

설계기준 Korean Design Standard

KDS 51 00 00

하천 설계기준

KDS 51 12 45 : 2018

하천 환경 조사

2018년 12월 31일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



환경부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 하천 설계 시 하천환경 조사에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
하천 설계기준	• 하천 설계기준 제정	제정 (1980.07)
하천 설계기준	• 전면적인 미비점 보완	개정 (1993.12)
하천 설계기준	• 교량설치에 따른 수리학적 검토 및 현실적인 유출량 산정방법의 개선	개정 (2000.05)
하천 설계기준	• 치수, 이수 및 하천환경을 고려한 자연친화적인 하천설계 개념 도입 등을 수행함	개정 (2005.05)
하천 설계기준	• 하천제방과 관련된 조사, 계획, 설계의 적용에 한정하여 기준에 대한 기술적 재검토 및 개편 수행	개정 (2009.09)
KDS 51 12 45 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비함	제정 (2016.06)
KDS 51 12 45 : 2018	• 기후변화에 따른 강우시, 유입 비점오염 부하량 조사 기준 추가, 녹조현상의 원인항목 조사 추가, 수질예측 방법론 제시, 하천환경모니터링 기준 추가	개정 (2018.12)

제 정: 2016년 6월 30일
 심 의: 중앙건설기술심의위원회
 소관부서: 국토교통부 하천계획과

개 정: 2018년 12월 31일
 자문검토: 국가건설기준센터 건설기준위원회

관련단체(작성기관): 한국수자원학회, 한국하천협회(한국수자원학회, 한국하천협회)

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어 정의	1
1.5 기호의 정의	2
1.6 시설물의 구성	2
2. 조사 및 계획	2
2.1 조사 및 계획 일반	2
2.2 조사	5
3. 재료	22
4. 설계	22

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 하천환경조사는 하천의 환경기능을 하천사업에 반영하기 위하여 하천의 전반적인 특성을 조사·분석하는 것을 말한다.
- (2) 하천환경조사를 통해 하천 환경을 개선시킬 가능성과 필요성을 인식하고 대상하천의 보전과 복원에 대한 정비주제 및 방향을 설정한다.

1.2 적용 범위

- (1) 공간적으로 하천의 수변공간에서 이루어지는 하천환경조사를 말한다.
- (2) 하천환경조사의 계획과 절차는 표준화되고 체계화된 방법으로 진행되어야 한다.

1.3 참고 기준

이 기준을 적용할 때 관련 기준과 법규를 고려하여야 한다. 이 기준과 관련된 기준과 법규는 아래와 같다.

1.3.1 관련 기준

- KDS 51 12 05 유역특성 조사
- KDS 51 12 10 강수량 조사
- KDS 51 12 15 수위 조사
- KDS 51 12 20 유량 조사
- KDS 51 12 25 지하수 조사
- 수질오염공정시험기준(환경부)

1.3.2 관련 법규

- 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률(환경부)

1.4 용어 정의

- 생태계: 일정한 공간에서 생물 공동체와 이들의 생명 유지의 근원이 되는 무기적 환경이 서로 상호관계를 유지하면서 균형과 조화를 이루는 자연의 체계
- 수변(水邊): 수역(水域, 물길), 수계역(水際域, 물가), 육역(陸域, 홍수터 및 제방)으로 이루어진 하천구역으로 경관생태적으로 연속성이 있는 선형의 하천 회랑
- 환경기능: 동식물 서식처 기능, 수질의 자정기능, 경관 및 친수기능 등 하천의 자연적 기능

- 하천환경: 물과 그 주변공간 그리고 여기에 서식하는 생물의 통합체로 이루어진 하천 그 자체로서의 자연적, 인공적 모습을 말함
- 하천환경정보도: 하천환경의 특성을 종합적으로 관찰하고 해석하기 위하여 하천환경조사에서 수집, 정리된 정보를 도면상에 체계적으로 정리하여 가시화한 정보지도
- RCS(River Corridor Survey) 지도: 하천의 물리적 구조와 식생의 분포, 중요 서식처 등을 정해진 기호나 약호를 이용하여 스케치한 지도

1.5 기호의 정의

내용 없음.

1.6 시설물의 구성

내용 없음.

2. 조사 및 계획

2.1 조사 및 계획 일반

2.1.1 수행절차

하천환경조사는 전문가그룹을 구성하여 일련의 표준 절차에 따라 체계적으로 수행하도록 한다.

2.1.2 계획수립

2.1.2.1 사전 자료조사

기존문헌자료 수집, 항공사진 분석 등의 사전자료 조사를 통하여 대상하천의 특성을 파악하도록 한다.

2.1.2.2 전문가그룹 구성

하천환경조사는 여러 분야의 전문가 그룹을 구성하여 계획, 조사, 분석 및 평가에 대한 자문을 실시한다.

2.1.2.3 기초조사

- (1) 기초조사는 대상하천 전 구간의 현지조사를 통해 개략적인 대상하천의 특성을 파악할 목적으로 수행한다.
- (2) 대상하천 전 구간의 RCS 지도를 작성한다.

- (3) 작성한 RCS 지도는 조사지구의 분할 및 중점조사를 실시할 구간을 선정하는 기본자료가 된다.

2.1.2.4 조사지구 및 구간 선정

- (1) 조사지구 및 구간의 선정은 사업의 방향을 결정하고 결과의 품질을 좌우할 수 있으므로 신중하게 결정되어야 한다.
- (2) 대상 하천은 공간적 위계에 따라 조사지구 > 조사구간 > 조사지점으로 구분한다.
- (3) 조사지구는 대상하천의 길이와 구역구분의 특성을 고려하여 위치와 수를 결정하며 일반적으로 20 km 단위로 구분한다. 조사구간의 선정기준은 조사지구의 특성을 대표적으로 나타낼 수 있는 구간으로 하며, 조사구간의 길이는 일반적으로 1~3 km로 한다. 이는 관련 전문가의 자문을 구하여 선정하도록 한다.
- (4) 조사지구 및 조사구간의 선정에 기초조사의 결과 및 인공위성영상과 항공사진을 활용할 수 있다.
- (5) 하천 환경의 조사 지구 및 구간은 유역의 지형, 토지이용 및 오염원 분포를 고려하여 충분한 지점을 조사할 수 있도록 결정되어야 한다.
- (6) 강우의 영향을 파악할 수 있도록 강우 시 집중조사를 실시할 수 있다.

2.1.3 조사항목 및 일정

2.1.3.1 조사항목 및 일정

- (1) 조사항목은 크게 물리조사, 화학조사, 생물조사 그리고 공간조사로 구분한다.
- (2) 조사일정은 사업의 목적과 조사항목의 특성을 고려하여 결정한다.

2.1.3.2 물리조사

- (1) 물리조사의 대상은 수리조사, 수문조사, 하천지형조사, 하도조사, 하상재료 조사 등이 있다.
- (2) 수리조사는 유속, 수심, 유량 등 대상구간의 흐름 파악을 목적으로 월별조사를 기본으로 하며 홍수, 가뭄이나 태풍 등 특별상황에는 추가 실시한다.
- (3) 수문조사는 대상구간과 유역에 대한 기상자료 및 수위자료를 조사한다.
- (4) 하천지형조사는 대상구간의 지형변화를 파악하는 과정으로 평면형은 현황측량과 위성사진, 종횡단형은 종횡단측량을 이용하여 조사한다.

