

KCS 12 00 00 : 2024

건설공사 측량

2024년 11월 15일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부

건설공사 측량 체계

KCS 12 10 00 건설공사 측량 일반	
KCS 12 10 05 건설공사 측량 일반	` 24.11
KCS 12 20 00 공통공사 측량	` 24.11
KCS 12 20 05 토공사 측량	` 24.11
KCS 12 20 10 배수공사 측량	` 24.11
KCS 12 20 15 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량	` 24.11
KCS 12 20 20 포장공사 측량	

KCS 12 10 05 : 2024

건설공사 측량 일반

2024년 11월 15일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 설계는 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 건설공사에서 각 공정별로 수행하는 측량 부분을 검토하여 건설공사의 안전성 및 정확성에 기여하고 체계적인 측량 방법과 성과품의 동일성을 위하여 기준을 제정하였다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건설공사 측량 일반	• 건설공사의 정확한 시공을 위해 각 공정별 현장 여건을 고려하여 측량의 방법, 기준, 품질관리 등을 상세히 기술한 표준시방서 제정	제 정 (2024.11.15)

제 정 : 2024년 11월 15일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토지리정보원 위치기준과
관련단체 : 대한공간정보학회

개 정 :
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
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 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 측량의 기준	3
1.5 측량의 수행	3
1.6 측량계획서	3
1.7 측량의 품질관리	4
1.8 건설공사의 측량기록	4
1.9 스마트건설의 측량 적용	5
2. 자재	5
2.1 측량장비 및 부자재	5
2.2 측량장비의 검정	6
3. 시공	6
3.1 시공 전 측량	6
3.2 시공 중 측량	7
3.3 준공측량	8

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 건설공사 측량은 건설산업기본법에 의한 건설공사에 수반되는 측량에 적용한다.
- (2) 건설공사 측량은 설계, 시공, 준공, 공사시설물 설치에 대한 측량과 측량방법, 측량장비의 선정, 측량성과 관리 등에 적용한다.
- (3) 이 기준에서 정하지 않은 사항에 대해서는 공공측량 작업규정 및 일반측량 작업규정을 준용할 수 있다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

- (1) 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
- (2) 건설산업기본법
- (3) 공공측량 작업규정
- (4) 일반측량 작업규정
- (5) 항공사진측량 작업 및 성과에 관한 규정
- (6) 무인비행장치 측량 작업규정
- (7) 수치지도 수정용 건설공사준공도면 작성에 관한 지침

1.2.2 관련기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 건설공사 측량 : 건설공사의 기본 및 실시설계, 시공, 준공 및 유지관리 등을 위한 측량
- 검사측량(검측) : 건설공사 측량 수행자가 측량한 성과에 대하여 공사감독자 등 건설사업 관리업무 담당자(이하 공사감독자)가 검측용 측량장비를 이용하여 실시하는 측량
- 머신가이던스 : 건설기계의 위치와 자세 정보를 이용하여 설계 목표 대비 현재 작업 정보 (작업종류, 작업상황, 목표수치, 지면과의 거리 등)를 건설기계 운전공에게 실시간으로 제공하는 기술
- 머신컨트롤 : 머신가이던스 기술을 활용하여 복잡한 조종이 요구되는 건설장비 작업(경사면, 비정형면, 수중작업 등)을 반자동화하여 작업 정밀도를 높이고 장비 조종을 용이하고 효율적으로 할 수 있게 하는 기술
- 메타데이터 : 데이터에 대한 데이터로, 정보 자원의 속성을 기술하는 데이터를 말하며, 콘텐츠의 위치, 내용, 작성자 정보, 권리 조건, 이용 조건, 이용 내력 등을 포함함
- 시공 전 측량 : 공사 착공 후, 실시 설계 도면 및 공사 내역서 등 설계서에 명시된 구조 물의 위치와 토공량이 실제와 일치하는지 확인하기 위해 시공 전에 실시하는 측량

- 시공 중 측량 : 모든 구조물이 실시설계도면 및 시공상세도면에 명시된 위치와 규격에 따라 정확하게 시공될 수 있도록 시공 과정에서 실시하는 정위치측량, 확인측량 및 검사 측량
- 유지관리측량 : 완공된 시설물의 기능을 보전하고 시설물 이용자의 편의와 안전을 높이기 위하여 시설물을 일상적으로 점검·정비하고 손상된 부분을 원상 복구하며 경과시간에 따라 요구되는 시설물의 개량·보수·보강에 따라 실시하는 측량
- 이동형 레이저스캐너 : 레이저스캐너, 디지털카메라 등 지형지물 측량 센서와 GNSS(Global Navigation Satellite System) INS(Inertial Navigation System), 데스크톱 관리 Tool 등 위치 및 자세 측정센서를 차량에 탑재하여 자료를 취득하는 시스템
- 점군데이터 : 레이저스캐너 등을 이용하여 취득한 점 형태의 3차원 좌표 데이터
- 준공측량 : 설계도서에 따라 시공된 구조물 등의 현황을 정확히 조사하여 효율적으로 시설물을 유지관리하기 위하여 수치지도 수정용 건설공사 준공도면 작성에 관한 지침에 따라 준공측량 도면 및 관련 자료를 작성하는 측량
- 지상 레이저스캐너 : 특정 위치에 측량장비를 설치하여 전방 단면을 측량하도록 레이저 광을 발사하는 동시에 장비 본체를 회전시킴으로써 주위 지형·지물까지의 방향과 거리를 관측하여 입체점군으로 표현하는 관측 장비
- 토털스테이션 측량 : 토털스테이션에 의하여 관련 점간의 수평각, 연직각 및 거리 등을 측정하는 측량
- 항공레이저측량 : 항공레이저측량시스템을 항공기에 탑재하여 레이저를 주사하고, 그 지점에 대한 3차원 위치좌표를 취득하는 측량
- 확인측량 : 건설공사의 품질관리를 위하여 건설공사 측량수행자가 실시하는 측량으로 정위치 측량에 의해 설치되는 각 구조물의 위치 및 규격을 확인하는 측량
- 3차원 건설공사 측량 : 무인비행장치, 지상 레이저스캐너, 이동형 측량시스템 등을 이용하여 3차원 측량데이터를 생산하고 수치지형모델을 작성하여 스마트건설 공사에 적용하는 측량
- BIM(Building Information Modeling) : 3차원 정보모델을 기반으로 시설물의 생애주기에 걸쳐 발생하는 모든 정보를 통합하여 활용이 가능하도록 시설물의 형상, 속성 등을 정보로 표현한 디지털 모형
- CSV(Comma Separated Value) : 하나하나의 텍스트가 쉼표로 구분된 텍스트 파일 형식
- GNSS 정지측량 : GNSS 측량은 크게 정지측량과 동적측량으로 구분되며 정지측량이란 수신기를 장시간 고정한 채로 관측하는 측량
- Land XML : 지형정보를 나타내기 위해 만든 표준 규격의 파일 포맷
- RTK-GNSS 측량 : RTK-GNSS에 의해 관측점 간의 상대위치 관계를 구해 기지점에 근거해 미지점의 수평위치 및 표고 등을 정하는 측량
- 지적확정측량 : 공간정보관리법에 따른 사업이 완료된 후, 토지의 지번, 지목, 면적, 경계, 좌표 등을 지적공부에 새로 등록하기 위해 실시하는 지적측량

