KDS 12 10 05 : 2024

설계측량 일반

2024년 11월 15일 개정
http://www.kcsc.re.kr

국토교통부

KC CODE

건설기준 제정 또는 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 연혁

- 이 기준은 건설기술진흥법 제44조 및 같은법 시행령 제65조에 따라 건설공사의 안전성, 경제성, 성능 및 품질 확보를 위한 것으로 제정 및 개정에 대한 연혁은 다음과 같다.

- 이 기준은 건설공사의 설계에 대한 측량 방법 및 기준, 3차원 데이터 모델 작성 등을 검토하여 제정하였다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
설계측량 일반사항	• 건설공사의 설계를 위하여 필요한 측량 방법과 기준, 성과품 등의 동일성을 위하여 기준 제정	제 정 (2023.01.02)
설계측량 일반	• 측량 관련 법령과 용어의 통일성을 위해 일부 개정	개 정 (2024.11.15)

제 정 : 2023년 01월 02일	개 정 : 2024년 11월 15일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토지리정보원 위치기준과	
관련단체 : 대한공간정보학회	작성기관 : 대한공간정보학회

*「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 매 3년마다 그 타당성을 검토하여 확인, 개정 또는 폐지 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 목적 ····· 1
1.2 적용범위 ····· 1
1.3 참고기준 ····· 1
1.4 용어의 정의 ····· 1

2. 조사 및 계획 ····· 3
2.1 설계측량 계획 ····· 3

3. 재료 ····· 4
3.1 설계측량 장비 및 부자재 ····· 4

4. 설계측량 ····· 5
4.1 설계측량 기준 ····· 5
4.2 3차원 디지털 설계측량 ····· 6
4.3 설계측량의 품질관리 ····· 6

1. 일반사항

1.1 목적

(1) 이 기준은 도로 및 철도, 하천 및 댐, 단지, 상·하수도, 농업기반시설, 교량, 터널, 건축 등 지형·지반에 축조되는 각종 시설물의 설계측량 수행을 위하여 요구되는 기본적이고 표준적인 설계측량 기준 제시를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

(1) 이 기준은 건설공사 설계측량에 관한 측량의 일반적인 기법을 정한 것으로 각종 시설물의 조사 및 계획, 설계를 위한 측량에 적용한다.

(2) 이 기준은 건설 분야 3차원 디지털 설계에 관한 기법을 정한 것으로 이에 관련된 각종 시설물의 3차원 설계를 위한 측량에 적용한다.

1.3 참고기준

1.3.1 관련 법규

(1) 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률

(2) 공공측량 작업규정

(3) 일반측량 작업규정

(4) 3차원 국토공간정보 구축 작업규정

1.3.2 관련 기준

내용 없음

1.4 용어의 정의

- 구조화 편집 : 자료 간의 지리적 상관관계를 파악하기 위하여 정위치 편집된 지형·지물을 기하학적 형태로 구성하는 작업
- 네트워크 RTK 측량 : 3점 이상의 고정점(국토지리정보원에서 운영 중인 상시관측소)에서 관측한 자료를 이용하여 계산한 보정정보와 이동점에 설치한 GNSS 수신기에서 관측한 자료를 이용하여 즉시 기선해석을 시행함으로써 이동점의 위치를 결정하는 측량
- 답사 : 관측을 시행하기 전에 기지점으로 사용할 국가기준점들에 대한 이상 유무를 판단하기 위한 현장조사
- 디지털 설계측량 : 무인비행장치, 지상 레이저스캐너, 이동형 레이저스캐너 등을 이용하여 3차원 설계에 필요한 3차원 점군데이터 취득, 정사영상 제작, 수치표면모델 작성, 수치지형모델 작성, 수치표고모형 작성, 종·횡단면도 작성, 공사수량 산정 등을 수행하는 측량

