

KDS 67 35 15 : 2018

농도조사

2018년 4월 24일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>



건설기준 코드 제·개정에 따른 경과 조치

이 코드는 발간 시점부터 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 기준은 KDS 67 35 15 : 2018 으로 2018년 04월에 제정하였다.
- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준 간 중복 . 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준의 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요사항	제·개정 (년. 월)
농지개발사업 계획설계기준 농도편	<ul style="list-style-type: none"> • 농지개발사업 계획설계기준 농도편 제정 	제정 (1986. 12)
농업생산기반정비사업 계획설계기준 농도편	<ul style="list-style-type: none"> • 농업생산기반정비사업 계획설계기준 농도편 개정 • 기존의 농도편을 설계 및 시공편을 추가하여 농도의 계획설계에 필요한 사항을 기준으로 개정 	개정 (1994. 12)
KDS 67 35 15 : 2018	<ul style="list-style-type: none"> • 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비 • 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의위원회 심의. 의결 	제정 (2018. 04)

제 정 : 2018년 04월 24일
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회
 소관부서 : 농림축산식품부 농업기반과
 관련단체(작성기관) : 한국농어촌공사(한국농공학회)

개 정 : 년 월 일
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	2
1.3 참고기준	3
1.4 용어의 정의	4
1.5 기호의 정의	4
2. 조사 및 계획	4
2.1 기상 및 수문조사	4
2.2 지형조사	4
2.3 지질·토질조사	5
2.4 토지이용조사	7
2.5 사회, 경제조사	7
2.6 농업조사	7
2.7 관련사업 조사	9
2.8 도로조사	9
2.9 교통량조사	9
2.10 노선조사	14
2.11 환경조사	15
2.12 유지관리조사	17
3. 재료	17
4. 설계	17

1. 일반사항

1.1 목적

조사는 건설예정 농도의 노선선정, 계획, 설계, 시공 및 관리에 필요한 기초자료를 구하기 위하여 농도건설 추진과정의 조사단계별로 필요한 사항에 대하여 적절한 조사계획을 수립하여 실시한다.

1.1.1 일반사항

조사는 농도건설에 필요한 입지조건을 파악하고 농도의 노선, 선형, 종횡단면, 토공량, 하천 및 구거의 횡단장소, 횡단구조물 등 농도시설의 계획, 설계, 시공법의 결정 및 장래의 관리에 필요한 기초자료를 얻기 위하여 실시하는 것이다. 조사는 계획조사, 기본조사, 실시설계의 3단계로 구분하고 농도건설의 목적, 규모, 중요도 등에 따라 각 단계별로 필요한 사항에 대하여 조사의 범위(조사량), 내용, 정밀도 등을 파악하여 조사계획을 수립하여 실시하고 조사한 자료는 항목별로 정리하여 각 단계별로 계획, 설계 및 보고서 작성에 활용하고 규정된 기간 보관한다.

1.1.2 조사의 단계

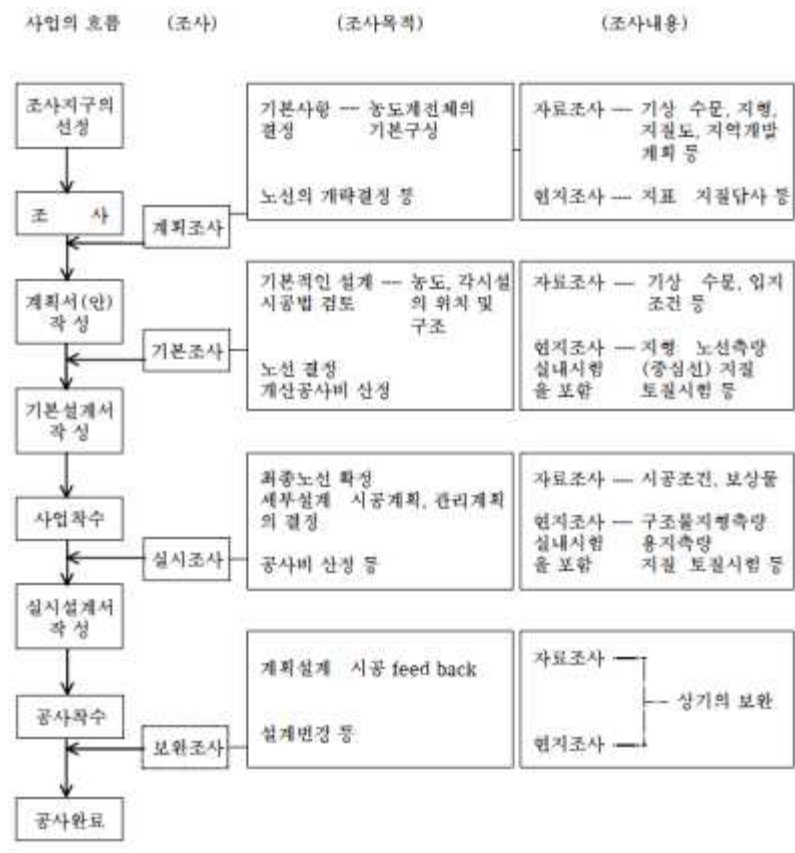
(1) 계획조사

계획조사는 기상, 수문, 지형, 지질, 입지조건 등에 대하여 기존의 자료 등을 수집 검토함과 동시에 현지답사 등 기타 필요한 조사를 병행하여 농도의 기본계획을 세우기 위한 것이다. 따라서 여러 종류의 후보노선의 선정과 그 비교검토에 의해 노선을 2~3개안으로 설정한다.

(2) 기본조사

기본조사는 기본설계 등을 하기 위한 조사로서 계획조사에서 선정된 노선의 결정, 기본적인 설계, 시공 및 개산(概算)공사비 등의 검토에 필요한 자료를 수집하기 위하여 측량, 현지조사, 토질시험 등을 한다.

보통 이 단계에서 농도의 기본적인 계획이 수립된다. 또 다음 단계에서 필요한 사항에 대하여 행해지는 실시조사나 보완조사에 의하여 계획변경이나 보완이 요구되는 경우도 있으나, 적어도 기본적인 사항에 대하여는 변경을 하지 않도록 충분한 조사를 해야 한다.