- (5) 하도조사는 여울과 소, 사주, 수제, 침식과 퇴적, 저수로와 고수부지 등 하도의 특성을 파악하기 위한 것으로 조사 결과는 사진촬영과 RCS 지도로써 작성한다.
- (6) 하상재료조사는 하상재료의 구성 분포와 변화양상을 파악할 목적으로 홍수기 전후 조사를 비중 있게 실시한다.

2.1.3.3 화학조사

- (1) 화학조사의 대상은 수질조사, 저니질조사, 오염 발생원 및 부하량 조사, 수질예측, 토양조사 등이다.
- (2) 수질조사는 공공 수역에서 하천수의 오염과 관련된 환경기준의 유지 여부와 달성기준을 파악하고 하천관리에 필요한 자료를 얻기 위하여 실시한다. 각 수역 내 기준지점과 추가지점을 선정하여 수질 및 유량을 동시에 관측함을 원칙으로 한다.
- (3) 저니질 조사는 하천 및 호소의 적정한 관리, 저니의 준설 필요성 및 준설방법, 준설토의 처분방법 등을 검토하기 위하여 실시한다.
- (4) 오염발생원 및 부하량 조사는 공공수역의 수질악화와 밀접한 관계가 있는 오염발생원의 파악과 그에 따른 발생 오염부하량, 유입 오염부하량, 배출 오염부하량, 그리고 유달률 조사를 의미한다.
- (5) 토양조사는 하천구역내 토양의 화학적 특성을 조사하여 토양의 영양염류 제거능력, 미세서식처 조건 및 식생과의 연관성을 파악한다.

2.1.3.4 생물조사

- (1) 하천생물조사의 대상은 식생조사, 미소생물조사(저서무척추동물, 육상곤충), 어류조사, 양서파충류조사, 조수류조사(조류, 포유류) 등이 있다. 또한 호소환경이나 오염원분석을 위하여 미소생물조사에 플랑크톤과 부착조류를 추가할 수 있다.
- (2) 생물조사는 채집, 동정, 표본제작, 분석 등 여러 분야의 전문가와 인력이 투입되는 분야로서 체계적인 계획이 필요하다.
- (3) 하천생물은 분류군별로 계절에 따라 생애주기(life cycle)가 달라지므로, 조사와 분석을 위하여 1년 이상 장기조사를 수행한다.
- (4) 생물조사 시에는 분류군별로 하천구역에 서식하는 생물의 생태 및 중요 서식처를 동시에 파악하도록 한다.

2.1.3.5 공간조사

공간조사는 하천의 인문, 지리적인 특성 및 지역사회의 요구를 반영하기 위한 방법으로 경관조사, 이용자조사, 시설물조사로 구분된다.

2.1.4 자료정리 및 활용

2.1.4.1 자료정리와 평가

- (1) 항목별 조사 자료를 바탕으로 검증된 정성 및 정량분석법을 활용하여 교란 및 오염의 정도, 생태자연도 등 하천환경을 평가한다.
- (2) 생물자료를 이용한 평가에 있어 각 항목별 생물지표를 설정하여 하천사업에 반영하도록 한다.

2.1.4.2 하천환경정보도

- (1) 하천환경정보도는 하천관리를 수행하는 과정에서 필요로 하는 하천에 관한 정보(물리, 화학, 생물, 공간 등)를 적절히 파악하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 대상하천의 조사지구마다 조사구간의 하천환경특성을 반영한 하천환경정보도를 작성하도록 한다.

2.2 조사

2.2.1 수질조사

2.2.1.1 관측지점의 설정과 관리

- (1) 수질조사 관측지점은 기준지점과 추가지점으로 구분 설정하되, 추가지점은 기준지점 이외의 지점에서 수질관측이 필요한 경우에 설정한다.
- (2) 수질조사의 관측지점은 지도상에 도시하여 관리하고, 대상하천의 관측지점에는 관측위치 표지판을 설치하고 관리한다.
- (3) 수질조사를 위한 기준지점 선정 시 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.
 - ① 환경부에서 설정, 운영하고 있는 수질조사 지점 중 국가하천에 위치한 지점
 - ② 공공수역의 수질이 종합적으로 파악될 수 있는 지점
 - ③ 치수, 이수, 친수 그리고 하천환경관리상의 기준이 되는 지점
 - ④ 하천수를 이용하고 있는 주요 지점
- (4) 수질조사를 위한 추가지점 선정 시 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.
 - ① 환경부에서 설정, 운영하고 있는 수질조사 지점 중 국가하천 또는 지방하천에 위치하고 있으나 기준지점으로 설정되지 아니한 지점

- ② 현재 유입수질이 본류 수질에 크게 영향을 미치고 있거나, 장래 영향을 미칠 것으로 예상되는 지천 및 배수로의 유입 직전지점과 지류가 합류하는 위치의 본류 상·하류 지점
- ③ 수량이 많은 지류가 합류하는 위치의 본류 상·하류 지점 및 합류 직전의 지류 지점
- ④ 하천에서 유역의 지형 및 지질이 변하는 지점
- ⑤ 호소에 직접 유입되는 하천 및 배수로 중에서 그 호소 수질에 크게 영향을 미치던가 장래 영향을 미칠 것으로 예상되는 유입하천 및 배수로의 유입 직전지점
- ⑥ 호소의 유출입구, 중심부 및 기타 필요한 지점
- ⑦ 이수와 관련된 호소의 주요 만곡부
- ⑧ 기준지점 이외에서 하천수를 이용하는 지점
- ⑨ 기타 특수한 오염상황을 나타내는 지점

2.2.1.2 채수지점 및 채수위치

- (1) 하천(호소는 제외)의 수질조사를 위한 채수 지점 및 채수 위치는 아래와 같다.
 - ① 하천수의 오염정도 및 용수의 목적에 따라 채수 지점을 선정한다. 단, 하천본류와 하천지류가 합류하는 경우에는 합류이전의 각 지점과 합류 후 완전혼합이 일어나기 전 지점 및 충분히 혼합된 지점에서 각각 채수한다.
 - ② 하천의 횡단면에서 수심이 가장 깊은 지점과 그 지점을 중심으로 하여 좌우로 수면폭을 2등분한 각각의 지점에서 수심이 2 m 미만인 경우 수심의 1/3 에서, 수심이 2 m 이상인 경우 수심의 1/3 및 2/3 에서 각각 채수한다.
- (2) 호소에서의 채수 지점은 아래와 같은 사항을 참조하여 결정한다.
 - ① 수역전체의 특성을 가장 대표할 수 있는 지점(호심 또는 가장 깊은 곳 등)
 - ② 주요 유입하천수가 유입된 후 완전 혼합이 일어나기 전 지점 및 충분히 혼합되는 지점
 - ③ 호소수가 유출되는 지점
 - ④ 호소수를 취수하는 지점
 - ⑤ 폐수나 하수의 유입으로 항상 오염이 우려되는 지점
 - ⑥ 호소로 온천수나 용천수가 유입되는 지점

