나 개략설계에 이용한다.
 - ① 지형도(국립지리정보원) : 1/5,000, 1/25,000(기본도), 1/50,000
 - ② 항공사진 : 1/15,000(산림청) 1/10,000 ~ 1/40,000(국립지리정보원, 한국농촌공사)
 - ③ 지질도(한국지질자원연구원) : 1/50,000 ~ 1/250,000
 - ④ 토지이용계획도 및 토지이용 현황도(국토해양부) : 1/25,000
 - ⑤ 학술논문, 조사기록, 공사기록, 재해기록
 - ⑥ 하천개수계획도 등 : 하천관리자가 공사실시기본계획, 하천개수계획을 책정하기 위해서는 작성한 측량성과도도 수집해두면 좋다.

나) 측량 등

- (1) 계획조사에서는 축척 1/5,000 ~ 1/10,000의 지형도를 계획 대상지역전역에 대해서 작성한다.
- (2) 전체설계 ~ 공사실시조사에서는 양·배수장 계획지점주변은 축척 1/5,000의 지형측량, 양·배수장 계획지점은 1/100 ~ 1/200의 평면 및 종횡단 측량을 한다. 비교설계가 필요한 경우는 그들 후보지를 포함한 범위의 측량이 필요하다.

(3) 노선측량(IP 측량)

- ① 노선(IP)측량이란 노선중심선의 진행방향이 바뀌는 지점(변곡점)에 측점을 설치하여 말뚝을 박아 위치를 표시한 후 노선진행방향으로 접선각을 측정하며, 측정된 각도를 이용하여 곡선의 접선장(TL), 곡선장(CL), 외선장(SL)을 계산하고, 곡선시점(BC), 곡선종점(EC), 곡선중간점(SP)을 산출하여 노선 중심선의 곡선을 설치한다.
- ② 측정된 각과 시종점의 기준좌표를 사용하여 결합다각측량법에 의하여 각 변곡점의 X Y 좌표를 구한다.
- ③ 이때 검측을 위하여 중간의 몇 개 측점에 대하여는 기준점 측량에 의한 좌표를 구하여야 한다.

(4) 중심선 측량

- ① 중심선 측량이란 수로의 중심선을 정하기 위한 측량을 말하며, 기점에서부터 일정한 간격으로 측점을 설치하고 측점말뚝(C항)을 설치하며, 기점에서부터 측점번호를 기입하고 필요에 따라 보조측점을 설치한다.
- ② 주요 구조물 위치는 삼각측량 또는 다각측량에 의한 좌표를 구하여야 한다. 측점간 간격은 도로, 양수장 주요구조물 등은 20m, 용·배수로는 50m 간격으로 설치하는 것을 원칙으로 하고 필요시 (+)측점을 설치한다.

(5) 종단 측량

- ① 종단측량이란 중심선에 배치된 측점 및 보조측점의 지반고를 측정해서 중심선에 따라서 종단면도를 작성하기 위한 측량을 말한다.
- ② 기준이 되는 수준점은 노선을 따라서 일정한 간격으로 설치해 둔다.
- ③ 종단면도는 수로조직설계 및 시설물설계에 이용되는 중요한 측량 도면이며, 종단면도에는 계획수위, 수로 바닥높이 등을 표기한다.

(6) 횡단 측량

횡단측량은 중심선 측점 및 보조 측점에서 중심선에 대해 각방향의 지형 및 지물의 변화점의 위치와 높이를 구하는 측량이며, 측량결과는 정리하여 횡단면도를 작성하고, 횡단구조물 설계 시 이용하며, 절토 또는 성토의 단면 등을 기입하여 시공물량의 산출에 이용한다.

(7) 평판 측량

평판측량은 지형, 지물, 경계등을 측정하고 도면화 하는 측량이다. 평면도는 설계나 시공계획 등에 이용되고, 노선 및 구조물의 중요도에 따라 각각 필요한 범위와 축척을 가져야 한다. 일반적으로 수로 노선은 $S=1/1,000 \sim 1,200$, 중요 구조물은 $S=1/500 \sim 600$ 의 축척을 사용한다.

4) 지반조사

- (1) 양·배수장 계획지점의 기초지반의 성질에 대하여는 그 지층, 지반지지력, 지하수위, 토질정수

등의 자료 수집 및 시험 등에 의하여 조사한다.