<그림 1.1-1> 조사의 순서

(3) 실시설계조사

실시설계조사는 농도건설공사의 실시설계를 하기 위한 조사로서 기본적인 설계에 기초한 세부설계, 공사비의 산출 및 시공계획의 검토에 필요한 자료를 수집하는 것이다. 이 조사는 기본조사결과에 기초하여 질, 양 및 정확도를 높이기 위한 것이다. 즉, 기본조사에 기초하여 검토된 기본적인 설계는 직접 건설공사를 하기에는 충분히 정밀하지 않기 때문에 본 조사는 설계를 가능하고, 확실한 것으로 하기 위하여 시행한다. 이 조사는 계획조사 및 기본조사의 결과를 검토하여 부족한 조사를 하고, 관념적으로 「점」의 자료를 「선」에 연결시키고 「면」적인 자료로 확대하기 위한 조사로 위치를 확고히 하는 것이다.

(4) 보완조사

보완조사는 시공과정에서 더욱 필요성이 발생된 사항에 대하여 소요의 자료를 얻는 것이다. 조사는 실시설계단계까지 상세한 조사를 하여 그 결과가 설계 및 시공계획에 반영되는 것이 이상적이다. 당초 가정된 지반과 크게 다른 현장조건 및 예측하지 못한 사태가 발생한 경우 등 자연적 또는, 사회적 조건에 의하여 농도의 위치나 구조를 기존의 조사자료로 재검토할 수 없는 경우에는 보완조사를 한다.

1.2 적용범위

계획조사, 기본조사, 실시설계조사의 각 단계별로 조사목적에 따라 필요한 사항에 대하여 조사범위, 조사내용, 정밀도 등을 결정하고 이에 대한 체계적이고 효율적인 조사를 위하여 조사방법, 조사인력, 조사장비, 조사일정, 조사비 등에 대하여 합리적인 조사계획을 수립하여 실시한다.

1.2.1 계획조사(예정지 조사)계획

계획조사는 농도의 필요성과 건설가능성을 판단하고 기본골격에 대한 건설계획을 수립하기 위하여 기상, 수문, 지형, 지질 및 지역개발계획 등의 기초자료를 수집하고 현지답사 등의 방법으로 지형, 지표, 지질 등을 조사 확인하고 주민의견청취 등의 방법으로 도로건설상의 제약 여건 등을 조사하여 사업추진 가능성과 기술적, 사회경제적 타당성을 판단할 수 있도록 조사계획을 수립하고 수립된 조사계획에 따라 조사업무를 실시한다. 조사는 지형도검토(국토기본도), 도상계획수립(노선결정 등), 현지답사, 관련기관방문, 자료수집 및 협의, 주민의견청취 등의 순으로 진행된다.

1.2.2 기본조사계획

기본조사는 계획조사에서 개략 선정한 계획노선에 대하여 노선측량 및 보다 정밀한 조사에 의하여 계획노선을 결정하고 도로의 각 시설위치, 구조 등 농도 골격에 대한 기본설계를 하기 위하여 실시하는 조사로서 조사 목적에 부합한 정밀한 조사를 실시하여야 한다. 조사계획은 토목, 지질, 토질, 환경 및 사회경제 등 필요한 모든 분야의 전문가, 기술자들이 모두 참가한 하나의 팀(Team)을 편성하여 기본설계에 필요한 모든 사항을 일제히 조사토록 계획함이 가장 바람직하다. 그러나 각 전문분야별 조사업무수행에 선후가 있고 각 분야의 조사업무특성으로 조사방법, 조사기자재 등이 서로 다를뿐더러 각 분야별 전문인력수급과 운영에 어려움이 따를 수 있으므로 하나의 조사계획으로 모든 전문분야를 동원하여 일제히 조사토록 하는 계획은 현실적으로 실행하기 어려운 방법이 될 수 있다. 이러한 경우에는 통상 전문분야별로 필요한 내용을 조사하여 그 결과를 기본설계에 활용되도록 하는 전문분야별 조사계획과 농도기본설계에 필요한 사항을 관련 전문분야별로 조사계획을 수립하여 조사토록하고 각 분야별 조사결과를 취합정리하여 반영하도록 함으로써 합리적인 기본설계를 하도록 하는 종합조사 계획으로 이원화하여 조사계획을 수립.조사하는 방법을 사용한다.

1.2.3 실시설계조사

이 조사는 농도건설공사 시행에 필요한 실시설계를 하기 위하여 실시하는 조사로서 농도 기본설계에 기초한 세부설계, 시공계획수립, 공사비 적산 등에 필요한 정밀한 자료를 조사하고 필요한 모든 전문분야의 조사가 정밀하게 수행되도록 조사계획을 수립하여 조사토록 한다.

1.3 참고 기준

· 농림부, 2007, 농업생산기반정비사업계획 설계기준 농도편

1.4 용어의 정의

·내용 없음

1.5 기호 정의

·내용 없음

2. 조사 및 계획

2.1 기상 및 수문조사

계획대상구역을 대표하는 측후소의 기상·수문자료를 조사한다. 지구(地區)가 광범위한 경우에는 몇 개의 수문 블록으로 나누어 조사한다. 관측자료는 원칙적으로는 최근 10개년 이상의 것에 의하고 농도의 계획, 설계 및 시공에 직접, 간접으로 필요한 기상 및 수문조건을 조사한다. 수문조사는 계획노선과 교차하는 하천 및 샛강, 인공수로 등에 조사한다. 최대유량, 최대수위 및 제방높이는 개수(改修)계획이 있는 하천에서는 계획고수유량, 계획고수위(고조구간에서는 계획고조위) 및 계획제방높이를, 그렇지 않은 하천에서는 기왕최대홍수위 및 제방 높이를 조사한다.

2.2 지형조사

도상(圖上) 및 현지조사로부터 개략 선정한 계획노선의 경제성, 안정성, 시공성 및 기능성 등을 검토하기 위하여 지형측량 및 현지조사 등을 한다.

개략 선정한 계획노선에 대하여 지형측량 및 현지조사 등을 하여 토공량, 하천횡단장소, 교량 및 터널의 길이, 도로 및 철도의 교차장소, 선형 및 기울기 등을 개략적으로 파악하고 농도시공에 필요한 공사비를 산출하여 경제성, 안정성 및 기능성을 종합적으로 검토한다.

계획, 설계 등의 각 단계에 따라서 작성한 지형도, 종횡단면도의 종류 및 그 범위는 일반적으로 <표 2.2-1>과 같다.