1.4 측량의 기준

- (1) 측량의 기준은 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률에 따른 측지계, 표고, 좌표, 측량기준점 단위, 표시 방법을 따른다.
- (2) 측량성과물은 텍스트 형태의 3차원 좌표성과(경도, 위도, 타원체고, X, Y, Z 등), 현황선을 연결한 간단한 도면(dwg, dxf, shp 등), 후처리를 위한 위성데이터(T02, RINEX 등) 등으로 작성하여야 한다.
- (3) 3차원 건설공사 측량의 성과물은 3차원 점군데이터, 3차원 지형데이터(DEM, DSM, DTM 등)로 작성하여야 한다

1.5 측량의 수행

- (1) 건설공사 측량은 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률에 따른 측량기술자가 수행하여야 한다.
- (2) 시공 전 측량, 시공 중 측량, 준공측량의 성과 및 보고서에는 측량 분야 책임기술자, 현장 대리인, 사업관리 기술자가 함께 서명, 날인 하여야 한다. 단, 공사감독자의 판단에 따라 노선, 교량, 터널, 초고층 등 시공상 중요 구조물에 대해서는 측량 및 지형공간 정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.
- (3) 공사 측량의 용역비는 건설공사 표준품셈을 적용(시공 전, 시공 중, 준공)하여 산출하여야 하며, 시공 중 측량과 같이 건설공사 기간 동안 현장에 상주하여 측량을 실시하는 경우에는 소요되는 인건비, 기계경비, 재료비, 차량 및 숙식비 등의 제비용을 적용하여 용역비를 산출하여야 한다.

1.6 측량계획서

- (1) 수급인은 건설공사 착수 전에 설계 시 작성된 측량계획을 검토하고 현장 여건을 반영하여 상세한 측량 수행계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 수급인은 3차원 건설공사 측량을 수행할 경우, 3차원 영상데이터, 레이저데이터, 초음파 데이터 등의 3차원 데이터 취득과 3차원 모델작성에 대한 측량계획을 수립하여야 한다.
- (3) 수급인은 건설공사 측량계획서 작성 시 다음 사항을 점검 및 확인하여야 한다.
 - ① 소요인원 확보 및 작업조 편성
 - ② 측량장비의 준비 및 점검
 - ③ 측량에 소요되는 재료 구입
 - ④ 토지, 건물 등의 출입에 따른 문제점 여부 확인
 - ⑤ 측량 장애물의 변경 및 제거 등을 위한 소유자와의 협의
 - ⑥ 투입 인원의 안전교육 실시
 - ⑦ 기타 측량 관련 법령 숙지
- (4) 측량계획서는 다음 사항을 포함하여 작성한다.
 - ① 과업명
 - ② 측량 기간

- ③ 측량의 위치 및 수량
- ④ 공중 별 측량방법
- ⑤ 참여 측량기술자의 명단 및 기술자격
- ⑥ 투입 측량장비의 종류, 수량, 성능검사서
- ⑦ 측량 세부 일정표
- ⑧ 기타 현장사무실 운영 등 공사감독자가 정한 내용
- (5) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비 등에 활용하기 위해 3차원 지형현황 측량이 필요할 경우 측량방법 및 측량성과 관리 계획을 포함한 별도의 측량계획서를 수립하고 BIM 변환 등 측량성과의 호환성을 고려하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.7 측량의 품질관리

- (1) 수급인은 건설공사 측량 후 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 측량성과의 위치, 표고, 치수에 대한 정확도는 품질관리 규정을 준수하여야 한다.
- (2) 수급인은 발주자가 설치한 측량기준점 및 용지경계점을 이동 또는 손상시켜서는 안 되며, 만일 이동이 필요할 때에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 측량기준점 중 중심점, 교점, 곡선시점, 곡선종점 및 하천이나 도로의 거리표 등의 이설에 대비하여 보조점을 반드시 설치하여 보호하여야 한다.
- (4) 수급인은 설계도서에 표시된 측량기준점을 기준으로 건설공사 측량을 실시하여야 한다.
- (5) 수급인은 공사감독자의 요구가 있으면 측량작업의 정확성을 증명하는 근거자료를 제출하여야 한다.
- (6) 수급인은 건설공사 시 하천수위 측량이 필요한 경우, 측량이 용이한 지점에 수위표를 설치하고 보호하여야 한다.
- (7) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용하는 경우 현장 품질관리를 위해 다음 사항에 유의하여야 한다.
 - ① 수급인은 공사 착수 전 머신가이던스 등 스마트 건설장비의 정상 작동 여부를 확인한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
 - ② 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비 적용 공사의 품질관리를 위한 검측 횟수, 측량장비의 종류, 도면상의 측량위치 등을 포함한 품질관리 계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인받아야 한다.
 - ③ 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비가 정확하게 작동하는지 확인하기 위해 작업을 시작하기 전에 반드시 캘리브레이션을 진행하고, 작업장비의 영점을 조절하여 오차를 보정하여야 한다. 캘리브레이션을 완료한 경우 결과를 기록하고 이를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

1.8 건설공사의 측량기록

- (1) 측량은 건설공사 순서에 따라 그 목적에 적합하도록 정확도를 확보하여야 하며, 인접 공구와 측량기준점 및 수준점의 측량성과를 상호 확인하여 기록하여야 한다.

- (2) 수급인은 현장에 이미 설치된 측량기준점을 참고하여 최소 2개 이상의 영구수준점을 설치하여 부지정지 및 공사완료 후에도 보존할 수 있게 하여야 한다.
- (3) 수급인은 측량의 진행에 따른 내용, 수행자 등을 기록한 작업일지를 비치하여야 한다.
- (4) 수급인은 구조물 기초 및 부지정지가 완료되면 공사 및 측량작업의 치수, 위치, 각도, 표고 등이 표시된 측량도면을 작성하여야 한다.

1.9 스마트건설의 측량 적용

- (1) 3차원 기준점 측량을 설계 및 시공기준점 측량에 적용함으로써 용지경계, 지구계확인 측량 등에 활용한다.
- (2) 영상데이터, 레이저데이터를 이용한 3차원 측량을 통해 지형 및 시설물의 형태, 규격, 수량, 면적 등을 산출하여 토공량 산출, 지장물조사, 지구계확인 등에 활용함으로써 신속하고 정확한 성과를 취득한다.
- (3) 각종 3차원 측량데이터를 활용하여 수치표면모델 제작, 수치지형모델 제작, 불규칙 삼각망 자료 제작, 수치표고모델 제작 등 3차원 모델을 작성하여 3차원 건설공사 측량에 적용한다.
- (4) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용하는 경우, 현장 내에 GNSS 기준국을 설치하여 건설장비에 부착된 GNSS 수신기와와의 통신을 통해 위치값을 보정하여 건설장비의 위치를 추적하여야 한다.
- (5) 실시간으로 정확한 위치정보를 수신하기 위해서 RTK-GNSS 기준국을 현장에 설치해야 하며, RTK-GNSS 기준국의 X, Y, Z 좌표를 GNSS 측량으로 정확히 측정하여야 한다.
- (6) 머신가이던스 등 스마트 건설장비 로컬 환경에서 수신된 GNSS 좌표값을 기준으로 건설장비에 부착된 각종 센서를 이용하여 버킷 또는 블레이드 끝점의 X, Y, Z 좌표를 추적하여야 한다.
- (7) 수급인은 무인비행장치를 이용하여 측량하는 경우, 일일 작업 후에 현 지반고에 대한 현황측량을 실시하고 3차원 지형현황측량 도면을 작성하여야 한다.
- (8) 수급인은 비탈면이 높거나 사람의 접근이 어려운 경우, 레이저스캐너 또는 무인비행장치 측량을 통해 노출된 비탈면을 촬영하여 지형조사 자료로 활용할 수 있다. 이 때, 비탈면의 방향성은 3차원 매핑 기법 등을 활용하여 확인할 수 있다.