- 무인비행장치측량 : 무인비행장치로 촬영된 항공사진 등을 이용하여 정사영상, 수치표면모델 및 수치지형도 등을 제작하는 측량
- 벡터화 : 좌표가 있는 영상 등으로부터 점, 선, 면의 벡터데이터를 추출하는 작업
- 선점 : 국가기준점 설치에 필요한 조건 및 배점밀도를 고려하여 관측계획도를 작성하고 현장에서 관측계획도에 따라 국가기준점의 위치를 선정하는 작업
- 설계기준점 측량 : 국가기준점 및 공공기준점에 기초하여 새로운 설계기준점의 위치와 높이 등을 정하는 측량
- 설계수준점 측량 : 국가 수준점을 기반으로 하여 직접수준측량 또는 GNSS 높이측량을 시행하여 설계수준점의 높이를 정하는 측량
- 설계측량 : 건설공사의 설계에 필요한 측량으로 설계측량의 공통이 되는 기준점측량, 수준점측량, 지형현황측량, 종·횡단측량, 용지경계측량 및 지장물조사 등의 측량
- 수치도화 : 수치도화시스템으로 지형·지물을 수치형식으로 측정하여 이를 컴퓨터 등 정보기기에 수록하는 작업
- 수치지형모델 : 수치표면자료에서 인공지물 및 식생 등과 같이 표면의 높이가 지면의 높이와 다른 지표 피복물에 해당하는 높이를 소거하여 격자형태로 제작한 지형모형
- 수치표고모형 : 수치지면자료 또는 불규칙삼각망자료를 이용하여 격자 형태로 제작한 지표 모형
- 수치표면모델 : 수치표면자료를 이용하여 격자 형태로 제작한 지형모형
- 시설물 유지관리측량 : 시설물의 유지, 보수, 보완, 확장, 이전 등에 수반되는 측량 및 시설물의 변위량 확인을 위한 측량
- 세션 : 일정한 관측간격을 두고 동시에 GNSS 측량을 시행하는 단위 작업
- 용지경계측량 : 건설공사 및 설계구간 부지로 수용해야 할 토지의 위치를 현지형에 표시하는 작업으로, 종단도 끝 지점과 횡단도 좌·우좌폭의 끝 지점으로부터 설계측량 시행자가 정한 거리를 더한 지점에 용지경계 설정 및 말뚝을 설치하는 측량
- 용지측량 : 토지 및 경계 등에 대하여 조사하고 용지취득 등에 필요한 자료 및 도면을 작성하는 작업
- 이동형 레이저스캐너 : 레이저스캐너, 디지털카메라 등 지형지물 측량 센서와 GNSS, INS, 데스크톱 관리 Tool 등 위치 및 자세 측정센서를 차량에 탑재하여 자료를 취득하는 시스템
- 정사영상 : 항공사진 또는 인공위성 등의 영상정보 등에 대하여 높이차나 기울어짐 등 지형 기복에 의한 기하학적 왜곡을 보정하고 모든 물체를 수직으로 내려다보았을 때의 모습으로 변환한 영상으로 일정한 규격으로 집성하여 좌표 및 주기 등을 기재한 영상지도
- 정위치측량 : 모든 구조물이 설계도면과 동일한 위치에 설치될 수 있도록 시공 공정에 맞추어 각 부재의 설치 위치를 현지형에 정확히 표시하는 측량
- 정위치편집 : 시설물의 측량결과를 표준코드 등을 이용하여 편집하거나, 시설물에 대한 현지조사 결과를 이용하여 이미 제작된 도면을 수정·보완하는 작업