2.2.1.3 측정항목

- (1) 하천(호소 제외)의 기준지점 및 추가지점에서의 측정항목은 수위, 유량, 수온, 생화학적 산소 요구량(BOD), TOC(총유기탄소), 부유물질(SS), 용존산소량(DO), 산도(pH), 대장균군수(MPN), 총질소(T-N(NO3-N, NH3-N)), 총인(T-P(PO4-P)) 등이다.
- (2) 하천의 수질관리가 중요한 경우에는 유입지천의 수량 및 수질 정보를 실시간으로 수심별로 모니터링 하여야 한다. 실시간 수심별 모니터링이 중요한 수질항목으로는 수온, 산도(pH), 용존산소량(DO), 클로로필-a(Chl-a), 암모니아성질소(NH3-N) 등이 있다.

- (3) 하천(호소 포함)의 기준지점 및 추가지점에서 환경기준 외에 추가로 지정될 것으로 예상되는 항목 중 해당 수역에서 검출되고 있거나 장래 검출이 예상되는 경우, 필요에 따라 시안(CN), 수은(Hg), 비소(As), 유기인, 6가크롬(Cr6+), 카드뮴(Cd), 납(Pb), 폴리클로리네이티드비페닐(PCB), 음이온 계면활성제(ABS) 등을 포함한다.

2.2.1.4 측정횟수

- (1) 하천(호소 포함) 기준지점 및 추가지점에서의 측정횟수는 아래와 같다.
- ① 측정항목 중 PCB와 유기인을 제외한 항목에 대하여는 계절별 1일 이상, 1일 4회 정도로 측정한다.
 - ② PCB와 유기인은 연 1일 이상, 1일 4회 정도로 하절기에 측정함을 원칙으로 한다. 단, 하루 동안 수질변동이 작은 지역 또는 산간부에서는 1일의 측정횟수를 줄일 수도 있다.
 - ③ 하천의 수질변동이 예측되는 지점에서는 매달 주기적으로 수질조사를 실시함으로써 홍수기와 갈수기의 농도변화를 조사하도록 한다.
- (2) 하천(호소 제외)의 기준지점 및 추가지점에서의 측정횟수는 원칙적으로 월 1일 이상, 1일 6시간 간격으로 4회 정도의 측정을 실시한다.

2.2.1.5 채수시기

- (1) 하천(호소 제외)의 기준지점 및 추가지점에서의 채수 시기는 아래와 같이 결정한다.
- ① 하천의 기준지점 및 추가지점에서의 채수는 하천 수위가 일시적으로 증가되는 기간을 피하여 하천 유량이 비교적 안정된 평상유출시를 선택하여 실시하는 것을 원칙으로 한다. 감조하천에서는 이와 같은 조건 이외에도 강풍 시 또는 강풍 직후를 피하여 하천유량이 안정된 시기에 실시하는 것이 원칙이며, 채수시각은 주간과 간조시간을 고려하여 정한다.
 - ② 감조하천의 채수는 주간과 간조 시에 수질이 가장 악화되므로 채수횟수 중 1회는 주간과 간조 시에 실시하도록 채수계획을 세운다.
 - ③ 시료채취는 홍수기와 갈수기 등 월별자료를 얻는 것을 원칙으로 하되, 하천에 영향을 미치는 오염원의 배출시간에 따른 영향을 알기 위하여 일별, 주중, 주말별 시료채취도 이루어져야 한다.
- (2) 호소의 기준지점 및 추가지점에서의 채수는 강우 중 또는 그 직후의 증수기(增水期)를 피하여 유입하천 및 유출하천의 유량이 비교적 안정된 평상유출시를 선택하여 실시하는 것이 원칙이고, 강풍 시 또는 그 직후의 채수는 피한다.

2.2.1.6 채수방법

- (1) 하천수의 채수는 수심이 얇은 곳이 대부분이므로 특정한 채수 장비를 사용하지 않고 일반적

인 폴리에틸렌 샘플통을 사용하는 것이 보통이다.

- (2) 호소수를 채수하는 경우, 호소의 수심이 깊으므로 채수장비를 사용하는 것이 원칙이다. 호소수의 채수장비는 정해진 수심에서 정확하게 채수할 수 있는 형식의 것이어야 한다.
- (3) 수질분석의 시료개수를 줄이기 위하여 혼합시료를 만드는 경우가 있으며, 이 경우 유량비에 따라 혼합시료를 만드는 것이 원칙이다. 또한, 시간에 따른 수질변화의 분석을 위하여 혼합시료를 만드는 경우에는 각각의 시료를 채취한 시각의 유량비에 따르고, 하천 등의 횡단면 평균의 혼합시료를 만들 때에는 횡방향 구분 유량비에 따른다. 단, 정제수역 등과 같이 유량비가 얻어지지 않는 경우에는 이 규정을 따르지 않아도 된다.

2.2.1.7 시료의 전처리 및 보관

- (1) 채취한 시료의 분석을 즉시 실시하는 것이 불가능한 경우에는 분석항목에 따라서 전처리를 현장에서 실시한다.
- (2) 전처리한 시료는 최대 보관허용시간 이내에 분석을 실시한다.

2.2.1.8 수질오염 측정망의 현황

수질오염 측정망은 하천 및 호소 등 수질보전대상 공공수역에 대한 수질현황을 종합적으로 파악하여 수질변화 추세를 파악하고, 이미 집행된 주요정책사업의 효과를 분석하여 장래 수질보전대책 수립을 위한 기초자료를 확보하기 위하여 설치 운영된다.

2.2.1.9 현장측정

- (1) 수질을 조사하기 위한 채수 현장에서 실시하여야 할 내용은 아래와 같다.
 - ① 조사지점 및 채수지점의 선정과 주변의 환경 조사
 - ② 채수
 - ③ 채수지점에서 각종 측정 실시 : 기온, 수온, 외관, pH, 투명도, 전기전도도(EC), 유량, DO, 채수일시, 수심 등
 - ④ 채수시료의 운반
 - ⑤ 현지에서의 측정작업
 - ⑥ 기록, 정리
 - ⑦ 조사 계획 검토, 수정
- (2) 수질을 조사하기 위한 채수 현장에서 채수 시 기록하여야 할 내용은 아래와 같다.
 - ① 채수일시, 기후, 기온, 수온
 - ② 수온, 물의 외관 및 냄새, 투명도
 - ③ 채수수심, 수위 및 유량

- ④ 흐름의 상황 및 감조하천에서의 흐름 방향 및 조위
- ⑤ 채수 시에 수면의 유막 등과 같은 이상상태가 관찰될 때는 기록해 둬

2.2.1.10 수질분석 방법(실내분석)

수질에 관계된 환경기준이 정해진 수질항목의 분석방법은 환경부 고시 수질오염 공정시험기준에 준한다.