2. 자재

2.1 측량장비 및 부자재

- (1) 수급인은 건설공사의 각 공종 별로 필요한 측량장비 및 부자재를 선택하여 측량을 실시한다.

표 2.1-1 측량장비 및 부자재 제원

구분		측량장비의 제원	비고
1. 기준점측량	1급, 2급	① 정지측량용 : GNSS (1, 2급) ② GNSS 기선해석 소프트웨어	
	3급, 4급	① 신속정지측량용 : GNSS (1급) ② GNSS 기선해석 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 측량장비 ④ 항공사진 측량장비 ⑤ 지상·이동형·항공 레이저스캐너	
4. 수심측량		① 음향측심기(echo sounder) 장비	
5. 중심선, 중·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 스태프(staff) 또는 인바 스태프(invar staff) ③ 폴 및 스틸테이프 ④ 측량표지(황동표지, 말뚝, 깃발, 철못 등)	

2.2 측량장비의 검정

- (1) 수급인은 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률에 따라 성능검사를 필한 측량장비를 사용하여야 한다. 단, 최신기술의 측량장비를 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 측량장비는 정기적으로 점검하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공 전 측량

3.1.1 시공 전 측량 일반

- (1) 수급인은 시공 전 측량 후 현황측량도 및 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- (2) 수급인은 시공 전 설계보고서에 수록된 측량작업 기록을 검토하고 설계 당시 사용한 기지점, 측량방법, 측량성과 등의 기초자료를 기반으로 현장답사를 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사를 착수하기 전에 측량기준점 및 수준점의 위치를 확인하고 설계도서와 차이가 발견되면 즉시 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (4) 수급인은 측량기준점과 수준점을 공공측량 작업규정에 따라 설치하고 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (5) 수급인은 공사 착공과 동시에 발주 설계도면과 실제 현장의 이상 유무를 확인하기 위하여 확인측량을 실시하여야 하며, 언급되지 아니한 상세 내용은 일반측량 작업규정에 따른다.
- (6) 시공 전 측량이 완료되면 다음 사항을 포함한 시공 전 측량 보고서를 작성하고, 측량 분야 책임기술자의 서명과 날인을 받아야 한다. 단, 공사감독자의 판단에 따라 노선, 교량, 터널, 초고층 등 중요 구조물에 대해서는 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여 공사감독자에게 제출해야 한다.
 - ① 확인측량 결과 도면 (중·횡단도, 평면도, 구조물도 등)
 - ② 시공기준점, 시공수준점 확인측량 결과
 - ③ 토공량 산출서
 - ④ 지적측량을 반영한 용지 분할측량의 확인측량 결과
 - ⑤ 공사비 증감 대비표
- (7) 수급인은 현지 확인측량 결과가 설계내용과 상이할 때, 공사감독자에게 측량 결과를 보고한 후 지시를 받아 공사를 착수하여야 한다.
- (8) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용하는 경우, 이를 공사감독자에게 보고하여 공사감독자의 입회하에 머신가이던스 등 스마트 건설장비가 정상적으로 작동되는가를 확인하여야 하며, 시공 중 측량고와 계획고가 설계도면을 기준으로 일치되는지 확인하여야 한다.

3.2 시공 중 측량

3.2.1 시공 중 측량 일반

- (1) 시공 중 측량은 KCS 12 20 00 및 KCS 12 30 00의 기준에 따라 실시한다.
- (2) 수급인은 공사수량의 결정을 위하여 기준점 측량을 포함한 검측기준선 측량을 실시하여야 하며, 작업을 착수하기 전에 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (3) 수급인은 현장야장에 공사감독자의 서명을 받아 원본을 공사감독자에게 제출하고 사본은 보관하여야 하며, 기성검측을 위한 수량계산은 반드시 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (4) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용하는 경우, 수치표고모델 자료를 이용하여 토공량 및 공사수량을 산정할 수 있으며, 공사감독자는 검측 시 횡단측량을 생략할 수 있다.

- (5) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 이용한 토공작업을 실시한 경우, 토공작업 완료 후에는 무인비행장치 측량 등을 통해 현 지반고의 3차원 도면을 작성하여야 한다.
- (6) 수급인은 벌목 및 표토제거 작업이 종료되면 토공사를 시작하기 전 원지반면에 대한 정확한 지형현황측량을 실시하여 향후 공정관리, 설계변경 및 기성관리 등에 활용할 수 있도록 수치표고모델 자료를 작성하여야 한다.
- (7) 지면이 노출된 원지반면의 지형현황측량은 수치지형도, 수치표면모델, 수치표고모델 등을 활용하여 측량성과를 작성할 수 있으며, 이때 정확도는 평면좌표 및 표고 모두 $\pm 50 \text{ mm}$ 이내로 하여야 한다.
- (8) 수급인은 토공사 시작 전 설계도의 평면 및 종단선형 데이터를 검토하여 중심선 및 좌·우측 폭의 시공좌표를 산출하고, 중심선 시공좌표 산출서 및 비탈면 시공좌표 산출서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받는다.

3.3 준공측량

3.3.1 준공측량 일반

- (1) 준공측량은 건설공사 시 설치된 각종 시설물의 지속적인 유지관리를 위하여 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 준공측량을 시작하기 전에 측량작업 계획을 수립하여 공사감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 관리주체가 준공 후에도 유지관리 할 수 있도록 준공시설물 및 측량기준점의 위치를 함께 인계하여야 한다.
- (4) 수급인은 준공을 위한 지적확정측량을 의뢰하고 그 결과를 반영하여 공사가 완료된 현황대로 지적경계를 확인하여야 한다. 이 때, 사업계획도와 차이가 있을 경우에는 즉시 사업시행자에게 통지하여야 한다.

3.3.2 준공 측량성과품의 작성

- (1) 준공측량이 완료되면 다음 사항을 포함한 준공측량 보고서를 작성하고, 측량 분야 책임 기술자의 서명과 날인을 받아야 한다. 단, 공사감독자의 판단에 따라 노선, 교량, 터널, 초고층 등 중요 구조물에 대해서는 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여 공사감독자에게 제출해야 한다.
 - ① 준공측량 결과 도면 (중·횡단도, 평면도, 교량 및 각종 시설물도 등)
 - ② 측량기준점 및 수준점 측량 결과
 - ③ 준공 수량 산출서
 - ④ 지하시설물(상·하수도관, 도시가스관, 통신케이블, 한전지중선, 각종 맨홀, 수로구조물 기타)과 각종 공작물에 대한 현황도
 - ⑤ 용지 및 지적 확정측량 성과도
 - ⑥ 공사비 증감 대비표

- (2) 수급인은 준공측량 결과가 설계내용과 상이할 때는 공사감독자에게 측량결과를 보고 하여야 한다.
- (3) 수급인은 준공측량 도면을 수치지도 수정용 건설공사 준공도면 작성에 관한 지침에 따라 제작하여야 한다.
- (4) 준공측량 도면은 건설공사로 인하여 발생하는 주변 지형·지물의 변화가 현황에 포함 되도록 작성하여야 하며, 공사 물량의 정산 및 준공 후 유지관리를 위한 자료로 활용할 수 있도록 하여야 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	김희룡	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	(주)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