- 종단측량 : 철도, 도로, 수로 등의 노선을 측량할 때 세우는 중심 말뚝의 지반 높이나 중심 구조물의 표고 등을 측량하는 작업
- 지상 레이저스캐너 : 특정 위치에 기기를 설치하여 전방 단면을 측량하도록 레이저 광을 발사하는 동시에 기기 본체를 회전시킴으로써 주위에 지형·지물까지의 방향과 거리를 관측하여 입체 점군으로 표현하는 장비
- 지상표본거리 : 각 화소가 나타내는 X, Y 지상거리
- 지하시설물측량 : 지하시설물을 조사, 탐사하고 위치를 측량(시설물의 위치를 육안으로 확인할 수 있는 상태에서 측량하는 것을 포함)하여 도면 및 수치로 표현하고 데이터베이스로 구축하는 측량
- 지형현황측량 : 건설공사 및 설계지역의 현황 파악을 위하여 국가기준점, 공공기준점 등을 이용하여 측량 구역 내의 지형지물의 위치를 측정하는 측량
- 최근린보간 : 새로운 지점 또는 한 지점의 값을 결정하는 데 있어서 주변의 가장 가까운 지점의 값을 사용하는 보간법
- 토털스테이션측량 : 토털스테이션에 의하여 관련 점 간의 수평각, 연직각 및 거리 등을 측정하는 작업
- 횡단측량 : 중심 말뚝이 있는 곳에서 중심선과 직각 방향으로 지형의 고저와 기복을 측량하는 작업이며, 곡선인 곳에서는 곡선의 중심 방향과 그 연장선상을 측량하는 작업
- 3차원 점군데이터 : 지형에 관한 정보의 수평위치, 고도에 따라 연산이 가능한 상태로 표현된 것
- GNSS : 인공위성에서 송신한 신호를 이용하여 위치를 결정하는 위성측위시스템으로 GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou 등이 있음
- GNSS 높이측량 : 수준원점을 기준으로 표고를 알고 있는 기지점에서 관측한 GNSS 자료와 국토지리정보원에서 제공하는 합성 지오이드 모델을 사용하여 수준점의 표고를 결정하기 위한 측량
- RTK-GNSS 측량 : RTK-GNSS에 의해 관측점 간 상대위치의 관계를 구해 기지점에 근거한 미지점의 수평위치 및 표고 등을 실시간으로 정하는 측량

2. 조사 및 계획

2.1 설계측량 계획

(1) 측량지역 전반에 대한 현장조사를 시행하여 측량작업에 대한 계획을 수행 가능성을 평가한다. 현장조사는 지형·지물, 국가기준점, 공공기준점 등의 위치와 배치상태 등을 조사하여야 한다.

(2) 설계측량 계획서에는 다음 사항을 점검하여 작성하여야 한다.

① 과업명

② 측량 기간

③ 측량의 위치와 수량
④ 공종별 측량 방법
⑤ 참여 측량기술자의 명단과 기술자격
⑥ 측량기기의 종류, 수량, 성능 및 성능검사서
⑦ 측량 세부 일정표
⑧ 측량성과품 목록 및 부수
⑨ 기타 설계측량 시행자가 정한 내용

3. 재료

3.1 측량장비 및 부자재

(1) 측량장비는 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률에 따라 성능검사를 필한 측량장비를 사용하여야 한다. 단, 신기술 장비를 사용할 때는 설계측량 시행자와 협의하여 결정할 수 있다.

표 3.1-1 측량장비 및 부자재 제원

구분		측량장비의 제원	비고
1. 기준점측량	1급, 2급	① 정지측량용 : GNSS (1, 2급) ② GNSS기선해석 소프트웨어	
	3급, 4급	① 신속정지측량용 : GNSS (1급) ② GNSS기선해석 소프트웨어 ③ RTK-GNSS (1급) ④ 네트워크 RTK (1급) ⑤ 토털스테이션 (1급)	
2. 수준측량		① 레벨 (2급 이상)	
3. 3차원 지형측량		① 토털스테이션 (2급 이상) ② GNSS 또는 네트워크 RTK ③ 무인비행장치 ④ 항공사진기 ⑤ 지상·이동형·항공 레이저스캐너	
4. 수심측량		① 음향측심기(echo sounder)장비	
5. 중심선, 종·횡단측량		① 네트워크 RTK 또는 토털스테이션, 자동레벨 또는 전자레벨(2급 이상)	확인, 검사측량 장비
6. 전산장비		① 컴퓨터 및 주변기기(프린터, 플로터, 복사기) ② 엑셀, Auto Cad 등 소프트웨어 ③ 영상정합 및 3차원 점군밀도(point-cloud)생성 소프트웨어	
7. 부자재		① 토털스테이션 반사경 ② 스타프(staff) 또는 인바 스타프(invar staff) ③ 폴 및 스틸테이프 ④ 측량표지(황동표지, 말뚝, 깃발 등)	