2.2.2 저니질 조사

2.2.2.1 오염상황조사

- (1) 오염상황을 파악하기 위하여 정기적으로 저니의 오염상태를 조사하여야 한다.

2.2.2.2 기초조사

- (1) 오염상황조사에 따른 저니의 오염 조사로부터 과거에 오염된 상태를 파악할 수 있고, 하천이 오염되었다고 판단되었을 때는 그 오염의 정도를 규명하기 위하여 기초조사를 실시한다.
- (2) 기초 조사에서는 조사의 편리를 위하여 표층부만을 대상으로 한다.

2.2.2.3 정밀조사

- (1) 기초 조사 결과에 의하여 오니에 대한 준설범위 등이 결정된다. 만일 준설이 필요할 때는 정밀조사를 실시한다.
- (2) 정밀조사 시 하천에서는 기초조사 결과에 따라 저니가 오염되어 있거나 퇴적물이 있는 구역 내에 50 m에서 100 m 간격으로 채취지점을 선정한다. 배수로 합류점과 배수구 바로 밑에도 채취지점을 선정하며, 오염이 심한 오염원에는 채취지점 간격을 보다 조밀하게 한다.
- (3) 퇴적물이 여러 개의 층으로 형성되었을 경우에는 각 층별로 분석시료를 채취하고, 퇴적물이 전층을 통하여 거의 일정할 경우에는 1 m 간격으로 분석시료를 채취한다.
- (4) 시료의 채취는 동일지점에서 3회 이상 실시하며 이들을 혼합한 것을 저니시료로 한다. 깊이 방향의 저니질 조사를 실시할 경우, 원칙적으로 저니표면으로부터 1 m 간격의 각 위치에서 상하 10 cm 정도의 저니층을 채취하여 그 위치의 시료로 한다.

2.2.2.4 저니질 분석방법

- (1) 저니를 채취한 후 간극수를 분리하고 채취시료를 조제한 후 대표시료를 취하여 분석시료로 사용한다.

- (2) 간극수의 분리는 아래와 같은 과정을 거쳐 이루어진다.
- ① 아크릴제 주상채니기를 수직으로 조용히 내려 저니를 채취한 후, 저니상부의 물을 사이폰으로 제거한다.
 - ② 하부로부터 밀어 올려 표층 5 cm를 원심관에 취하고, 5,000 rpm에서 20분간 원심분리하여 상등수를 간극수로 하며, 이와 같은조작은 시료채취 후 가능한 짧은 시간에 실시하여 공기와의 접촉시간을 줄인다.
 - ③ 채취일시, 채취지점, 채취방법, 저질의 상태(퇴적물, 모래, 진흙색, 냄새 등), pH, EC 등을 조사하여 기록하여야 한다.
- (3) 채취시료의 조제는 아래와 같은 과정을 통하여 이루어진다.
- ① 채취한 저니는 원칙적으로 이물질을 제거한 후 균등하게 혼합하여 500 ~ 1,000 g을 청정한 폴리에틸렌 용기에 넣어서 실험실로 운반한다. 단, 교란되지 않을 시료 또는 주상시료에서 분석시료를 채취하는 경우에 시료량이 적으면 이에 따르지 않아도 된다. 또한, 시료는 운반도중 및 실험실 반입 후에도 분석 시 까지 4℃ 정도로 보존한다.
 - ② 채취시료가 공기와의 접촉으로 그 함유성분이 변할 가능성이 있는 항목에 대하여는 가능한 교란이 일어나지 않는 상태로 운반하여 분석한다.
- (4) 위의 과정을 통해 조제된 채취 시료로부터 적당량의 대표시료를 취하여 이것을 5,000 rpm으로 20분간 원심분리 하여 그 침전고형물을 분석시료로 사용한다.

2.2.3 오염 발생원 및 부하량 조사

2.2.3.1 오염원의 개념 및 형태

하천이나 호소의 수질을 관리하기 위하여 오염 진행과정의 규명이 중요하며, 그 요소인 오염물질의 종류, 발생량 및 유출량 파악이 중요하다.

2.2.3.2 오염발생원 조사

- (1) 오염 발생원의 자료수집과 구역별 분류는 아래와 같다.
- ① 오염 발생원의 자료수집은 답사 및 지방행정부처의 자료를 이용한다.
 - ② 오염 발생원은 하천 및 호소에 유입하는 하천 또는 그 지천 유역별, 또한 이들에 유입하는 배수로(하수도 포함)시설 구역별로 분류하여 정리한다.
 - ③ 2개 이상의 행정구역이 하나의 단위 유역 내에 포함될 경우에는 각 행정구역별로 구분하여 정리한다.
- (2) 오염 발생원 파악을 위해서는 유역의 인문현황, 공장 및 사업장의 현황, 주요 오염발생원의 상황, 기타 자료 등을 조사해야 한다.

2.2.3.3 발생오염부하량 조사

- (1) 발생 오염부하량은 오염발생원 조사결과에 기초하여 실측치 또는 원단위를 이용하여 산출한다.
- (2) 발생 오염부하량의 산정은 아래와 같이 실시한다.
 - ① 발생 오염부하량은 인간생활, 인간의 생산 활동, 가축의 사료 등의 발생원에서 발생한 오염물의 전체 부하량을 의미 한다.
 - ② 발생 오염부하량의 산정 시 수질오염 관련인자는 인간활동에 의한 배출물, 공장 및 사업장의 생산, 사업 및 상업활동 등에 의한 배출물, 가축 및 어류의 사육에 의한 배출물, 농경지 배수에 따른 배출물, 삼림 등 자연수 등에 포함되어 있는 물질 등이다. 따라서 발생 오염부하량은 이들 오염원별로 배출 총량을 구하고 실측결과 또는 기타지역에서 측정되어 산출된 오염원별 오염부하원단위를 이용하여 계산한다.
 - ③ 이외의 발생 오염부하량에는 자연발생 부하, 강우 및 유출에 의한 발생 부하 등이 있다. 이들에 대한 발생 오염부하량 산정 필요성이 있는 경우, 측정 또는 산출하여야 한다.

2.2.3.4 배출오염부하량 조사

- (1) 배출 오염부하량은 모든 오염원에서 발생한 오염부하량 중 처리에 의하여 감소된 부하량을 고려하여 산정하되, 원칙적으로 실측치를 기준으로 한다.
- (2) 발생 오염부하량으로서 산출해야 할 배출 오염부하량의 종류는 생화학적 산소 요구량(BOD), 화학적 산소 요구량(COD), 총질소(T-N(NO₃-N, NH₃-N)) 및 총인(T-P(PO₄-P)) 등이 있다.