<표 2.2-1> 농도에 있어서 지형조사 등의 표준

조사단계	계획조사	기본조사	실시조사
측량방법	항공사진측량 (또는 지상측량)	지상지형측량 (중·횡단은 지형도에 의하여 전개)	지상지형측량 (중·횡단측량 등)
범 위	관계지역전체	편측 25~100m	
측정간격			20.0m(지형변화지점은+말뚝)
등고선간격	1.0~2.0m	1.0m	
특기사항	국토기본도, 감림기본도가 있으면 이것을 이용할 수 있다.	이 조사는 개략노선을 결정하여 농도의 설계·시공·용지확보 등의 자료를 얻기 위한 것으로써 정밀도가 충분해야 한다.	교량 등 구조물에 대해서는 별도로 1/200~1/500축적의 지형측량이 필요하다.

2.3 지질·토질조사

지질·토질조사는 계획노선에 대한 자료를 수집하고, 조사 및 각종 조사시험을 하여 지질구조, 토질 및 지하수 등을 파악한다.

(1) 조사항목과 조사방법

지질 및 토질은 농도의 노선위치, 공중, 구조물 형식, 시공법 등 설계, 시공의 기본을확정하는 중요한 요소이므로 조사는 신중하고 충분하게 해야 한다.

지질 및 토질조사는 ① 계획조사 ② 기본조사 ③ 실시조사 및 ④ 보완조사의 각 조사단계에 따라서 노선결정, 공중결정 등의 목적에 적합한 조사항목을 정리하고 조사방법 및 시험방법 등에 대한 계획을 수립하여 합리적으로 실시한다. (<표 2.3-1> 참조)

<표 2.3-1> 조사단계별 조사항목

단계	계획조사		기본조사	실시조사	보완조사	
	기존자료조사	현장조사			시공중 조사	유지관리조사
주 편 방 법	1.노선선정 2.토질·지질개요와 문제점 파악		1.구조결정 2.선형의 세부 결정	1.설계자료 2.국부상세설계 자료 3.시공계획자료 4.시공관리자료	1.추가보완 자료 2.시공관리 자료 3.재해복구 자료	1.점검 2.기술자료 수집
구 분	1.기존자료수집 2.기존자료독취 (鑑取)	1.현지조사 2.보령 등	1.현지답사 2.보령 등 3.탄성파답사	1.탄성파답사 2.보령 등 3.물리답사 4.특수조사시험	1.보령 등 2.물리답사	1.현지조사 2.보령 등 3.추적조사
권 토 지 반	1.지반활동이력의 유무확인 2.기설사면의 실패토사와 확인 3.토석류·낙석이력유무의 확인	1.개략적인 토질·지질과 구조파악 2.사면안정 등 문제점 도출	1.중형단방향의 상세한 지층분포 및 토사·연경암의 판별, 문제지점의 설계를 위해 필요한 경수·정보 도출	1.붕괴사면의 규모·형태·성상 및 복구대책을 위한 정보 파악	1.사면붕괴, 낙석 예측을 위한 실패 파악	
취 토 장	1.취토가능성과 개략적인 토질 상태 2.준반거리, 경로 등 개략적인 취토조건	1.개략적인 토질·토랑의 파악 2.용수유무	1.지층분포와 토랑 2.취토토사의 물리, 역학적 성질	1.매장량 및 취토량 계산 2.흙질의 균질성		
성 토 지 반	1.연약지반분포와 규모의파악 2.성토시공의 가능여부 판정	1.연약지반에 대한 개략적인 안정, 침하 검토 2.기초지반의 토층별 특성검토	1.연약지반에 대한 개략적인 안정, 침하 검토 2.기초지반의 균일한 검토 3.시험성토에 의한 지반변화 판단	1.연약지반상성토시공중의 안정성 검토 및 시공법	1.침하추적조사(연약지반, 구조물 접촉부 등)	

① 계획조사

가. 자료조사

자료조사는 기존자료를 수집하여 개괄적으로 대상지역을 파악하며 또한 기본조사 이후의 조사를 유효적절하게 진행하기 위하여 필요에 따라 다음과 같은 자료를 수집한다.

- (가) 지형 및 지질도
- (나) 지반도
- (다) 토성도
- (라) 토질조사기록
- (마) 공사 및 관리기록
- (바) 우물, 지하수에 관한 기록
- (사) 재해에 관한 기록

나. 현장조사

현장조사는 자료조사에 의하여 파악한 지역개요를 현장에서 확인하고 필요에 따라 시료채취 및 사운드(Sounding)을 하며, 조사자료는 다음 단계의 조사방법을 선정하는데 아주 중요한 것이다. 조사시는 다음 사항에 특히 유의하여 조사를 한다.

- (가) 지형, 지질의 개략적인 조사
- (나) 지표면의 토질 및 지질
- (다) 불안한 지형 및 기왕의 재해지
- (라) 표층의 퇴적물 상태
- (마) 사면의 상황
- (바) 토질이용, 식물의 종류와 번성상황
- (사) 기존시설의 상황
- (아) 용출수위치 및 상태, 우물의 수위
- (자) 가연성 가스(Gas)
- (차) 대상지 주민의 의견

② 기본조사

이 단계에서 실시하는 조사는 자료조사, 현장조사에 의하여 얻은 토질 및 지질개황을 근거로 개략선정노선의 토질 및 지질을 총괄적으로 명확히 하기 위하여 실시하는 것이다. 조사방법은 농도의 목적, 공종, 토질, 규모 및 그 중요도에 따라 다음 사항을 고려하여 선정한다.

- 가. 사운드(관입시험 등) 및 시료채취
- 나. 오거보링에 의한 시료채취
- 다. 기계보링 및 시료채취
- 라. 물리탐사(탄성파탐사, 음파탐사, 전기탐사 및 물리검층 등)
- 마. 흙의 물리적 성질 및 역학적 성질시험

③ 실시조사

실시조사에 의하여 노선과 공종이 개략 결정되면 조사대상별로 정밀조사를 실시한다. 그 결과는 공종과 노선의 결정, 기초처리공법의 설계, 시공 및 공사비계산에 사용한다. 조사내용은 목적에 따라 상이하며, 농도의 종류, 규모, 지반조건 등에 따라 조사항목, 조사범위, 조사방법 및 정밀도를 결정한다.