KCS 12 10 05 : 2024

건설공사 측량 일반

2024년 11월 15일 제정

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>

KCS 12 20 05 : 2024

토공사 측량

2024년 11월 15일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 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 건설공사에 공통적으로 필요한 토공사의 측량 부분을 검토하여 건설공사의 안전성과 정확성을 높이고, 체계적인 측량 방법과 성과품의 일관성을 보장하기 위해 제정하였다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
토공사 측량	정확한 토공사 시공을 위해 각 공정별 측량 방법 및 기준, 품질관리 등을 포함한 표준시방서 제정	제 정 (2024.11.15)

제 정 : 2024년 11월 15일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토지리정보원 위치기준과
관련단체 : 대한공간정보학회

개 정 :
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
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 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 측량계획서	1
1.5 건설공사의 측량기록	2
1.6 품질관리	2
1.7 토공사의 검사측량	3
1.8 토공사 측량의 성과품작성 및 제출	3
1.9 스마트건설의 측량 적용	4
2. 자재	4
2.1 측량장비 및 부자재	4
3. 시공	4
3.1 토공사 측량 일반	4
3.2 기준틀(규준틀) 설치측량	5
3.3 비탈면 시공측량	6
3.4 터파기 되메우기 측량	7
3.5 토공량 산정	7

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 건설산업기본법에 의한 건설공사에 수반되는 토공사 측량에 적용한다.
- (2) 이 기준은 건설공사 중 시설물 설치에 필요한 터파기, 땅깍기, 흙쌓기 등 물량산출을 위한 측량데이터 취득과 기타 토목공사에 필요한 측량에 적용한다.
- (3) 이 기준에서 정하지 않은 사항에 대해서는 공공측량 작업규정 및 일반측량 작업규정에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

- (1) 건설산업기본법
- (2) 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
- (3) 공공측량 작업규정
- (4) 일반측량 작업규정

1.2.2 관련기준

- (1) KCS 12 10 05 건설공사 측량 일반

1.3 용어의 정의

- 기준틀(규준틀) 설치측량 : 시공할 구조물의 위치, 범위, 규격 등을 표시하는 기준틀(규준틀)을 설치하기 위한 측량
- 비탈면공사 측량 : 비탈면 안정을 위한 앵커, 네일, 옹벽, 배수시설 등의 설치 시 필요한 땅깍기 또는 흙쌓기 등의 비탈 지형을 만드는 건설공사에서 수행하는 측량
- 터파기 측량 : 구조물의 축조 및 각종 관로의 매설에 지장이 없도록 설계도서에서 지시한 깊이와 폭, 경사를 굴착하기 위한 측량
- 토공사 측량 : 건설공사 대상 지형에 토공사, 구조물 및 관로공사 시 필요한 터파기, 땅깍기, 되메우기, 흙쌓기 등 건설공사의 정확한 물량을 산출하기 위한 측량

1.4 측량계획서

- (1) 수급인은 정확한 토공사를 수행할 수 있도록 건설공사 대상 지역의 위치, 범위, 면적, 물량 등에 대한 토공사 측량계획을 수립하여 공사감독자 등 건설사업관리업무 담당자(이하 공사감독자)에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 수급인은 토공사, 비탈면 공사, 시공 중 시설물 설치 등에 필요한 터파기, 땅깍기, 되메우기, 흙쌓기 공사에 대한 세부 공정별 측량계획을 수립하여야 한다.
- (3) 토공사 측량 시 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용할 경우, 수급인은 작업결과와

품질관리를 위한 검측 방법과 절차를 제시하여야 한다.

(4) 기타 토공사 측량계획서는 KCS 12 10 05를 따른다.

1.5 건설공사의 측량기록

- (1) 측량은 건설공사 순서에 따라 그 목적에 적합하도록 정확도를 확보하여야 하며, 인접 공구와 측량기준점 및 수준점 측량성과를 상호 확인하여 기록하여야 한다.
- (2) 현장에 설치된 측량기준점을 참고하여 수준표를 설치하고 공사기록문서에 평면 및 표고 자료와 함께 위치를 기록하여야 한다.
- (3) 수급인은 측량의 진행에 따른 내용, 수행자 등을 기록한 작업일지를 비치하여야 한다.
- (4) 수급인은 부지정지가 완료되면 공사 및 구조물의 치수, 위치, 각도, 표고 등이 표시된 측량도면을 작성하여야 한다.

1.6 품질관리

- (1) 수급인은 토공사 측량 후 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 측량성과의 위치, 표고, 치수에 대한 정확도는 품질관리 규정을 준수하여야 한다.
- (2) 토공사를 위한 지형현황 측량의 정확도는 평면좌표 및 표고 모두 ± 50 mm 이내로 한다.
- (3) 비탈면 땅깍기 마무리면에 대한 표고의 정확도는 다음과 같다.
 - ① 노상 땅깍기면의 표고오차 : 토사의 경우 ± 30 mm 이내, 암반의 경우 -150 mm ~ $+30$ mm 이내
 - ② 토사 비탈면의 표고오차 : ± 100 mm 이내
 - ③ 리핑암 비탈면의 표고오차 : ± 200 mm 이내
 - ④ 발파암 비탈면의 표고오차 : ± 300 mm 이내
- (4) 노체 마무리면의 시공오차는 노체의 전체 평면위치에서 ± 50 mm, 노체면의 모든 수직 위치에서 ± 50 mm 이내로 유지하여야 하며, 이를 위해 시공 중 확인측량을 실시하여야 한다.
- (5) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용한 토공사 측량을 수행할 때 설계 도면상의 계획고 기준에 적합한지 확인하기 위한 측량을 실시하여야 한다. 만약 측량 결과가 계획고 상의 기준에서 다음 표 1.6-1과 같은 오차범위를 벗어나면 재시공을 하여야 한다.

표 1.6-1 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용한 토공사 작업의 오차범위

방향	허용오차
X, Y 평면	30 mm 이하
Z 방향	50 mm 이하

- (6) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비가 정확하게 작동하고 있는지를 확인하기 위해 작업시작 전에 캘리브레이션을 실시하고, 캘리브레이션 결과를 기록하여 보고서로

보고하여야 한다.

- (7) 이 기준의 측량은 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률에 따른 측량기술자가 수행하며, 이를 공사감독자가 확인하여야 한다.

1.7 토공사의 검사측량

- (1) 토공사 검사측량은 검측기준선을 설치하는 기준점측량을 포함하여 실시하며, 후속 공정 작업을 착수하기 전에 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (2) GNSS, RTK-GNSS, 토털스테이션 등을 이용하여 정위치측량, 확인측량 및 검측을 수행할 때에는 일반측량 작업규정에 따라 실시하여야 한다.
- (3) 토공사에서 시공검측은 기성검측과 동일한 성격을 가지며, 주로 물량산출을 위한 측량을 실시한다.
- (4) 수급인은 검측현장 야장에 공사감독자의 서명을 받아 원본을 공사감독자에게 제출하고 사본은 보관한다.
- (5) 시공을 위한 검사측량은 동일한 측량기준점을 이용하여 동일한 조건에서 주기적으로 시행하여야 한다.
- (6) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용할 경우, KCS 12 10 05에 따라 토공량 및 공사물량을 산정한다.

1.8 토공사 측량의 성과품작성 및 제출

- (1) 수급인은 당해 토공사에 대한 검사측량을 실시하여 측량성과품을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 건설공사의 진척 상황에 따라 공사감독자에게 제출하여 사전 또는 사후 승인을 받아야 하는 측량성과품은 다음 각 호와 같다.
 - ① 시공기준점 배치 현황도
 - ② 시공기준점 조서
 - ③ 임시기준점 조서
 - ④ 검측 요청서
 - ⑤ 별목 후 원지반면의 지형현황도(CAD 파일 출력도면)
 - ⑥ 토공 기성측량 성과표 및 암 판정 측량성과표
 - ⑦ 중심선 시공좌표 산출서
 - ⑧ 비탈면 시공좌표 산출서
- (3) 건설공사 측량도면은 전산파일(CAD)로 작성하고 공사완료 후의 지형현황과 일치하여 지형지물의 누락 없이 연속된 평면도면으로 작성한다.
- (4) 등고선은 반드시 표고값을 포함하여 3차원 좌표(X, Y, Z)를 유지하고 주곡선과 계곡선으로 구분하여 표현되도록 한다.