2.2.3.5 오염부하 원단위 산정

- (1) 원단위 산정을 위한 오염 발생원에서의 부하량 조사는 처리전의 배출수에 대하여 실시한다. 부하량은 1일(24시간)에 발생하는 배수량과 그 배수 중에 포함되어 있는 1일 평균 생화학적 산소 요구량(BOD), 화학적 산소 요구량(COD), 총질소(T-N(NO₃-N, NH₃-N)), 총인(T-P(PO₄-P)), 총유기탄소(TOC)로부터 구한다.
- (2) 오염 발생부하량 산정에 사용되는 오염부하 원단위는 어떤 형태의 처리시설도 통과하지 않은 배출수의 부하량으로부터 산정되고, 공장폐수, 축산폐수 등의 부하량 산정은 처리시설 유입전의 배수에 대하여 측정한다
- (3) 처리시설에서 처리후의 부하량 조사는 처리수가 하천, 배수로에 배출되기 전에 처리시설에 인접한 적절한 위치에서 실시한다.
- (4) 각 배출원별 배수량과 배수수질은 통상 시간변동이 크므로 유량관측 및 시료채취의 빈도를

증가시켜 측정치의 정도를 향상시킨다.

- (5) 유량관측 및 시료채취는 배수가 연속적으로 일어날 경우에도 최소한 1일(24시간) 6회 이상 실시하여야 한다.
- (6) 오염부하 원단위는 필요에 따라 생화학적 산소 요구량(BOD), 화학적 산소 요구량(COD), 총질소(T-N(NO₃-N, NH₃-N)), 총인(T-P(PO₄-P)), 총유기탄소(TOC) 등의 항목에 대하여 구한다.

2.2.3.6 유출오염부하량 조사

- (1) 유출 오염부하량 조사지점은 유출 오염부하가 해당 하천 및 호소 등 수역에 유입되기 직전에 측정되는 위치에 정한다. 유출 오염부하량 조사지점은 원칙적으로 다음 요건을 만족시켜야 한다.
 - ① 유역의 모든 배수가 배출되는 지점
 - ② 횡단방향의 혼합이 충분하여 수질이 균등하다고 인정되는 직선 부분
 - ③ 유량관측, 시료채취가 용이한 위치
- (2) 유출 오염부하량의 측정항목은 원칙적으로 유량, 생화학적 산소 요구량(BOD), 부유물질(S S) 이외에 화학적 산소 요구량(COD), 질소(T-N, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N), 인(T-P, PO₄-P), 중금속류(Hg, Cd, Pb, Cr 등), 유독물질(시안, As 등), TOC, Cl 등으로 한다.
- (3) 유량은 수위-유량곡선의 사용이 가능할 경우 수위만을 측정해도 된다. 또한, 측정항목은 상류의 오염원 상황과 해당 수역 및 그 영향 수역의 상황을 고려하여 정한다.

2.2.3.7 강우 시 유출오염부하량 조사

- (1) 강우 시의 유출 오염부하량은 평상시와는 크게 다르다. 따라서 평상시 유출부하량 조사만으로는 불충분하므로 강우시의 유출 오염부하량 조사를 실시한다.
- (2) 호소 등의 수질은 장시간에 걸쳐 유입된 오염부하량에 의하여 좌우되므로, 호소 등에 유입되는 하천에 있어서는 이 조사가 반드시 실시되어야 한다. 단, 호소 등에 유입되는 하천은 관측 항목에 인과 질소를 포함시킨다.
- (3) 측정 시간간격은 하천의 규모에 따라 다르나, 강우 초기에는 충분히 짧은 간격(수십분 정도의 간격)으로 하고, 시간 경과에 따라 간격을 크게 조정한다.

2.2.3.8 유달률의 산정

- (1) 현재의 유달률은 대상 유역, 지천의 유역, 각종 오염원으로부터의 유출오염부하량과 배출오

염부하량을 이용하여 산정한다.

- (2) 장래의 유달률은 현재의 유달률을 기초로 하고 장래의 개발상황, 하수도의 정비상황, 배수의 배출기준, 하천 및 수로의 개수상황 등을 고려하여 추정한다.

2.2.4 수질예측

2.2.4.1 수질예측의 의의 및 절차

- (1) 조사된 물리, 화학, 생물, 공간 정보를 종합하여 분석함으로써 수질을 예측할 수 있다. 이러한 수질예측을 통하여 미 계측 지점의 정량적 정보를 얻을 수 있으며, 하천 사업이 수질에 미치는 영향을 평가할 수 있다.
- (2) 수질예측은 그림 2.2-1의 절차에 따라 시행한다.

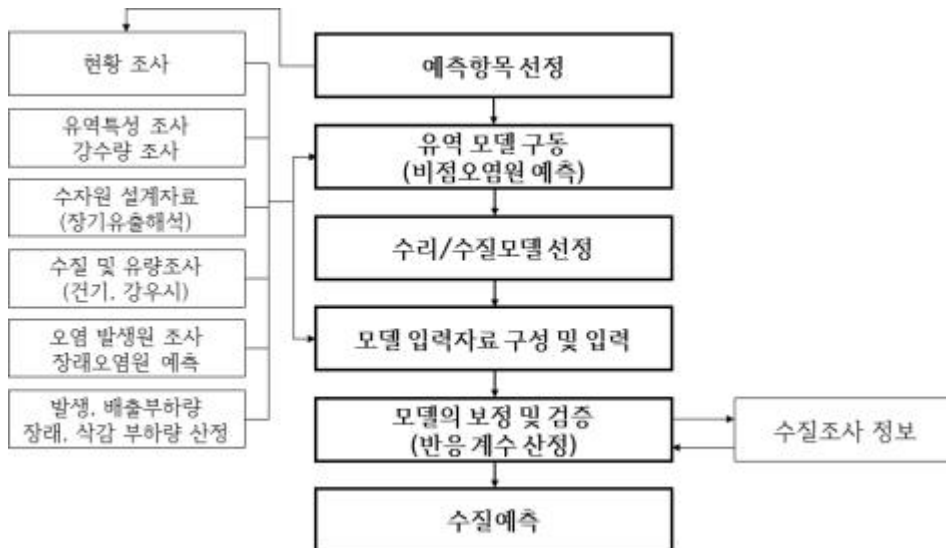


그림 2.2-1 수질모델을 이용한 수질예측 절차

2.2.4.2 수질예측 항목 및 입력인자 조사

- (1) 수질예측 항목은 기본적으로 수온, 생화학적 산소 요구량(BOD), 용존산소량(DO), 총인(인산염 인), 총질소(질산성 질소), 클로로필a로 선정하며, 토사확산 예측이 필요한 경우 SS를 예측항목으로 추가하는 등 보다 상세한 예측이 요구되는 경우 해당 항목을 추가 선정한다.
- (2) 수질모델에 입력되는 수리자료는 대상 하천의 유량, 유속 및 수심 실측자료를 이용하거나, 광범위한 구간일 경우 수리모델을 이용하여 계산된 자료를 이용한다.
- (3) 수질모델에 입력되는 비점오염원은 유역모델을 이용하여 예측한다.
- (4) 하천 수질예측을 위한 현황조사에는 자정작용조사, 유입부하량 현황조사, 하천의 물질수지

조사 등이 포함된다. 또 필요에 따라 조류(藻類) 생산량조사, 하상저니에 의한 용존산소 소모량 조사 등도 병행하여 실시한다. 또한 하천수질현황, 장래 발생 및 유입 오염부하량, 하천 유황에 대한 조사를 실시한다.