(2) 조사결과의 정리 및 이용

토질, 지질조사 및 시험결과를 이용하여 토질주상도 또는 토질중횡단면도 등을 작성, 최종노

선의 토질·지질상태를 확인 정리하여 상세한 설계를 위한 기초자료로 활용한다. 지질도 등은 계획노선부근의 토질개요를 파악하여 설계·시공상 주의해야 할 문제점을 예상할 수 있다. 이에 대한 자세한 내용은 국가건설기준 공통편 KDS 11 10 10 “지반조사”를 참조한다.

2.4 토지이용조사

계획대상구역을 포함한 주변지역의 토지이용상황 및 금후의 동향, 개발예정지, 토지이용규제구역 등을 조사한다.

(1) 토지이용상황 및 동향

- ① 기존통계자료에 의해 조사하되 농지에 대해서는 최근 5~10년간의 지목별 전용(轉用)실적을 조사하여 농지전용동향을 알기위한 자료로 한다.
- ② 토지등기부상의 면적을 기초로 하여 토지이용현황을 지목별(논, 밭, 과수원, 초지, 산림)로 구분하고 각각의 지적을 조사하여 지구를 확정하기 위한 자료로 한다.

(2) 개발예정지 및 토지이용규제구역

이는 노선 및 농도구조 등의 계획 검토자료로 하기 위한 것으로 국토의 계획 및 이용에 관한 법률(도시, 농업, 산림, 공업지역 등), 산림자원 조성 및 관리에 관한 법률(보안림지정구역), 자연공원법(국립, 도립공원), 문화재 보호법(매장문화재, 지정문화재 보호구역), 자연환경보전법(자연환경보전구역), 광업법(광업권) 등에 의한 개발예정지 및 규제구역을 조사한다. 또 필요에 따라 지목별 표준지가를 조사하여 사업실시시의 용지보상 검토자료로 한다.

(3) 다른 계획과의 관련

국토종합개발계획을 비롯한 각종 지방개발계획과의 관련성을 조사한다.

2.5 사회, 경제조사

계획대상구역의 사회, 경제상황 및 금후의 동향을 예측하기 위하여 사회, 경제조건을 조사한다. 아래에 열거하는 것은 일반적으로 필요한 조사항목이므로 구역의 크기 및 특징, 그리고 이에 수반한 농도의 종류, 성격에 따라 선택하여 조사한다.

- (1) 인구 : 최근 5~10년간의 관계구역 읍면리의 인구 및 세대수의 변동추이, 인구동태 등을 파악한다.
- (2) 산업 : 최근 5~10년간의 관계지역 읍면리의 산업별 취업인구, 산업별 생산액의 추이, 산업별 구성비율, 취업인구 1인당생산 등을 산출하여 대상구역의 산업구조 현황과 장래의 산업발전 가능성을 검토하는 자료로 한다.

2.6 농업조사

계획대상구역의 농업현황 및 동향을 파악하여 금후의 농업발전가능성 및 이에 기여할 농도의 역할을 검토하기 위해 농업경영, 영농상황, 농업시설 등을 조사한다.

(1) 농업경영, 영농상황조사

농가의 경영능력, 경영형태, 경영방향 등을 조사하여 금후의 농가동향을 검토하는 자료로 활

용한다. 또 현재의 영농조직, 농업기계이용조직, 농기계작업체계 등을 조사하여 금후의 농업 기계이용의 방향설정에 참고로 한다. 또한 농업시설 배치계획을 고려하여 농도의 배치 및 구조를 정하기 위한 기초자료로 한다.

① 농업경영

경영 규모별 농가수, 농가호당 경영 경지면적, 전업·겸업별 농가수, 축산농가수 및 사육두 수, 경영유형별 농산물, 판매규모별 농가수의 추이를 조사하여 농가 계층의 동향과 그 특징, 전업, 겸업의 분화정도, 축산농가의 경영규모 및 범위를 파악한다.

② 영농상황

가. 집단적 생산조직, 공동경영조직, 집단재배조직 등에 대하여 참여농가수, 경영규모, 영농관리실태 등을 조사하여 영농계획책정의 기초자료로 한다.

나. 농업기계 및 자동차 보급상황

(가) 종류별, 규모별 대수

(나) 소유형태별 대수(개인, 공동, 법인소유 등)

(다) 이용상황 : 농업기계의 공동이용조직에 대하여 참여 농가수, 대상경지면적, 1년 주기의 기계화작업체계를 조사하여 이용조직의 범위 및 운영관리의 실태를 파악하고 공동이용조직의 장래계획의 기초자료로 활용한다.

③ 재배작물별 면적 및 작부체계를 조사하여 영농계획수립의 기초자료로 한다.

(2) 농업시설

현재의 농업시설에 대하여 그 이용조직, 이용범위 및 시설간의 상호 기능분담관계 등을 조사하여 생산유통경로도, 이용권도를 작성하고 노선배치계획의 기초자료로 한다. 농업시설은 그것이 계획대상구역 밖의 것이라 할지라도 구역과 관련성이 있는 처리, 가공, 저장, 유통 등의 기능을 가진 시설에 대해서는 조사대상으로 한다.

① 기능별, 규모별 농업시설수 및 위치

지형도에 현재의 농업시설의 위치를 표시한다. 기능별 농업시설에는 아래에 열거하였으며 구역의 상황에 따라 선택하여 조사한다.

가. 종합기능을 가진 시설……농협, 농업기술센터, 한국농어촌공사 지사 및 지소

나. 생산기능을 가진 시설……농기계 수리센터, 자재창고

다. 유통기능을 가진 시설……공동출하장, 처리·가공시설, 시장, 저장시설 등

② 농업시설의 이용조직형태와 운영방법

농업시설의 이용조직(농협, 법인조직 등)형태와 운영방법 및 이용상황에 대하여 조사한다.

③ 농업시설의 이용범위 및 상호관계

가. 각종 생산물의 유통경로도 : 원료 및 생산물의 입하경로, 시장에서의 출하경로 등에 대하여 그 유통경로도를 작성한다.

나. 농업시설의 생산, 유통과정에서 지역간 분업과 상호관계에 대하여 파악한다.

다. 가., 나.의 조사를 통하여 이용권도를 작성한다.

④ 기타 농업개발계획

지역단위의 각종 농업개발계획에 대하여 조사한다.