4. 설계측량

4.1 설계측량 기준

(1) 설계측량의 기준은 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률에 따른 측지계, 표고, 좌표, 기준점 단위, 표시방법을 따른다.

(2) 측량표지 설치는 공공측량 작업규정에 따른다.

(3) 스마트건설 설계측량은 스마트건설 시행을 위해 요구되는 3차원 측량성과를 작성하는 것을 기준으로 한다.

(4) 3차원 측량성과 취득 시, 공공측량 규정에 따라 GNSS 기반의 3차원 좌표를 원칙으로 한다. GNSS를 사용할 수 없는 경우, GNSS와 토털스테이션을 연계한 3차원 좌표를 기준으로 한다.

(5) 제출 성과물은 텍스트 형태의 3차원 좌표성과(경도, 위도, 타원체고, X, Y, Z 등), 현황

선을 연결한 간단한 도면 (dwg, dxf, shp 등), 후처리를 위한 위성데이터(T02, RINEX 등)로 한다.

(6) 3차원 측량성과는 3차원 점군데이터, 3차원 지형데이터(DEM, DSM, DTM 등)로 작성하여야 한다

① 3차원 점군데이터는 *.las, *.shp 등의 형식으로 하여야 한다.

② 3차원 지형데이터는 *.dxf, *.dwg, *.shp 등의 형식을 기준으로 작성하여야 한다.

(7) 3차원 측량성과를 3차원 객체로 변환처리를 실시한다.

① 3차원 객체는 CityGML 등 3차원 지형정보를 표현할 수 있는 데이터형식을 기준으로 한다.

(8) 변환된 3차원 객체를 스마트건설 설계가 가능한 3차원 지형 모델로 변환함을 기준으로 한다. 이때, 3차원 설계가 가능한 3차원 지형모델은 LandXML 스키마 구조를 가진 LandInfraGML 형식 등 BIM 설계모델에 적용할 수 있는 데이터 형식을 기준으로 한다.

4.2 3차원 디지털 설계측량

(1) 3차원 기준점측량은 GNSS, RTK-GNSS, 토털스테이션을 이용하여 3차원 위치 데이터를 취득한다.

(2) 영상데이터를 이용한 설계측량에는 항공사진측량과 무인비행장치 측량이 있으며, 3차원 영상데이터를 취득하여 지형현황측량에 활용한다.

(3) 레이저데이터를 이용한 설계측량은 항공 레이저 측량, 무인비행장치 측량, 지상 레이저스캐너 측량, 이동형 레이저스캐너 측량을 시행하여 3차원 점군데이터를 취득하고 지형 및 시설물의 형태와 규격, 수량, 면적 등을 산출하는 설계에 적용한다.

(4) 초음파데이터를 이용한 설계측량은 음향측심기를 이용한 수심측량을 시행하여 수저부 지형도 작성 등에 활용한다.

(5) 3차원 기준점측량 성과, 수치표면모델, 수치지형모델, 수치표고모형, 불규칙삼각망자료 등 3차원 모델을 작성하고 BIM 설계모델과 결합하여 3차원 지형모델을 작성한다.