- (5) 호소 수질예측을 위한 현황조사는 호소 내 오염물질의 거동 및 물질수지를 파악하기 위하여 현황조사, 장래 발생 및 유입 부하량 조사와 더불어 물질수지조사를 실시한다.

2.2.4.3 수질모델 선정

- (1) 수질모델 선정 시 대상 수계의 규모와 유황 및 수질현황, 그리고 예측 대상 항목의 특성을 고려하여 결정한다.
- (2) 화학물질 등 유해물질이 사고에 의해 하천 또는 호소에 유입되었을 경우 신속한 대응을 위해 추적 모의 및 유출 의심 지점 역추적 모의를 수행한다. 신속한 예측이 필요한 경우에는 1차원 수치모형을 이용하며, 사후평가 및 정밀 분석 필요 시 2, 3차원 수치모형을 이용하여 고차원 모의를 수행한다.

2.2.4.4 수질모델 보정 및 검증

- (1) 수질모델 예측치와 실측치가 일치하지 않으면 수리 및 수질계수를 조정하여 예측치와 실측치를 일치시키는 시행착오를 통한 모형 매개변수 보정작업을 수행한다. 보정 및 검증이 완료되면 여기서 선정된 계수 값을 수질예측에 사용한다.
- (2) 지방하천 및 저수지 등의 소규모 수계의 경우 계절별 수질 특성을 반영하기 위하여 1년을 기준으로 최소 4회 이상 조사된 수질 실측자료에 대해 모델 보정을 실시하며, 국가하천 및 댐 등의 대규모 수계의 경우 1년을 기준으로 월 1회 이상 조사된 수질 실측자료에 대하여 보정을 실시한다.

2.2.5 토양조사

2.2.5.1 조사의의

- (1) 하천에서 토양은 하천식물과 다양한 동물이 살아가는 바탕이 되며, 미생물의 분해작용으로 물질의 순환이 활발하게 일어나는 공간이다.
- (2) 하천의 토양은 유수 및 기온, 식생의 영향을 받게 되므로 공간적, 계절적인 변화 특성을 갖게 된다.
- (3) 토양의 생지화학적 과정을 조사하여 하천구역내로 유입되는 오염물질의 제거능력 및 식생과의 연관성을 파악한다.
- (4) 하천의 토양조사를 통하여 수변구역내의 식생분포 및 미세서식처 조건을 파악할 수 있다.

2.2.5.2 조사항목과 방법

- (1) 조사구간의 토양특성을 대표할 수 있도록 적절한 조사지점을 선정한다. 조사구간내의 토양 조사의 지점은 지도상에 표기하도록 한다.
- (2) 토양조사는 계절별로 실시하되, 특히 홍수 후 범람에 의한 토양특성의 변화를 파악하도록 한다.
- (3) 토양조사의 항목은 토양 수분함량, 토양 유기물함량, 토양산성도(pH), 토양 총질소(T-N), 토양 총인(T-P), 토양 온도, 토성 등을 포함하며, 필요시 토양 총유기탄소 TOC) 및 중금속(시안, Cr, Cu, Cd, Pb, As, Hg 등)을 추가할 수 있다.

2.2.6 식물조사

2.2.6.1 조사의의

- (1) 하천에서는 유수에 의한 지형형성과정이 역동적이며, 계절에 따라 유수량이 변화하므로 하천식생의 구조와 공간적 분포는 다양하게 나타나게 된다. 식물은 생태계에서 일차생산자로서 동물을 위한 서식처와 먹이를 제공하는 중요한 역할을 담당하고 있다.
- (2) 식생조사의 목적은 조사대상 하천에서 식생 분포, 식생 구조 및 식물상의 현황을 파악해야 한다.

2.2.6.2 사전조사

사전조사는 문헌조사, 식생도에 사용될 밑그림 준비, 현장답사 등이 있다.

2.2.6.3 조사항목과 방법

- (1) 조사대상 식물은 양치식물과 종자식물을 포함한 유관속식물로 한정한다.
- (2) 식생조사에서 수행할 조사항목은 아래와 같다.
 - ① 식물상 조사: 조사대상 하천구간의 식물상을 파악한다.
 - ② 식생도 작성: 조사대상 하천구간의 식생도를 작성한다.
 - ③ 군집구조 조사: 식생도에 표시된 군집에 대하여 식생구조를 기록한다.
 - ④ 식생단면 조사: 식생단면도와 주요 우점종을 조사한다.
- (3) 식물상 조사는 계절별로 시행하되 식생도, 군집구조, 식생단면 조사는 가을조사에서 집중적으로 수행한다.

2.2.6.4 자료정리

- (1) 사전조사에서 수집한 자료는 그 출처와 내용을 적절하게 정리한다.
- (2) 현장조사의 결과는 식물상 조사표, 식생도, 식물군집 조사표, 식생단면 조사표 등을 이용하여 정리한다.

2.2.7 미소생물조사

2.2.7.1 조사의의

- (1) 이 기준에서 미소생물이란 호소나 하천구역 내에서 서식하는 작은 생물을 가리키는 것으로서 저서무척추동물, 육상곤충, 플랑크톤, 부착조류를 대상으로 한다.
- (2) 미소생물은 상대적으로 종수 및 개체수가 막대하여 조사, 동정, 분류 등에 보다 많은 전문성이 요구되는 분야이지만, 환경변화에 대한 민감성을 갖고 있어 수질을 비롯한 수생태계의 환경질을 판단할 수 있는 지표생물의 역할을 담당한다.
- (3) 따라서 미소생물조사를 통하여 각 생물군의 수중 생식상태(군집구성, 분포, 현존량, 성장상태, 시간변동 등)를 파악함으로써 수질, 서식처 등의 실태파악이 가능하다.

2.2.7.2 사전조사

사전조사는 문헌조사, 현장답사, 조사지 선정, 현장조사 계획수립 등을 포함한다.

2.2.7.3 저서무척추동물의 조사항목과 방법

- (1) 저서무척추동물(이하 '저서동물'이라 함)은 종수가 다양하고 개체수가 많기 때문에 수중 생태계의 저차 소비자로서 어류, 조류 등의 먹이가 되어 수중생태계 유지에 큰 역할을 담당한다. 또한 하천으로 유입되는 낙엽 등의 주요 분해자로서 하천 내 유기물을 공급하는 역할을 담당한다.
- (2) 저서동물은 수서곤충류, 환형동물, 갑각류, 패류 등을 대상으로 한다.
- (3) 저서동물은 대다수가 수질오염에 민감하므로 수질오염에 대한 지표생물로 많이 이용되며, 화학조사는 나타낼 수 없는 생물학적 수질을 평가할 수 있다.
- (4) 저서동물상의 파악에는 정량채집 외에도 여러 장소에서 채집하는 정성채집이 필요하며, 정성채집은 충분한 시간에 걸쳐서 실시하도록 한다. 또한 저수지, 하구역에서 채취하는 방법과 하천에서 채취하는 방법으로 나누어 실시한다.