2.7 관련사업 조사

계획대상지역 및 그 주변에서 이미 시행하였거나, 시행중 또는 계획 중의 타사업 내용을 조사하여 이 중에서 계획과 직접 또는 간접적으로 관련이 있는 것에 대해서는 그 세부적인 사업내용을 조사한다.

- (1) 이미 시행하였거나 시행중, 또는 계획 중인 각종 농도정비사업, 경지정리사업, 각종 농업생산 기반정비사업 등의 계획, 설계, 노선배치, 구조, 시공년도, 시공시의 상황과 이들 사업에 대한 한국농촌공사, 시.군, 농협, 농민들의 평가 등을 계획서 및 설계서 등의 자료나 청문(聽聞)조사에 의해 파악한다.
- (2) 국도, 지방도, 시.군도의 개수, 신설사업, 하천개수사업 등의 계획에 직접 또는 간접적으로 관련되는 사업에 대해서도 (1)과 같이 자료수집을 한다.
- (3) 취락이전 및 재정비 등의 사업계획이 있으면 그 위치관계를 조사한다.

2.8 도로조사

계획대상 지역의 도로망(계획이 구체화되어 있는 노선을 포함)과 이와 관련되는 주변지역의 도로 그리고 철도, 버스 등 차량운행노선에 대하여 조사하여 도로상황을 파악한다.

- (1) 고속도로, 일반국도, 지방도, 시.군도 및 기타 도로(농도 등)별로 노선길이, 노선밀도, 폭, 개량율, 포장율 등을 조사한다. 개수 또는 신설사업계획이 있는 경우에는 도로위치, 부지폭, 구조, 노폭, 시공시기 등에 대하여 조사한다. 이상 분류 조사한 내용을 지형도에 정리하여 도로망도를 작성한다.
- (2) (1)에서 조사한 도로중 계획수립에 필요한 범위내의 도로를 대상으로 다음 항목에 대하여 조사한다.
 - ① 구조상태 횡단면의 구성(차도, 길어깨, 보도 등의 폭), 구조, 노면마무리, 기울기
 - ② 유지관리 관리주체, 유지관리 상황
 - ③ 교통장애 교통사고다발지점
 - ④ 교통규제 최고속도, 차량제한, 주차금지
 - ⑤ 교량 가설위치, 길이, 횡단면의 구성, 설계자동차하중, 형식, 가설년도
- (3) 열차, 버스 등 교통기관의 운행노선을 조사한다.
- (4) 동기 적설지대에 대해서는 제설노선, 제설의 우선도, 제설시간, 제설방법, 제설장비 등을 조사한다.

2.9 교통량조사

계획노선의 위치가 개략적으로 정해지면 장래교통량을 예측하는 자료로 활용하기 위하여 이 노선에 관계되는 주요 기존도로의 교통량을 조사한다.

교통량이란 어느 도로의 특정지점을 단위시간 내에 통과하는 운행차량(<표 2.9-1> 참조)의 대수 또는 사람 수를 말한다. 그러나 특별히 규정하지 않는 경우에는 자동차류의 운행만을 교통량으로

하는 것이 일반적이다. 교통량조사는 농도의 폭, 구조 등을 결정하는 기초로서 또한 장래 목표지점의 교통수요를 수용할 수 있고 경제적으로 정비하기 위해서는 어떠한 교통용량의 농도를 계획해야 하는가를 판단하는 지표로 삼기 위한 중요한 조사사항이다.

(1) 조사노선 및 조사위치

조사대상노선은 계획대상지역에 따라 다르지만 일반적으로 다음과 같은 노선으로 한다.

- ① 계획노선의 시점 또는 종점과 접속하는 노선
- ② 계획노선의 중간에서 교차 하는 교통이 많은 노선
- ③ 계획노선과 병행하는 노선

조사위치는 조사목적에 가장 합당한 곳을 선정해야 하나 일반적으로 ① 및 ②의 노선에서는 계획노선과의 접속점 또는 교차점에 가까운 지점, ③의 노선에서는 계획노선의 시점, 종점, 중간점에 해당하는 3개소 정도로 한다. 또 조사위치의 평균 폭, 보도의 유무, 노면상황 등에 대해서도 조사한다.

(2) 조사방법

농어촌지역에서의 교통량의 시간변동 패턴은 도시지역과는 다르므로 농어촌지역에 적합한 방법으로 조사한다. 조사방법에는 지점관측법과 이동관측법이 있는데 어느 방법을 채택하느냐는 지역 실정에 따라 판단한다.

① 지점관측법

노면상에서 교통량을 관측하는 방법으로 통과교통량을 측정하는 것을 말한다. 시간별, 차종별, 방향별 교통량을 측정한다. 관측시간은 주간 12시간이 일반적이며 이로부터 일교통량을 추정할 수 있다. 그러나 이 방법은 인력에 의존하는 관측방법이기 때문에 적당한 관측원의 확보와 그 업무조건 등에 대해 세심한 배려를 요한다.

② 이동관측법

조사노선상을 왕복하면서 서로 마주친 차량의 대수, 관측차를 앞질러간(추월) 대수 및 관측차에 앞질음을 당한 대수를 관측하는 동시에 통과구간의 주행소요시간을 측정하여 그 결과에서 교통량과 평균 주행시간(왕복 각각의 방향에 대하여)을 구하는 방법이다.

$$q = \frac{60(x+y+z)}{t_s + t_w}$$

$$\bar{t} = t_w - \frac{60(y-z)}{q}$$

여기서, q = 진행방향의 교통량(대/시간)

\bar{t} = 진행방향의 평균주행시간(분)

x = 진행방향과 반대로 주행 중 마주친 대수

y = 진행방향에서 관측차를 추월한 대수

z = 진행방향에서 관측차에 추월당한 대수

t_s = 진행방향과 반대로 주행한 때의 주행시간(분)

t_w = 진행방향으로 주행한 때의 주행시간(분)

교통량측정치의 편차와 주행횟수와와의 관계로 보아 주행횟수 5~6회를 경제적으로 타당한 횟수로 삼는다. 이 관측법은 광역에 걸친 조사로서는 편리하다 그러나 교통량이 심히 편중된 곳 또는 통과대수가 아주 적은 곳에서 이 조사에 의해 교통량을 추정하는 것은 부적당하다.