(6) 3차원 지형모델은 CSV, GIS, LandXML 스키마 구조를 가진 LandInfraGML 형식 등 BIM 설계모델에 적용할 수 있는 데이터를 적용한다.

4.3 설계측량의 품질관리

(1) 설계측량은 공간정보구축 및 관리 등에 관한 법률에 따른 측량기술자가 수행하여야 한다.

(2) 설계측량은 국가기준점 및 공공기준점을 기준으로 측량을 시행하여야 하며 공공측량 작업규정에 준하여 실시한다.

(3) 설계측량 전에 사용할 측량장비를 선정하고, 성능검사를 필한 측량장비인지 확인하여야 한다.

(4) 3차원 지형모델의 품질검사는 지상기준점 및 검사점을 선정하고 직접 측량한 성과와 비교하여 오차검사를 시행하여야 하며, 품질검사 결과에 따라 지형모델의 사용 여부를

결정한다.

(5) 설계측량은 각 공정별로 작업을 완료한 때에는 위치, 표고, 치수의 정확도를 확인하여 기록하여야 한다.

(6) 측량의 정확도를 확보하기 위하여 정확도를 관리하며, 그 결과를 정확도 관리표로 작성한다.

(7) 설계측량성과 및 설계측량보고서에는 측량 분야 책임기술자가 서명·날인하여야 한다. 다만 3차원 지형모델 구축 및 3차원 측량성과 등 중요사항에 대해서는 측량 전문가의 기술 검토의견서를 첨부하여야 한다.

(8) 설계측량의 기준을 토대로 측량을 수행하여 품질관리를 통한 검증을 시행하고 설계측량 결과보고서를 제출한다.

(9) 설계측량 성과품은 지형현황, 설계기준점 및 수준점측량, 중심선측량, 종·횡단측량 수치데이터, 항공사진측량 성과품, 무인비행장치측량 성과품, 지상현황측량 성과품, 용지측량 성과품, 지장물조사측량 성과품, 지하시설물측량 성과품, 설계측량 보고서, 3차원 정밀데이터 등으로 작성한다.

(10) 설계측량 성과품 내 국가안보를 해칠 우려가 있는 사항의 보안 처리에 관해서는 국가공간정보 기본법 및 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률을 준수하여야 한다.

집필 위원

성 명	소 속	성 명	소 속
최윤수	서울시립대학교	김재명	서경대학교
박태식	테이즈엔지니어링㈜	이용수	한국건설기술연구원
이원종	한국건설기술연구원		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	김회룡	극동엔지니어링
김기현	한국건설기술연구원	송훈	동해종합기술공사
김나은	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
김민관	한국건설기술연구원	이태옥	수성엔지니어링
김재훈	한국건설기술연구원	임명종	GS건설
김태송	한국건설기술연구원	전진구	서경대학교
김희석	한국건설기술연구원	최준성	인덕대학교
류상훈	한국건설기술연구원		
안준혁	한국건설기술연구원		
이상규	한국건설기술연구원		
이소정	한국건설기술연구원		
이승재	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김상철	㈜삼안	김선백	대우건설
김응록	송원대학교	류성희	한국토지주택공사
민영욱	특수건설	이상돈	한국도로공사
임명종	GS건설		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
문지영	국토지리정보원	고영찬	국토지리정보원

KDS 12 10 05 : 2024

설계측량 일반

2024년 11월 15일 개정

소관부서 국토지리정보원 위치기준과

관련단체 대한공간정보학회
04322 서울특별시 용산구 한강로1가 50-1, 용산파크자이D동3202호
Tel : 02-420-1993/02-3453-0929 Email : ksgis@ksgis.or.kr
http://www.kogsis.or.kr

작성기관 대한공간정보학회
04322 서울특별시 용산구 한강로1가 50-1, 용산파크자이D동3202호
Tel : 02-420-1993/02-3453-0929 Email : ksgis@ksgis.or.kr
http://www.kogsis.or.kr

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