1.9 스마트건설의 측량 적용

- (1) 수급인은 토공 작업 후, 무인비행장치, 레이저스캐너 등을 사용하여 측량을 실시하고 그 결과를 바탕으로 3차원 지형현황 측량 도면을 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 비탈면이 높거나 사람의 접근이 어려운 경우, 무인비행장치와 레이저스캐너를 사용하여 노출된 비탈면을 촬영하고, 이를 지형 현황조사 자료로 활용하여야 한다.

2. 자재

2.1 측량장비 및 부자재

- (1) 토공사 착공 전에 사용할 측량장비를 선정하고, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 측량장비 및 재료는 KCS 12 10 05에 따라 선정한다.

3. 시공

3.1 토공사 측량 일반

- (1) 토공사 측량은 각 시설물의 건설기준과 일반측량 작업규정 등 관련 측량 작업규정에서 정하는 바에 따른다.
- (2) 수급인은 토공사 개시 전 설계도의 평면 및 종단선형 데이터를 검토하여 측설해야 할 중심선 및 좌·우측 폭의 위치에 대한 시공좌표를 산출하고, 중심선 시공좌표 산출서와 비탈면 시공좌표 산출서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 토공사 측량 후 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 측량성과의 위치, 표고, 치수에 대한 정확도는 품질관리 규정을 준수하여야 한다.
- (4) 토공사 측량은 다음 사항에 유의하여 수행한다.
 - ① 벌목 및 표토제거 작업이 종료되면, 토공사를 시작하기 전 원지반면에 대한 정확한 지형 현황 측량을 실시하여, 향후 공정관리, 설계변경 및 기성관리 등에 활용할 수 있는 수치 표고모델 자료를 작성하여야 한다.
 - ② 지면이 노출된 원지반면의 지형현황 측량은 수치지형도 및 수치표면모델, 수치표고모델 등을 사용할 수 있으며, 이때 정확도는 평면좌표 및 표고 모두 $\pm 50\text{ mm}$ 이내로 하여야 한다.
 - ③ 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용할 시 실시간으로 정확한 위치정보 수신을 위한 RTK-GNSS 기준국을 현장에 설치해야 하며, RTK-GNSS 기준국의 X, Y, Z 좌표를 GNSS 측량으로 정확히 측정하여야 한다.
 - ④ 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용하는 건설장비의 경우 부착된 GNSS 수신기와 RTK-GNSS 기준국의 통신을 통해 위치값을 보정하며, 실시간 위치를 추적하여야 한다.
 - ⑤ 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용할 경우 로컬환경에서 수신된 GNSS 좌표값을 기준으로 건설장비에 부착된 각종센서를 이용하여 버킷 또는 블레이드 끝점의 X, Y, Z 좌표를 추적하여야 한다.

- (5) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용할 경우, 공사감독자의 입회하에 장비가 정상적으로 작동되는지 여부를 확인하여야 한다.
- (6) 수급인은 기설치한 측량 표지를 이동 또는 손상시켜서는 안 되며, 만일 이동이 필요할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (7) 수급인은 측량기준점 및 수준점이 건설공사 장비 또는 자동차 통행 등으로 손상되지 않도록 보호하여야 한다.

3.2 기준틀(규준틀) 설치측량

- (1) 수급인은 도로, 비탈면 등의 작업 착수 전에 기준틀(규준틀) 설치위치, 표시방법, 보호 대책 등의 내용이 포함된 기준틀(규준틀) 설치 및 운영계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 수급인은 토공 및 각종 구조물의 위치, 고저, 시공범위, 방향등을 표시하는 규준시설 등을 설치하고, 시공 전에 반드시 확인·검사측량을 실시하여야 한다.
- (3) 토공사의 준비단계에서 수급인은 땅깍기 및 흙쌓기 구간의 위치와 기울기 등을 상세하게 파악하여 각각의 위치에 기준틀(규준틀)을 설치하여야 한다.
- (4) 설계도의 지형이 원지반 측량에서 얻은 실제 지형과 일치하지 않는 경우, 공사감독자와 협의하여 비탈면의 기울기를 조정하고 기준틀(규준틀)을 다시 설치하여야 한다.
- (5) 기준틀(규준틀) 설치 및 측량은 다음 사항에 유의하여 수행하여야 한다.
 - ① 시공할 구조물의 위치, 시공범위를 표시하는 기준틀(규준틀)은 정확한 위치측량을 실시하여 견고하게 설치하고, 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
 - ② 중요한 기준틀(규준틀)은 해당 부분의 공사가 완료될 때까지 보호하여야 하고, 파손되었거나 이설하여야 할 때는 공사감독자의 지시를 따라야 한다.
 - ③ 수급인은 토공사의 준비단계에서 땅깍기 및 흙쌓기 구간의 위치와 경사 등을 상세하게 파악하고 각각의 위치에 설치할 기준틀(규준틀)을 제작하여야 한다.
 - ④ 수직기준틀(규준틀)은 노선을 따라 매 20m 간격마다 중심선의 직각 방향으로 비탈면 끝에 2개의 지지말뚝을 수직으로 설치하며, 길이 1m 이상의 표시판을 경사 방향으로 부착하여야 한다.
 - ⑤ 수직기준틀(규준틀)은 각 소단마다 설치하며, 땅깍기 구간에서는 비탈면 상단에 설치하고 흙쌓기 구간에서는 비탈면 하단에 설치하여야 한다.
 - ⑥ 수평기준틀(규준틀)은 노선을 따라 약 500m 간격으로 흙쌓기 하단면에서 약 2m 떨어진 지점에 2개 이상의 지지말뚝을 수직으로 설치하고 노체, 노상, 보조기층, 기층 및 표층 등 각각의 높이(두께)가 기재된 흙쌓기 표시판(길이 1m × 폭 0.20m)을 부착하여야 한다.
 - ⑦ 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용할 경우, 공사감독자와 협의를 통해 기준틀(규준틀) 설치를 생략할 수 있다.