- (2) 지반조사에서 조사할 사항은 ① 지반을 구성하는 각 토층의 깊이, 두께, 토성, ② 토층의 전단 강도(지지력), 압축성, 투수성, ③ 지하수위의 위치와 같은 양·배수장의 구조설계와 시공계획에 필요한 지반의 공학적 성질이다.
- (3) 계획조사에서는 토질공학적으로 본 양·배수장 위치 선정(가령 구조물, 기초공법의 기술적인 비교검토 및 공사비의 비교 등) 다음 단계의 전체 설계조사나 공사실시조사를 하기 위한 조사 방침의 검토에 필요한 흙의 공학적 성질을 명확히 함을 목적으로 한다. 따라서 계획조사에서는 기존구조물의 기초공에 관한 자료 수집이 중심이 되는 자료조사와 현지답사를 실시하고, 이것이 불충분하다고 생각될 때에는 지반조건이나 양·배수장 규모에 상응하여 보링, 표준관입시험, 사운딩, 물리탐사, 시굴 등의 현지조사를 실시한다.
- (4) 전체설계조사, 공사실시조사는 구조물 기초 및 건물 등의 구조설계, 공법의 검토, 시공계획의 검토 등에 필요한 지반의 공학적 수치를 얻는 것을 목적으로 한다. 따라서 이 조사에서는 보링과 함께 샘플링을 하여 실내시험을 실시하고, 구조물 규모 등에 따라 말뚝박기 시험, 재하시험, 투수시험 등 원위치 시험을 필요에 따라 실시하는 등 본격적인 조사를 한다.
- (5) 세부적인 조사내용이나 시험에 관련된 사항은 농업생산기반정비사업계획설계기준 양·배수장편(농림부, 2005) 및 KDS 67 30 10 양배수장 설계 조사편을 참조한다.

5) 입지조건조사

- (1) 양·배수장 계획 지점 및 그 주변에 대한 현장조건, 환경조건 및 입지조건 등은 자료수집, 답사 등에 의하여 조사한다.
- (2) 양·배수장 건설에는 자연조건 이외에 사회적 조건 및 환경조건 등도 중요한 요건이 되므로 이에 대한 입지조건의 조사는 필요에 따라 각 조사 단계에서의 타 조사와 병행하든가 또는 선행하여 다음 조사 사항에 대하여 조사를 한다.

가) 동력원 조사

- (1) 동력원조사는 ① 공사용 건설전력 ② 시설동력을 대상으로 하여 계획지구부근의 전력사정, 특히 변전소 위치, 용량, 송배전설비의 위치 및 분기점의 위치, 여유전력량 등을 조사하며, 기설 송배전설비에 여유가 없을 경우는 신규 수전노선에 대하여 필요한 시설 및 비용 등을 조사한다.

나) 공사시행에 관한 조사

(1) 공사용 기자재

- ① 공사용 기자재에는 굳지 않은 콘크리트, 강재, 목재 등이 있으나 공장제품은 일시적으로 대량 사용할 경우도 있으므로 이에 대한 공급이 가능한가를 조사해야 한다.
- ② 건설기계 등의 기자재는 공정 작업능력에 끼치는 영향이 크므로 현장조건에 적합한 기능, 규모를 가진 것을 공사기간 중 확보할 수 있는가의 여부와 특히 교환 부품의 확보, 예비기계

의 필요 유무에 대해서도 조사해 둔다.

(2) 기자재의 반출입

공사용 재료, 펌프, 천장크레인, 게이트 등의 공장제품, 건설기계 등 대량의 자재 또는 무거운 자재, 긴 자재를 운반해야 하므로 도중의 도로, 교량 등의 상태를 정확히 조사한다. 때에 따라서는 이들을 보수 또는 일부 신설하던가 무거운 자재, 긴 자재 등을 분해해야 할 경우도 생기므로 현장내에서의 운반시설도 충분히 마련해 둘 필요가 있다.

(3) 기타

① 기상 및 유황은 공정을 결정하는데 있어 가장 큰 요소가 되므로 충분한 조사를 한다. 공사기간중의 하천, 호소의 유량, 수위, 유속 등의 조사가 필요하며 2.3.1항 기상·수문·해상 조사와 관련시켜 조사하고 가동일수, 가배수로의 수위, 유량, 가물막이의 높이 등을 결정하는 자료로 한다.

② 2.3.4항 지반조사와 관련하여 기초굴착 등의 지반융기(Heaving)에 대해 조사해 둔다.

③ 시공중의 니수(泥水)가 하류로 흘러내려 탁도가 증가되거나 침니(沈泥)로 인해서 수중 서식생물에 영향이 크게 끼치는 경우가 있으므로 하천내의 어패류의 서식상황을 조사한다. 시공 시 예상되는 소음, 진동을 미연에 방지할 수 있도록 공법의 선택, 시공기간 등에 대하여 충분히 주의하여야 한다. 말뚝 기초 등의 시공을 동반하는 공사는 소음, 진동이 심하여 주변에 병원, 학교 등 정숙이 요구되는 시설이 있는가의 여부를 조사하여 필요에 따라 소음규제 대책을 강구한다. 대형 덤프트럭 등으로 기자재를 운반할 경우에는 그 통과 경로 등도 조사해야 한다.