(3) 조사시기

조사시기는 농업교통량에 비하여 일반교통량은 연간변동이 적다는 점과 농업생산 및 농산물 유통에 이용되는 농도에 있어서는 교통량의 주체가 농업교통량이라는 점등에 비추어 농업교통량의 피크(Peak) 달(月)로 하는 것이 바람직하다. 또 일반교통량은 토요일, 일요일과 평일과는 다르기 때문에 농업교통과 일반교통이 동시에 피크가 되는 요일을 택한다. 일반적으로 지점관측법에서는 주간 12시간(피크 교통량을 파악하기 위해서는 13~14시간정도 관측해 두면 좋다.)의 교통량을 2~3일간 관측하여 일교통량을 추정한다. 주간 12시간 교통량에 대한 일교통량의 비는 도로의 성격, 연도(沿道)상황 등에 따라 다르다.

(4) 조사결과의 정리

조사결과는 <표 2.9-2>와 같이 보행자, 자전거, 동력식 이륜차, 자동차, 농업기계류로 분류하여 취합하는 것이 좋다. 승용차, 트랙터 등은 농업교통수단과 일반교통수단에 모두 사용되고 있으나 농업교통과 일반교통을 구분하여 조사한다. 농업기계의 기종은 교통량조사시간에 따라 다르므로 농작업에 따라 선택하고 기종의 폭, 중량에 대해서도 조사한다. 그리고 국도나 지방도와 같이 이미 교통량조사가 되어 있는 지점에서는 그 자료를 활용한다. 농어촌지역주민의 생산, 일상생활면에 있어서도 교통활동과 조사노선과의 관계를 알 필요가 있을 때에는 통행자(PERSON TRIP)조사를 하는 것도 한 방법이다. 계획대상구역에 관계되는 농업교통과 일반교통과는 다음 기준에 의해 구분한다.

① 농업교통

농업목적을 위한 교통으로서 다음과 같은 교통을 말한다.

- 가. 농지로 작물재배를 위해 왕래하는 교통, 농업기계의 주행 등
- 나. 농지 및 농업시설까지 농업용 자재운반을 위한 교통
- 다. 농지와 농업시설, 취락 등을 연결하는 농산물의 1차 수송에 관계되는 교통
- 라. 농업지역, 취락 등과 시장, 소비지를 연결하는 2차 수송에 관계되는 교통

② 일반교통

교통량조사에서 얻어진 전체교통량 중에서 1)의 농업교통 이외의 것을 말한다. 이 중에서 계획노선의 일반교통은 현시점에서 그 노선에 유입된다고 생각되는 교통을 말하며 아래와 같은 교통을 포함한다.

- 가. 지구(地區)밖에서의 통과교통(지구밖에서의 농업교통을 포함)
- 나. 지구내 비농가에 의한 교통
- 다. 지구내 농가의 농업목적 이외의 교통

일반교통량은 교통량 조사결과에서 계획노선이 설치된 후 피크구간에서의 유입교통량(추정유입 교통량)을 산출하여 이 안에 포함되는 농업교통량을 빼면 된다. 이 경우 추정유입교통량 및 그 안의 농업교통량의 산정은 조사결과를 검토하여 적절히 추정하여야 한다. 산정

결과의 정리는 <표 2.9-3>과 같이 하는 것이 좋다. 또 피크구간이란 계획노선에서 가장 교통량이 많아질 것으로 예상되는 구간을 말하며 계획노선 길이 7~10km 당 1개소, 그리고 통상 1개소 당 피크구간은 1~2km 정도(단, 계획노선 길이가 2~3km 정도의 경우에는 1km 이내)로 설정한다.

<표 2.9-1> 교통량조사 정리표(지점관측법)

관측점 번호	No.						도로의 평균 차도 폭	m
관측지점	시도 면리	관측일	제1일	제2일	제3일	관측지점에서의 보도 유무	유무	
도로의 종별		년월일				노면의 종류	콘크리트 포장, 아스팔트 포장, 자갈길(간이, 고급)	
노 선 명		시 간				노면 상황	양, 보통, 불량	
구간길이		기 상				도로 상황	시가지	
		관측자성명						

종별 시간	보행 자료	자전 거류	동력 식 이륜 차류	이용자동차류			화물자동차류				농업기계류				기 타	
				경	보 통	버 스	경	소 형	화 객 차	보 통	특 수 차	트 랙 터	콤 바 인	경 운 기		기 타
오전 6~7시																
7~8																
8~9																
9~10																
10~11																
11~12																
오후 12~1시																
1~2																
2~3																
3~4																
4~5																
5~6																
6~7																
7~8																
계																

- 주) 1. 농업교통과 일반교통을 구분 정리한다.
 2. 포장두께의 설계에 사용하는 계획교통량 산정을 위하여 대형차의 통과대수를 구분정리 한다.
 3. 통행차량의 종별은 <표 2.9-2>를 참고

<표 2.9-2> 통행차량 등의 관측사항

종별		관측사항	유의사항
보행자류		인원수	보행자 및 하차(荷車)를 미는 사람을 대상으로 함. 하차, 우마차를 끄는 사람은 제외
자전거류		대 수	동력식 이외의 자전거, 리어카를 RM는 자전거는 1대로 한다.
하차(荷車), 우마차류		대 수	하차(荷車), 우마차 이외에 무동력철수(撒水)차 또는 사람이 끄는 리어카, 경운기 등, 하물차(荷物車) 등을 끄는 경우는 1대로 한다.
동력식 이륜차류		대 수	오토바이(경, 소형) 및 원동기가 붙은 자전거, 리어카를 끄는 이륜차류는 1대로 한다.
자동차류	승용자동차	대 수	경사륜(經四輪)자동차
	승용자동차	대 수	승용사륜차 및 삼륜차
	합승자동차	대 수	버스 및 봉고차
	경자동차(화물)	대 수	경화물용 삼륜차 및 경화물용 사륜차
	화물자동차(소형)	대 수	소형 사륜 화물자동차
자동차류	화객차	대 수	소형 삼륜 화물자동차
	보통화물자동차	대 수	소형 사륜 화물자동차로서 왜건, 픽업 형식의 것 중 좌석이 2열 이상인 것
	특수차류	대 수	보통 화물자동차
	특수차류	대 수	장의차, 소방차, 살수차, 콘크리트 믹서차, 방송선전차, 견인자동차 등 특수용도차