3.3 비탈면 시공측량

- (1) 수급인은 땅깁기면 상단에 수직기준틀(기준틀) 위치를 측량하여 해당 지점의 설계 기울기에 맞도록 최상부에 기준틀(기준틀)을 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 수직기준틀(기준틀)의 기울기에 맞추어 땅깁기 작업이 진행될 때, 위치측량을 실시하고 첫 번째 소단에 도달했을 때 다음 땅깁기 작업을 위한 기준틀(기준틀) 설치 측량을 수행하여야 한다.
- (3) 수급인은 땅깁기 마무리면에 대하여 시공 중 수준측량을 실시하여 정확도를 관리하고 최종 땅깁기면의 시공 상태를 확인하여야 한다.
- (4) 수급인은 땅깁기 시공 중 설계 암반선과 상이한 암반이 노출된 경우, 노출암 주변을 깨끗이 청소하고 지형측량 및 횡단측량을 실시하여 암반정 검측을 공사감독자에게 요청하여야 한다.
- (5) 수급인은 토공사 땅깁기 시공 중 암반정을 위한 지형측량 및 횡단측량은 RTK-GNSS, 토털스테이션, 지상 레이저스캐너, 무인비행장치 등을 이용하여 측량을 실시하고 정확성을 확인하여야 한다.
- (6) 수급인은 토공사 땅깁기 시공 중 암반정을 위한 토공량 산정은 양단면 평균법을 이용하여 산출하고 준비서류 및 절차는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
- (7) 수급인은 토공사 흙쌓기 시공 중 노체측량은 설계도의 횡단경사를 기초로 중심선에서 거리에 따른 높이 값으로 노체면이 형성되도록 수준측량을 실시하고, 마무리면의 시공 오차는 노체의 전체 평면위치에서 $\pm 50 \text{ mm}$, 노체면의 모든 수직위치에서 $\pm 30 \text{ mm}$ 범위를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- (8) 수급인은 토공사 흙쌓기 시공 중 노체의 확인측량은 중심선 및 노체양단에서 평면좌표를 확인하고 노면중심에서 좌·우측 방향으로 시공지점의 계획고를 확인하는 수준측량을 실시하여야 한다.
- (9) 수급인은 토공사 흙쌓기 시공 중 노체의 전체 평면위치, 노체면의 모든 수직 위치는 시공 중에 확인측량을 실시하고 정확도를 관리하여야 한다.
- (10) 노상측량은 토공의 마무리 단계로서 시공 중에 수시로 수준측량을 실시하여 시공오차가 허용범위를 초과하지 않도록 관리하여야 한다.
- (11) 비탈면 변형측량은 다음 사항에 유의하여 수행하여야 한다.
 - ① 토털스테이션을 사용한 변형측량 시, 지반이 견고하고 관측 대상지점이 양호한 경우, 3개 이상의 임시기준점을 설치하고 폐합트래버스 측량으로 나머지 2점의 좌표를 결정해야 하며, 임시기준점 간 상대 정확도는 $\pm 5 \text{ mm}$ 이내로 유지해야 한다.
 - ② 토털스테이션을 사용한 변형측량에는 1급 이상의 토털스테이션을 사용해야 하며, 반사경은 시준축과 반사축이 일치하도록 앵커볼트 방향을 조정해 설치해야 한다.
 - ③ GNSS를 사용한 변형 측량 시, GNSS 기준국은 관측점 반경 3km 이내의 견고한 지반에 설치하며, 이동국 GNSS는 관측점에 설치하고 GNSS 정지측량 또는 RTK-GNSS 측량으로 초기값을 결정한 후 주기적으로 변형측량을 실시해야 한다.
 - ④ GNSS 측량은, 칼만 필터 기술이 적용된 정밀 GNSS 장비를 사용해야 하며,

RTK-GNSS 측량 정확도는 $\pm 5\text{mm}$ 이내이어야 한다. RTK-GNSS 관측값은 매 1초 간격으로 무선 데이터 송신장치 등을 이용해 실시간 전송해야 한다.

(12) 스마트건설의 비탈면 변형측량

- ① 지상 레이저스캐너는 기계에 지정된 범위에 레이저를 이용하여 지속적으로 측량하고 물체와의 상대위치를 면형 데이터로 산출하여 변형측량에 적용하여야 한다.
- ② 지상 레이저스캐너를 사용하여 측량 대상의 3차원 형상을 취득하고 3차원 점군데이터를 작성하여 변형측량에 적용하여야 한다.
- ③ 3차원 데이터를 취득하여 공사 기준점 정보를 바탕으로 설계도서에 규정된 공사 구조물의 형상을 불규칙 삼각망 등의 면형 데이터로 산출하고, 이를 변형측량에 적용하여야 한다.
- ④ 불규칙삼각망은 지형의 표면형상에서 3차원 좌표의 변화점에 대해 보간방법으로 표고 데이터를 산출하여 변형측량에 적용하여야 한다.

3.4 터파기 및 되메우기 측량

- (1) 터파기 측량은 구조물 축조 및 각종 관로의 매설을 위한 측량으로 설계도서에서 제시한 깊이와 폭 및 경사에 대한 측량 결과를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 교량 및 옹벽기초 등 주요 구조물의 기초터파기 측량은 설계도서의 기초바닥 계획고 등을 감안하여 수준측량을 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 기초터파기가 완료되면 공사감독자에게 측량 결과를 통보하고 공사감독자의 검측을 받아야 한다.
- (4) 수급인은 되메우기 및 뒤채움을 위한 침하표지 및 기타표식 등의 설치측량 시행 시 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
- (5) 수급인은 침하표지 설치 시 표지와 가로대는 흰색으로 칠하고 수평대는 흙이동을 측정할 수 있도록 검은색의 자눈금을 그려 측량하여야 한다.
- (6) 수급인은 기준표지 설치 시 도면위치 또는 공사감독자가 지시하는 위치에 직선 선분으로 설치하여야 한다.

3.5 토공량 산정

- (1) 토공량 산정은 중·횡단측량성과를 기초로 횡단면도를 작성한 후, 설계도면의 계획 횡단면도에 중첩하여 땅깁기, 흙쌓기량을 산출하고 설계수량과 비교하여야 한다.
- (2) 토공량 산정에서 중·횡단측량은 지형에 관계없이 GNSS 또는 토털스테이션 등에 의한 간접 수준측량으로 실시하며, 모든 측점에 대한 3차원 좌표는 전자야장 또는 데이터 저장장치에 기록하여야 한다.
- (3) 수급인은 토공수량 검측을 위한 측량 시 공사감독자의 입회하에 실시하며, 다음 사항을 포함하여야 한다.
 - ① 원지반면에 대한 측량을 실시하여야 한다.
 - ② 땅깁기, 되메우기, 흙쌓기 등이 완료되면 최종 물량산출을 위한 중·횡단측량을 실시하여야 한다.

- ③ 땅깍기 수량 검측 시 암따기로 분류되었을 때에는 공사감독자가 토사 및 버력 등이 완전히 제거되었다고 판정한 암반면에 대한 종·횡단측량을 실시하여야 한다.
- (4) 토공량 산정은 등고선 방식의 지형현황도 또는 3차원 점군데이터에 의한 수치표고모델 등을 이용하여 토공량을 산정할 수도 있다.
- (5) 무인비행장치나 지상 레이저스캐너 등으로 취득한 3차원 데이터를 이용하여 토공량을 자동 산정하는 경우, 공사감독자와 협의하여 종·횡단측량을 생략할 수 있다.
- (6) 토공량산정 측량도면의 저장파일은 dwg 또는 dxf 형식으로 작성함을 원칙으로 한다.
- (7) 토공사 측량도면은 토공사로 인해 변화된 주변 지형·지물의 현황이 포함되도록 측량도면을 작성하여 제출하여야 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	김희룡	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	(주)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

KCS 12 20 05 : 2024

토공사 측량

2024년 11월 15일 제정

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>

KCS 12 20 10 : 2024

배수공사 측량

2024년 11월 15일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 설계는 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 건설공사에 공통적으로 필요한 공사인 배수공사에 해당하는 측량 부분을 검토하여 건설공사의 안전성 및 정확성에 기여하고 체계적인 측량 방법과 성과품의 동일성을 위하여 기준을 제정하였다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
배수공사 측량	정확한 배수공사를 위해 각 공정별 측량의 방법 및 기준, 품질관리 등을 포함한 표준시방서 제정	제 정 (2024.11.15)

제 정 : 2024년 11월 15일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토지리정보원 위치기준과
관련단체 : 대한공간정보학회