2.2.7.4 육상곤충의 조사항목과 방법

- (1) 하천에서 육상곤충 조사 목적은 하천의 구간에 따른 육상곤충 분포, 군집구조 및 육상곤충상

의 현황을 파악하는데 그 목적이 있다.

- (2) 조사대상 생물은 하천 내에 서식하는 절지동물문 곤충강에 속하는 동물로 한정한다.
- (3) 조사시기 및 조사회수는 원칙적으로 봄, 여름, 가을의 3계절을 포함하고 3회 이상 실시하여 곤충의 계절적 변화를 파악할 수 있도록 설정한다.
- (4) 현장조사는 임의채집법, 스위핑법, 털어잡기법 및 함정채집법 등에 의해 조사지구의 여러 장소에서 채집을 실시하고, 필요에 따라서 그 외의 적절한 조사방법을 이용한다.
- (5) 현장조사에서 채집한 육상곤충은 성충을 대상으로 가급적 종 및 아종까지 동정한다. 유충, 알 등에 대해서도 종명이 판명된 것은 기입한다.

2.2.7.5 플랑크톤의 조사항목과 방법

- (1) 동식물성 플랑크톤 시료의 채취방법은 정량적 채취법과 정성적 채취방법이 있다.
- (2) 시료의 정량적 채취법(현존량 조사용 채수법)은 에크만식 채수기 등과 같은 채수기를 사용하여 특정 수심으로부터 채수한다. 부영양화된 수역에서는 시료채수량은 50~100 mL의 시료로 충분하다. 일반적으로 500~1,000 mL정도, 빈영양 상태의 수역에서는 10 l 이상의 시료가 필요하기도 하다.
- (3) 시료의 정성적 채취방법(균집 구성, 출현빈도, 분포용 채수법)은 부영양화된 호소, 저수지 등에서도 호소수를 10~500 mL를 용기에 넣고 시판용 포르말린 5 mL를 가하여 하루 동안을 방치한 후 침전된 시료로 한다.

2.2.7.6 부착조류의 조사항목과 방법

- (1) 부착조류는 하천생태계의 일차생산자로서 하변식생에서 유입되는 낙엽과 더불어 주요한 영양공급자의 역할을 담당한다.
- (2) 채집방법은 자연하상으로부터 직접 채집하는 방법과 인공부착판을 이용하는 방법이 있다.
- (3) 부착조류 중 부착규조는 교란에 대한 반응이 민감하여 부착조류 균집의 동태는 수질의 상태를 나타내는 지표가 된다.

2.2.7.7 자료정리

- (1) 각 분류군별로 현장분포표, 균집조사표를 작성하여 정리한다.
- (2) 남방한계종, 북방한계종, 고유종, 미기록종 등과 같이 지역에서 특별한 의미를 갖는 종을 정리하고, 하천환경과의 관계와 특성을 병기한다.

- (3) 미소생물은 군집을 구성하는 종수와 개체수가 막대하므로, 군집구성에 대한 결과는 통계적인 방법을 사용하여 우점도, 다양도, 풍부도를 산출하여 분석한다.
- (4) 저서무척추동물, 플랑크톤, 부착조류 등은 물 오염에 민감한 수질지표성을 나타내고 있다. 군집구성 및 현존량 자료를 이용하여 생물학적 수질을 평가할 수 있다.

2.2.8 어류조사

2.2.8.1 조사의의

- (1) 어류는 하천생태계의 고차소비자로서 기초생산자인 식물, 일차소비자인 수서곤충 및 패류와 포식, 공생 관계 등의 유기적 상호관계를 갖는다. 따라서 하천에서 어류 종류와 서식처 다양성은 하천의 자연도를 나타내는 지표가 된다.
- (2) 하천에서 어류조사의 목적은 대상하천의 어류 분포, 어류상 및 어류 군집의 현황을 파악하는데 있다.

2.2.8.2 사전조사

사전조사는 문헌조사, 현장답사, 조사지점 선정 등을 포함한다.

2.2.8.3 조사항목과 방법

- (1) 어류조사는 분포, 군집구성, 어류상을 조사항목으로 하며, 현존량을 추가할 수 있다.
- (2) 조사시기는 하천의 특성과 계절상을 고려하여 어류상을 충분히 파악할 수 있는 시기로 설정한다. 조사회수는 회유를 고려하여 4계절 각각 1회씩 조사한다.
- (3) 현장조사 시에는 수심, 유속, 수제부 상황, 하상재료, 지형 등 서식처조사를 병행한다.
- (4) 채집방법은 투망, 족대, 뜰채, 권망, 통발, 주낙 등 조사지 상황에 맞는 모든 방법을 고려한다. 채집방법이 다양하지 못하면 어종이 누락되는 경우가 발생하므로 유의해야 한다.
- (5) 현존량 조사는 개체수 추정방법과 몸길이 및 체중의 측정방법이 있으며 조사목적에 따라 적절한 방법을 선택한다.

2.2.8.4 자료정리

- (1) 사전조사에서 수집한 자료는 그 출처와 내용을 적절하게 정리한다.
- (2) 현장조사에서 수행한 항목은 어류상 조사표, 어류 출현종 목록표를 이용하여 정리한다.
- (3) 어류의 군집구조를 분석하기 위해서는 우점도, 다양도, 풍부도 지수를 이용하여 통계적으로

분석한다.

2.2.9 양서파충류 조사

2.2.9.1 조사의의

- (1) 하천에서 양서·파충류는 수중과 육상 생태계를 생활사 중에 모두 이용하거나 수생태계와 밀접한 서식 특성을 지니고 있어서, 양서파충류의 출현 종류와 분포를 통하여 하천태계의 자연성과 건강성을 종합적으로 평가할 수 있다.
- (2) 하천에서 양서·파충류 조사의 목적은 조사대상 하천에서 종목록, 서식처 이용실태 및 번식 실태를 파악하는데 있다.

2.2.9.2 사전조사

사전조사는 문헌조사, 현장답사, 조사지점 선정 등을 포함한다.

2.2.9.3 조사항목과 방법

- (1) 조사항목과 내용은 아래와 같다.
 - ① 양서·파충류의 출현 생물상
 - ② 양서·파충류의 분포
 - ③ 양서·파충류의 서식 환경
- (2) 조사시기는 양서·파충류의 생리·생태적인 습성을 고려하여 번식기(3월~5월), 활동기(6월~8월) 그리고 동면준비기(9월~11월) 등 3회 실시하는 것을 원칙으로 한다. 특별한 종이나 서식처가 확인될 경우 그 종과 장소를 면밀히 파악하기 위하여 수시로 추가조사를 실시한다.
- (3) 현장조사는 답사에 의한 포획 확인을 기본으로 하고, 목격법, 트랩법을 병용한다. 필드사인은 반드시 촬영하고, 출현한 개체는 가능한 한 촬영하고 원칙적으로 촬영 후 모두 방사한다.

2.2.9.4 자료정리

- (1) 양서파충류는 상대적으로 발견되는 종 및 개체수가 적은 편이다. 출현종의 종명과 서식처 구조를 함께 정리한다.
- (2) 발견된 필드사인의 사진기록을 반드시 병기하고 확인지점을 평면도상에 기록한다.