다) 기타 조사

(1) 운반조사 : 배의 통행이 있을 때에는 배의 크기, 통행량, 시간 등을 조사하고 경우에 따라서는 이를 대신할 수 있는 시설의 검토에 필요한 사항에 대하여 조사한다.

(2) 보상 물건조사 : 보상 물건조사는 조사단계에 따라 실시한다.

① 계획 조사시의 보상조사 : 양·배수장 건설지점의 지형조사는 측량, 보링, 시굴, 채취 등에 따른 토지의 차용, 입목벌채 등에 관한 것이 있다.

② 전체설계, 공사실시조사시의 보상조사 : 토지 훼손 등 다음과 같은 보상대상에 대한 조사를 한다.

가. 일반보상	- 토지의 취득 또는 사용 물건 등에 관계되는 보상
나. 특수보상	- 어업보상 등
다. 공공보상	- 공공시설 또는 공공적 시설 등
라. 사업순실 보상	- 진동, 소음, 유수고갈, 수질오염, 지반 변동 등

③ 유지관리조사 : 시설 관리 형태는 한국농촌공사에서 관리하는 경우가 대부분이나 관리수준에 알맞은 관리체계가 정립되도록 관리예정자의 인원확보, 기능 정도 등을 미리 조사해 둔다.

④ 환경조사 : 양·배수장을 설치함에 따라 자연환경과 주변주민의 생활에 영향을 끼칠 것으로 생각되므로 주변의 환경을 충분히 조사하여 양·배수장의 계획, 설계, 시공, 관리에 반영해서

환경과 조화를 이루도록 고려해야 한다. 환경조사에는 수질조사를 포함하여 조사하며 수질은 농업용수 수질기준에 맞는 수질을 확보할 수 있어야 한다.

3. 재료

- 내용 없음

4. 설계

- 내용 없음



집필위원	분야	성명	소속	직급
관개배수	김선주	한국농공학회	교수	
농업환경	박종화	한국농공학회	교수	
토질공학	유 찬	한국농공학회	교수	
구조재료	박찬기	한국농공학회	교수	
수자원정보	권형중	한국농공학회		책임연구원

자문위원	분야	성명	소속
	농촌계획	손재권	전북대학교
	수자원공학	윤광식	전남대학교
	지역계획	김기성	강원대학교
	수자원공학	노재경	충남대학교
	농지공학	최경숙	경북대학교
	관개배수	최진용	서울대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
총괄	한준희	농림축산식품부	
농업용댐	오수훈	한국농어촌공사	
농지관개	박재수	농림축산식품부	
농지배수	송창섭	충북대학교	
용배수로	정민철	한국농어촌공사	
농도	조재홍	한국농어촌공사 본사	
개간	백원진	전남대학교	
농지관개	이현우	경북대학교	
농지배수	남상운	충남대학교	
취입보	김선주	전국대학교	
양배수장	정상옥	경북대학교	
경지정리	유찬	경상대학교	
농업용관수로	박태선	한국농어촌공사 본사	
농업용댐	손재권	전북대학교	
농지배수	김정호	다산컨설팅	
농지보전	박종화	충북대학교	
농업용댐	김성준	전국대학교	
해면간척	박찬기	공주대학교	
농업수질및환경	이희억	한국농어촌공사 본사	
취입보	박진현	한국농어촌공사 본사	

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
이태우	평화엔지니어링	
성배경	건설교통신기술협회	
김영환	한국시설안전공단	
김영근	건화	
조의섭	동부엔지니어링	
김영숙	국민대학교	
이상덕	아주대학교	

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

설계기준
KDS 67 80 55 : 2018

농업 수질 및 환경 양배수장 조사

2018년 04월 24일 발행

농림축산식품부

관련단체 한국농어촌공사
58217 전라남도 나주시 그린로 20(빛가람동 358) 한국농어촌공사
☎ 061-338-5114 E-mail : webmaster@ekr.or.kr
<http://www.ekr.or.kr>

(작성기관) 한국농공학회
06130 서울시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동 365-4) 과학기술회관 본관 205호
☎ 02-562-3627 E-mail : j6348h@hanmail.net
<http://www.ksae.re.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

※ 이 책의 내용을 무단전재하거나 복제할 경우 저작권법의 규제를 받게 됩니다.