개 정 :
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
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 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 측량계획서	1
1.5 건설공사의 측량기록	1
1.6 품질관리	2
1.7 배수공사의 검사측량	2
1.8 배수공사 측량의 성과품작성 및 제출	2
1.9 스마트건설의 측량 적용	3
2. 자재	3
2.1 측량장비 및 부자재	3
3. 시공	3
3.1 배수공사 측량 일반	3
3.2 배수 구조물 측량	4
3.3 배수관로 측량	4
3.4 맹암거 설치측량	5
3.5 연약지반 치환측량	5

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 건설산업기본법에 의한 건설공사에 수반되는 배수공사 측량에 적용한다.
- (2) 이 기준은 토목공사에 필수항목인 배수 구조물과 배수관 설치측량에 적용한다.
- (3) 이 기준에서 정하지 않은 사항에 대해서는 공공측량 작업규정 및 일반측량 작업규정에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

- (1) 건설산업기본법
- (2) 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
- (3) 공공측량 작업규정
- (4) 일반측량 작업규정

1.2.2 관련기준

- (1) KCS 12 10 05 건설공사 측량 일반

1.3 용어의 정의

- 배수공사 측량 : 배수공사 시 물이 원활하게 배수되고 역류하지 않도록 적정 경사와 수압을 확보하기 위해 수행하는 측량.
- 배수관로 공사 측량 : 배수관 및 배수관거 등을 매설할 때 수행하는 측량
- 배수 구조물 측량 : 산마루측구, 종배수로(도수로), U형측구, L형측구, V형측구, 집수정, 암거 등 각종 배수 구조물을 설치할 때 수행하는 측량

1.4 측량계획서

- (1) 수급인은 정확한 배수공사를 수행할 수 있도록 건설공사 대상 지역의 위치, 범위, 유역 면적, 물량 등에 대한 배수공사 측량계획을 수립하여 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.
- (2) 배수관로의 시공과 배수 구조물 시공에 대한 세부 공정별 측량계획을 수립하여야 한다.
- (3) 배수공사 측량 시 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용할 경우, 수급인은 작업결과와 품질관리를 위한 검측 방법과 절차를 제시하여야 한다.
- (4) 기타 배수공사 측량계획서는 KCS 12 10 05를 따른다.

1.5 건설공사의 측량기록

- (1) 측량은 건설공사 순서에 따라 그 목적에 적합하도록 정확도를 확보하여야 하며, 측량

기준점 및 수준점 측량성과를 확인하여 기록하여야 한다.

- (2) 현장에 설치된 측량기준점을 참고하여 수준표를 설치하고 공사기록문서에 평면 및 표고 자료와 함께 위치를 기록하여야 한다.
- (3) 수급인은 측량의 진행에 따른 내용, 수행자 등을 기록한 작업일지를 비치하여야 한다.
- (4) 수급인은 관로부지 및 구조물 위치가 확정되면 구조물의 치수, 위치, 각도 및 표고 등이 표시된 측량도면을 작성하여야 한다.

1.6 품질관리

- (1) 수급인은 배수공사 측량 후 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 측량성과의 위치, 표고, 치수에 대한 정확도는 품질관리 규정을 준수하여야 한다.
- (2) 관로공사 허용오차는 해당 공사의 시방서 등에 별도의 규정이 없는 한 다음과 같다.
 - ① 터파기 바닥면 : ± 30 mm
 - ② 되메우기 최종 시공면 : ± 30 mm
 - ③ 상수관부설 표고(관거상단 측정) : 20 mm 이내
 - ④ 하수관부설 표고(관거상단 측정) : 12 mm 이내
 - ⑤ 하수관부설 경사(관거상단 측정) : 매 10 m 길이마다 ± 30 mm

1.7 배수공사의 검사측량

- (1) 배수공사 검사측량은 검측기준선을 설치하는 기준점 측량을 포함하여 실시하며, 후속 공정 작업을 착수하기 전에 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (2) GNSS, RTK-GNSS, 토털스테이션 등을 이용하여 정위치측량, 확인측량 및 검측을 수행할 때에는 일반측량 작업규정에 따라 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 검측현장 야장에 측량기술자가 먼저 서명한 후 공사감독자의 서명을 받아 원본을 공사감독자에게 제출하고 사본은 보관한다.
- (4) 시공을 위한 검사측량은 동일한 측량기준점을 이용하여 동일한 조건에서 공사 공정에 맞춰 주기적으로 시행하여야 한다.

1.8 배수공사 측량의 성과품작성 및 제출

- (1) 수급인은 배수공사에 대한 검사측량을 실시하여 측량성과품을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 배수공사 측량 시 시공기준점, 중심선의 위치는 반드시 직각좌표로 작성하여 관측망도, 관측야장, 측량계산부, 측량기준점의 조서, 성과표 또는 비교표 등의 측량성과를 제출하여야 한다.
- (3) 공사의 진척상황에 따라 공사감독자에게 제출하여 사전 또는 사후 승인을 받아야 하는 구조물 좌표 산출서 및 측량성과품은 다음과 같다.
 - ① 시공기준점 배치 현황도
 - ② 시공기준점 조서

- ③ 임시기준점 조서
- ④ 검측 요청서
- ⑤ 중심선 시공좌표 산출서
- ⑥ 배수 구조물 등 시공좌표 산출서
- ⑦ 배수 구조물 등 선형 및 높이 측량 결과표
- (4) 건설공사 측량도면은 전산파일(CAD)로 작성하며, 공사완료 후의 지형현황과 일치하고 지형지물의 누락 없이 연속된 평면도면으로 작성한다.
- (5) 공사 측량도면의 저장파일은 dwg 또는 dxf 형식으로 작성함을 원칙으로 한다.
- (6) 공사 측량도면은 배수공사로 인해 변화된 주변 지형·지물의 현황이 포함되도록 측량도면을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.9 스마트건설의 측량 적용

- (1) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용할 시 실시간으로 정확한 위치정보 수신을 위한 RTK-GNSS 기준국을 현장에 설치해야 하며, RTK-GNSS 기준국의 X, Y, Z 좌표를 GNSS 측량으로 정확히 측정하여야 한다.
- (2) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용하는 건설장비의 경우 부착된 GNSS 수신기와 RTK-GNSS 기준국의 통신을 통해 위치값을 보정하며, 실시간 위치를 추적하여야 한다.
- (3) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용할 경우 로컬환경에서 수신된 GNSS 좌표값을 기준으로 건설장비에 부착된 각종센서를 이용하여 버켓 또는 블레이드 끝점의 X, Y, Z 좌표를 추적하여야 한다.
- (4) 수급인은 배수공사 작업 후, 무인비행장치, 레이저스캐너 등을 사용하여 정위치측량 수행 시 해당 결과를 기반으로 3차원 지형현황측량 도면을 작성하여야 한다.
- (5) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용할 경우, 공사감독자의 입회하에 장비가 정상적으로 작동되는지 여부를 확인하여야 한다.

2. 자재

2.1 측량장비 및 부자재

- (1) 배수공사 착공 전에 사용할 측량장비 및 부자재를 선정하고, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 측량장비 및 부자재는 KCS 12 10 05에 따라 선정한다.

3. 시공

3.1 배수공사 측량 일반

- (1) 수급인은 배수공사 측량의 기준고를 설계도서에 표시된 측량기준점을 참조하여 측량하여야 한다.