2.2.10 조수류 조사

2.2.10.1 조사 의의

- (1) 하천에서 조류와 포유류는 먹이사슬의 상위자에 위치하는 생태계의 핵심종으로 기능하고 있다. 따라서 조수류의 종류와 특성을 조사함으로써 하천 생태계의 자연성과 건강성을 종합적으로 평가할 수 있다.
- (2) 하천에서 조류조사의 대상은 야생조류이며, 목적은 조류상을 파악하는 동시에 조류의 서식 현황과 집단분포지의 현황을 조사하는데 있다.
- (3) 하천에서 포유류조사의 대상은 가축과 방사종(들고양이 등)을 포함한 전체 포유동물이며, 목적은 포유류상의 현황과 그 분포를 파악하는 데 있다.

2.2.10.2 사전조사

사전조사는 문헌조사, 청문조사, 현장답사 등을 포함한다.

2.2.10.3 조류조사의 항목과 방법

- (1) 조사항목은 크게 조류분포현황 조사와 조류집단분포지 조사이다.
- (2) 조류는 번식, 월동, 이동 등 계절에 따라 서식종류와 개체수가 큰 폭으로 변하기 때문에 조사 시기와 회수에 충분한 주의를 기울여야 한다.
- (3) 조사방법은 선조사법과 정점기록법이 있다. 조류분포현황 조사는 선조사법을, 조류집단분포지 조사는 정점기록법을 기본으로 하지만, 다른 방식이 유리하다고 판단되는 경우는 병행하도록 한다.

2.2.10.4 조류조사 자료정리

- (1) 조류분포현황조사의 정리에서는 출현종과 함께 서식처의 환경유형과 번식상태, 그리고 서식환경을 조사하여 기록한다.
- (2) 조류집단분포지 조사의 정리에서는 집단분포지를 구성하는 종의 증명과 이용형태(번식지, 월동지, 기착지) 그리고 개체수를 기록한다.
- (3) 조류분포현황 및 집단분포를 확인한 장소를 평면도상에 기록한다.
- (4) 군집구조를 분석하기 위해서는 우점도, 다양도, 풍부도 지수를 이용하여 통계적으로 분석한다.

2.2.10.5 포유류조사의 항목과 방법

- (1) 조사항목은 포유류상 및 분포 조사이다.

- (2) 포유류의 현장조사는 목격법, 필드사인법을 주로 적용하고, 일부 트랩법을 사용하여 직접 포획하기도 한다. 특히 겨울의 적설 시에는 눈 위의 발자국 등의 필드사인을 확인하기 쉽다. 조사회수는 계절별로 각각 1회 실시한다.
- (3) 필드사인은 반드시 촬영하고 포유류의 생체사진은 가능한 촬영한다. 단 종명을 알 수 없는 경우는 표본으로 제작한다.

2.2.10.6 포유류조사 자료정리

- (1) 포유류는 상대적으로 발견되는 종 및 개체수가 적은 편이다. 출현종의 종명과 서식처구조와 함께 정리한다.
- (2) 발견된 필드사인(발자국, 배설물, 먹은 흔적, 집, 발톱 흔적, 빠진 털, 땅 판 흔적)의 사진기록을 반드시 병기하고 확인지점을 평면도상에 기록한다.

2.2.11 하천환경 모니터링 조사

2.2.11.1 모니터링 조사의 의의 및 목적

- (1) 하천환경 모니터링 조사는 하천환경(복원)사업의 효율성을 검토 평가하기 위해 사업 후 일정 기간 동안 반복하여 관련 기능과 구조 항목을 관측 또는 측정 결과를 수집하고 분석하여 그 가치를 반영하여 판단하는 과정이다.
- (2) 하천환경(복원)사업 모니터링 조사는 궁극적으로 복원 목적의 모니터링, 평가, 그리고 적응 관리를 위한 모니터링을 포함한다.

2.2.11.2 모니터링 조사의 조사 계획 및 범위

- (1) 하천환경(복원)사업의 모니터링과 조사 방법 및 일정은 사업의 목적과 범위를 고려하여 수립한다. 계획단계에서 하천환경조사와 하천환경관리(기본)계획을 바탕으로 사업실무자, 설계자를 비롯한 관련분야의 전문가가 참여하여 전반적인 모니터링 시행계획을 수립한다.
- (2) 모니터링 조사의 시행을 위한 범위는 적용 공간과 시간 범위를 충분히 고려하여 시행한다.

2.2.11.3 모니터링 조사의 절차 및 방법

하천환경(복원)사업의 모니터링 시행 절차는 준비, 실시, 사업구간 모니터링, 분야별 모니터링 평가, 종합 평가, 그리고 대안 제시의 과정을 따른다.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

내용 없음.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	하천	서일원	서울대학교	교수

자문위원	분야	성명	소속
	하천	김규호	한국건설기술연구원

건설기준위원회	분야	성명	소속
	하천	김원	한국건설기술연구원
	하천	김철규	한국토지주택공사
	하천	김대웅	한양대학교
	하천	김현준	한국건설기술연구원
	하천	김형수	인하대학교
	하천	박세훈	(주)한국시설안전연구원
	하천	배덕효	세종대학교
	하천	송석근	(주)삼안
	하천	송용진	(주)도화엔지니어링
	하천	안재현	서경대학교
	하천	안홍규	한국건설기술연구원
	하천	안희복	(주)이산
	하천	오규창	(주)이산
	하천	유철상	고려대학교
	하천	윤광석	한국건설기술연구원
	하천	이규원	동부엔지니어링
	하천	이상열	(주)이산
	하천	이승오	홍익대학교
	하천	이재응	아주대학교
	하천	임인석	(주)동성엔지니어링
	하천	장대창	(주)하이텍코리아
	하천	장창래	한국교통대학교
	하천	전경수	성균관대학교
	하천	전세진	(주)도화엔지니어링
	하천	정관수	충남대학교
	하천	최병규	(주)이산
	하천	최성욱	연세대학교
	하천	한성용	한국수자원공사
	하천	황만하	한국수자원공사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	서근순	(주)신성엔지니어링
	신영호	한국수자원공사
	윤여승	평화엔지니어링
	임건목	한국수자원공사
	정건희	호서대학교
	지운	한국건설기술연구원
	최홍식	상지대학교

국토교통부	성명	소속	직책
	강성습	하천계획과	과장
	이상욱	하천계획과	서기관

설계기준
KDS 51 12 45 : 2018

하천환경 조사

2018년 12월 31일 발행

국토교통부

관련단체 한국수자원학회
06671 서울시 서초구 효령로 237, 302호(서초동, 서초한신리빙타워)
☎ 02-561-2732 E-mail: sujw@chol.com
<http://www.kwra.or.kr>

한국하천협회
06130 서울시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동 635-4) 한국과학기술회관 신관 711호
☎ 02-565-7962 E-mail: master@riverlove.or.kr
<http://www.riverlove.or.kr>

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