주) 군사용 및 외국인 전용차에 대해서는 각 차종에 따라 관측

<표 2.9-3> 추정유입교통량 추정표

- (1) 교통량 조사방법
 - ① 실측조사지점 읍면리 지점(노선명)
 - ② 실측년월일 년 월 일 ~ 일
 - ③ 관측시간 오전 시 ~ 오후 시까지
- (2) 조사결과

차선명	12시간 교통량 실측치	추정유입교통량			농업교통량		일반 교통량 (C=a-b)	좌동환산 대수 C× 환산률
		유입률	추정 유입량 (12시간)	추정유입일 교통량 (24시간), a	비율	농업교통량, b		

<표 2.9-4> 차종별 환산계수(보통승용차 환산률)

차종	보통승용차	버스	대형트럭 (6t)	소형트럭 (2t)	트럭(경사륜차, 이륜차)	농업용트랙터	경운기
환산계수	1.0	1.9	1.9	1.5	0.8	1.9	1.0

이에 대한 자세한 내용은 국가건설기준 KDS 44 00 00 “도로설계편”를 참조한다.

2.10 노선조사

농도의 설정과 조사는 농도계획설계의 핵심이며 근간이 되므로 농도노선의 선정(계획조사), 결정(기본조사), 확정(실시설계조사)의 각 단계별로 검토, 계획수립을 위하여 시공성, 안전성, 경제성의 확보와 지역주민의 생활환경이 개선되고 농촌의 자연환경, 역사문화환경이 보전, 개선되도록, 필요한 항목들에 대하여 필요한 정밀도를 부여하고 합당한 방법으로 조사한다.

(1) 계획조사

지형도나 항공사진 등으로 지형, 하천, 도로, 철도, 시가지, 공공시설 등을 조사하고 도로망도, 농업시설의 위치도 및 이용권도, 문화재(매장 문화재 등)에 관한 자료와 기타 조사자료를 감안하여 개략적 계획노선을 도상에 도시한다. 이 노선에 대하여 경제성, 안정성, 시공성 등을 종합적으로 검토하고, 계획노선의 결정자료로 하기 위해 다음 사항을 파악한다.

- ① 도상의 등고선 및 현지 조사자료에 의거 종단면도를 그려 현지반과 계획노면 높이와의 관계 및 개략 토공량
- ② 하천의 횡단위치, 교량길이, 터널길이, 도로나 철도와의 교차장소, 선형, 기울기 등에 관한 개략적인 사항
- ③ 건설소요 개산비용
필요한 때에는 비교노선을 설정하여 이들에 대한 조사도 한다.

(2) 기본조사

- ① 계획조사에 대하여 수집되고 조사된 자료의 내용과 정밀도를 분석·평가하고 개략 계획된 노선과 비교노선에 대하여 검토하고 계획노선을 결정하여 노선측량을 실시 선형을 결정한다.
- ② 결정된 계획노선에 대하여 현지답사, 측량(목측 또는 간측량) 등의 방법으로 지형을 파악하고 지표조사, 보링, 탄성과탐사 등의 방법으로 개략적인 토질, 지질과 그 구조 및 분포상황을 조사한다.
- ③ 연약지반 유무와 분포상황, 용출수가 있을 시 위치 및 수량 등을 조사하고 필요한 현장시험을 실시하며 실내시험을 위하여 시료를 채취하고 시험토록 조치한다.
- ④ 지형도를 전개하여 종단면도를 작성하고 계획노선과 하천의 교차위치를 파악하여 교량의 길이를 조사하고 부근 평면도를 작성한다. 또한 구거, 도로, 철도의 교차장소를 조사하여 교차방법과 필요시설물 종류와 구조 등을 구상한다.

(3) 실시설계조사

- ① 이 조사는 농도건설공사를 시공하게 할 수 있는 실시설계를 위한 조사이다. 즉, 계획조사, 기본조사에 기초하여 계획수립된 기본설계도는 직접건설공사를 할 수 없으므로 농도를 시공가능하고 확실한 설계가 되도록 시설 및 도로의 세부설계와 정확한 공사량의 산출 및 공사비의 적산을 포함하여 시공장비의 운용과 시공방법 및 시공계획수립에 필요한 자료를 조사하는 것이다.
- ② 계획조사, 기본조사에서 조사한 항목중 정밀도가 부족한 항목에 대하여는 필요한 정밀도를

부여하여 재조사하고 전단계 조사에서 조사하지 않은 필요한 항목을 새롭게 조사한다.

- ③ 계획노선에 대한 중.횡단 측량을 실시하여 정확한 토공량을 산출하고 주요시설 및 구조물 위치를 확정하여 주변지형측량을 실시하며 현장에서의 필요한 시험조사는 물론 농도노선의 지반, 절토, 성토재료의 물리적 성질, 역학적 성질, 원위치시험 등 필요한 실내시험을 위한 시료채취 등을 실시한다.

이에 대한 자세한 내용은 국가건설기준 KDS 44 00 00 “도로 설계편”를 참조한다.

2.11 환경조사

환경조사는 농도노선과 인근지역에 대한 지역사회, 생활환경, 자연환경, 역사문화환경 등에 대하여 자료수집, 답사, 주민청문 등의 방법으로 조사한다. 환경조사는 통합(환경, 교통, 재해) 영향평가를 위한 조사와 연계하여 실시할 수 있다.

환경조사는 농도건설에 의한 지역사회의 산업생산활동과 주민생활환경의 개선 향상을 도모하고 농도건설과정 및 건설후의 자연환경에 대한 훼손 또는 악영향을 최소화하고 자연경관, 생태환경을 보존, 조화, 개선, 향상토록 하기위한 계획자료로 활용한다. 환경조사항목과 내용 등은 관계법령에 의하여 농도건설사업 시행전에 실시하는 통합(환경, 교통, 재해)영향평가를 위한 조사항목 내용등과 대부분 동일하므로 연계하여 조사하는 것이 효율적일 수 있다.

<표 2.11-1> 환경조사항목과 내용

분류	항목	내용	참고문헌
자연환경조사	지형, 지질	보존해야 할 지형, 지질 : 이용 가능한 지점을 검토하기 위하여 특성이 있는 지형이나 지질에 대하여 조사한다.	<ul style="list-style-type: none"> 지형도 토지분류 기본조사서 토지조건도
	주변 환경	보존해야 할 아름다운 하천이나 계곡 : 저류지 및 휴게시설 등 정비에 활용되는 수변을 파악하기 위하여 농도와 교차하거나 농도연변을 흐르는 하천이나 수로의 상황 및 연변의 저류지, 습지, 호소 등의 상황을 조사한다.	
	식물	도로변의 식생분류에 대하여 수종, 군락 등을 조사한다. 특히 귀중한 식물에 대해서는 식재수종 등을 검토하는 자료로 활용되기 때문에 문헌에서 조사하고 답사 등을 통하여 현지를 확인하는 것이 필요하다.	<ul style="list-style-type: none"> 자연환경 보전 기초조사의 식물분포도 및 보고서 희귀한 식물군락(환경부)
	동물	동물서식 환경의 보전대책을 검토하기 위하여 노선에 서식하는 동물종류에 대하여 주로 문헌으로 조사한다. 서식장소가 확인되는 경우에는 현지조사와 주민 청문조사를 병행하여 실시한다.	<ul style="list-style-type: none"> 자연환경 기초조사 동물분포도 및 보고서 중요한 양서류, 파충류, 담수어류, 곤충류, 멸종위기에 있는 야생생물 관련 자료
	토양	운송수단 및 송유시설 등에 의한 토양오염현황을 조사한다.	
사회환경조사	경관	소공원 정비나 도로에서의 경관보전을 검토하기 위하여 도로에서 조망이 좋은 장소와 경관에 악영향을 주고 있는 건물이나 시설 등을 조사한다.	
	마을	생활측면에서의 도로의 이용상 불편한 곳이나 위험성이 있는 곳을 파악하기 위하여 도로인접의 마을현황을 조사한다.(인구, 농업, 생활환경, 기타)	
	산업	도로주변의 주된 농산물, 특산품 지역산업 및 산업과 관련된 시설 등에 대하여 조사한다.	
	교통	도로의 이용형태 및 교차점의 정비를 검토하기 위하여 농도와의 접근로, 농도와의 교차점 또는 연결점의 상황을 조사한다. 정비계획중의 도로에 대해서도 조사한다.	<ul style="list-style-type: none"> 시.군의 도로망도 시.군 관내도, 행정지도
	공공 시설	농촌생활활동에서 도로의 이용이나 보도, 자전거차도의 필요성 등을 검토하기 위하여 노선에 입지하는 공공시설의 종류, 내용, 이용권 등에 대하여 조사한다.	
	관광, 레크리에이션	관광이나 레크리에이션을 위한 도로이용이나 이벤트에의 이용을 바탕으로 한 정비를 검토하기 위하여 노선에 입지하는 관광시설의 내용, 뒤섞임상황 등에 대해서 조사한다. 또한 도로주위에서 행해지고 있는 축제나 이벤트 등에 대해서 조사한다.	<ul style="list-style-type: none"> 관광 팸플렛 관광지, 관광객 통계 민속문화 등의 자료
	토지 이용	도로주위의 토지이용 조사 및 식생조사를 함께 조사하는 것이 바람직하다. 토지이용 구분은 다음과 같은 것을 생각할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 국토이용계획도
	토지 이용 규제	자연공원, 조수보호구역 등에 대하여 조사한다.	<ul style="list-style-type: none"> 국토이용계획도

분류	항목	내용	참고문헌
역사 환경 조사	사적, 문화재	보존해야 할 사적이나 문화재, 그리고 관광지나 대화의 장으로서 활용 가능성을 검토하기 위하여 도로인접에 위치한 사적, 문화재의 내용, 지정상황 등을 조사한다. 또 전통적인 행사, 풍습에 대해서도 조사한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 시.군의 역사 자료 • 관광 팸플렛 • 시.군이 작성한 소개책자 • 문화재 위치 및 현황도
정비 상황	도로 환경 정비 상황 조사	환경친화적 정비에 있어서 지역내에서의 정비수준을 검토하기 위하여 다른 도로(국도, 지방도, 시.군도 등)에서 기 실시하였거나 하고 있는 환경정비상황에 대해서 조사한다.	
주민 의향 조사	주민 의향 조사	환경정비방법이나 유지관리에 관한 주민의향을 파악하기 위하여 농촌도로환경정비에 대한 지역주민과의 대화 또는 설문을 통하여 조사한다. 방법으로는 직접대화, 설문조사 등을 생각할 수 있다.	

자료) 환경친화적 농촌정비사업 설계지침 농촌도로편(농업기반공사)에 의함

2.12 유지관리조사

농도건설 계획을 수립함에 있어 건설후의 도로 및 중요시설에 대한 유지관리를 고려하여 계획하여야 하므로 유지관리에 필요하거나 직간접으로 영향을 줄 수 있는 요소들을 자료조사, 청문조사 등의 방법으로 조사한다.

건설된 농도시설은 적절하게 유지관리 함으로서 기능이 유지되고 지속될 수 있으므로 계획단계에서부터 유지관리를 고려하여 시설의 종류를 선정하고 시공방법을 검토하여 계획에 반영하여야 한다.

(1) 농도 유지관리체계의 조사

인근 기설농도의 유지관리주체, 유지관리내용, 작업분담체계, 유지관리비의 재원, 규모, 지출방법 등을 조사한다.

(2) 유사시설에 대한 유지관리상의 문제점 조사

기 설치된 다른 도로(국도, 지방도, 시군도 등)의 유지관리에 대한 문제점 등을 조사하여 그 내용을 본 노선의 계획에 반영한다.

(3) 관련된 각종 조직 상황조사

농도건설 후 유지관리작업에 관련될 것으로 예상되는 각종조직의 상황에 대하여 조사한다.

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
	농업용담	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	건국대학교
	양배수장	정상욱	경북대학교
	경지정리	유 찬	경상대학교
	농업용관수로	박태선	한국농어촌공사 본사
	농업용담	손재권	전북대학교
	농지배수	김정호	다산건설턴트
	농지보전	박중화	충북대학교
	농업용담	김성준	건국대학교
	해면간척	박찬기	공주대학교
	농업수질및환경	이희익	한국농어촌공사 본사
	취입보	박진현	한국농어촌공사 본사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	이태욱	평화엔지니어링
	성배경	건설교통기술협회
	김영환	한국시설안전공단
	김영근	건화
	조의섭	동부엔지니어링
	김영숙	국민대학교
	이상덕	아주대학교

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

설계기준
KDS 67 35 15 : 2018

농도 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.