- (2) 수급인은 정확한 위치와 물의 높낮이 경사를 위해 시공측량 시 수준측량을 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 시공기준점 측량을 할 경우, 반드시 설계측량 시 사용하였던 동일한 측량기준점 및 수준점을 사용하여야 하며, GNSS, 토털스테이션 등을 이용하여 위치를 확인하여야 한다.
- (4) 수급인은 용지경계 표지 좌표값을 계산하여 중심점 직각 방향에 용지경계 표지를 설치하여야 한다.
- (5) 수급인은 용지경계 표지를 설치할 때, 기 작성된 용지도상에 설치 위치를 표시하여 공사감독자의 확인을 받은 후 설치하여야 한다.

3.2 배수 구조물 측량

- (1) 수급인은 시공 전 설계도면과 현지 지형, 도로폭 등을 고려하여 산마루측구, U형측구, L형측구, 집수정, 암거 등 다양한 배수 구조물의 시공 좌표를 계산하고 이를 공사감독자로부터 승인받은 후 측량을 실시하여야 한다.
- (2) 기성 콘크리트 제품으로 배수 구조물을 설치할 경우, 터파기 및 구조물 설치 공사가 진행되는 동안 정위치 측량을 실시하고, 배수 구조물 설치가 완료되면 확인 측량을 실시하여 그 결과를 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (3) 현장 콘크리트 타설 방법으로 배수 구조물을 설치하는 경우 터파기 및 거푸집 공사가 진행되는 동안에는 정위치 측량을 실시하고, 거푸집 설치가 완료되면 확인측량을 실시하여 측량 결과를 공사감독자에게 보고한 후에 콘크리트 타설 승인을 받아야 한다.
- (4) 교차로 노면 배수측량은 일반적 평면교차로의 우수받이 설계고와 도로 편경사도를 검토하여 노면포장 측량 시에 반영하여야 한다.
- (5) 단지의 우수관로는 유입구와 유출부를 설계도서에서 검토한 후 위치와 수준측량을 실시하며, 측량성과는 도면으로 작성하여 추후 관계기관 제출 및 준공자료로 활용한다.
- (6) 원지반 정리 작업 시 배수측구는 사전에 정확한 위치 및 높이를 측량하여 흙쌓기의 폭원을 충분히 확보할 수 있도록 위치를 선정하여야 한다.

3.3 배수관로 측량

- (1) 관로부설을 위한 중심선 측량 시 수급인은 설계도상의 맨홀 중심점 좌표를 추출한 후 GNSS와 토털스테이션을 이용하여 측량을 실시한 후 배수관로를 설치해야 한다.
- (2) 수급인은 차집관로 공사를 실시할 경우, 구간 경사가 매우 완만하게 설계되어 있으므로 수준측량을 정밀하게 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 터파기 바닥면 측량을 진행할 때, 도면에 표시된 표고로 정확히 맞춰 시공될 수 있도록 수준측량을 철저히 실시하여야 한다.
- (4) 수급인은 관로 부설에 따른 관로 경사 측량을 실시할 경우, 배수가 원활하게 이루어지도록 매 10m 간격으로 관거 상단에 대한 수준측량을 정밀하게 하여야 한다.
- (5) 수급인은 관로 및 분기관의 측량을 실시하기 전에 매설 위치와 관저고를 측량하여 좌표를

기록해야 하며, 이를 준공 시 사용할 수 있도록 관의 종류, 직경, 위치를 정확히 표시하여야 한다.

- (6) 수급인은 원활한 배수를 위해 매설된 배수관이 역류하지 않도록 경사에 대한 수준측량을 실시하여야 한다.
- (7) 수급인은 모든 구조물의 시공이 완료된 후 최종 확인측량을 실시하고 공사감독자의 검측을 받아야 한다.

3.4 맨암거 설치측량

- (1) 수급인은 맨암거의 위치와 높이를 측량할 경우, 먼저 횡단면도상에 작도를 실시하여 계획고에서 맨암거의 위치를 결정한 후에 위치와 높이를 측량하여야 한다.

3.5 연약지반 치환측량

- (1) 수급인은 연약지반 치환측량을 실시할 경우, 물량산정과 굴착량 투입량(흙쌓기)을 정확하게 산정하여 측량하여야 한다.
- (2) 수급인은 연약지반 개량 공법에 따라 침하량 산정 시 정확한 양질토의 수량을 산정하기 위하여 정밀수준측량을 실시하여야 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	김희룡	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	(주)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

KCS 12 20 10 : 2024

배수공사 측량

2024년 11월 15일 제정

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>

KCS 12 20 15 : 2024

옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량

2024년 11월 15일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 설계는 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 건설공사에 공통적으로 필요한 공사인 옹벽 및 흙막이 가시설물공사에 해당하는 측량 부분을 검토하여 건설공사의 안전성 및 정확성에 기여하고 체계적인 측량 방법과 성과품의 동일성을 위하여 기준을 제정하였다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량	• 정확한 옹벽 및 흙막이 가시설물 공사를 위해 각 공정별 측량 방법 및 기준, 품질관리 등을 포함한 표준시방서 제정	제 정 (2024.11.15)

제 정 : 2024년 11월 15일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토지리정보원 위치기준과
관련단체 : 대한공간정보학회

개 정 :
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
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 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 측량계획서	2
1.5 건설공사의 측량기록	2
1.6 품질관리	2
1.7 옹벽 및 흙막이 가시설물공사의 검사측량	3
1.8 옹벽 및 흙막이 가시설물공사의 측량성과품 작성 및 제출	3
1.9 스마트건설의 측량 적용	4
2. 자재	4
2.1 측량장비 및 부자재	4
3. 시공	4
3.1 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량 일반	4
3.2 옹벽공사 측량	5
3.3 흙막이 가시설물 측량	5
3.4 기초공사를 위한 콘크리트말뚝 설치측량	5
3.5 기초공사를 위한 케이슨 설치측량	6

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 도로, 철도, 교량, 댐, 건축 등 토목공사를 위한 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량에 적용한다.
- (2) 이 기준은 기초터파기를 위한 파일설치 및 구조물 설치를 위한 가시설물공사 측량에 적용한다.
- (3) 이 기준에서 정하지 않은 사항에 대해서는 공공측량 작업규정 및 일반측량 작업규정에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

- (1) 건설산업기본법
- (2) 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
- (3) 공공측량 작업규정
- (4) 일반측량 작업규정

1.2.2 관련기준

- (1) KCS 12 10 05 건설공사 측량 일반

1.3 용어의 정의

- 굴착공사 측량 : 굴착면의 안정을 위해 필요시 흙막이 가시설물 공사가 수반되는 구조물의 기초나 지하구조물을 만들기 위해 설계대로 지반을 파내는 공사 측량
- 기성말뚝 설치측량 : H형강, 강관, PS 콘크리트말뚝 등을 설치하기 위해 실시하는 측량
- 기초공사 측량 : 구조물의 하중을 지반으로 전달시키는 역할을 하는 얇은 기초와 깊은 기초 구조물의 시공을 위한 공사측량
- 널말뚝 설치측량 : 강널말뚝, 강관널말뚝, 셀형식 강널말뚝, 콘크리트 널말뚝 등을 이용하여 흙막이, 물막이 공사 등에 토압 저항 및 차수를 목적으로 사용되는 널말뚝을 설치하기 위한 측량
- 옹벽공사 측량 : 콘크리트, 보강토, 돌망태공, 기대기, 돌쌓기 옹벽 등의 공사와 관련된 측량
- 흙막이 가시설물공사 측량 : 땅깍기 또는 흙쌓기 공사 시 지반의 붕괴, 주변의 침하 등을 방지하기 위한 가설흙막이 벽체의 안정적 시공과 관련된 공사측량
- 흙막이 구조물 설치측량 : 땅깍기 또는 흙쌓기 공사 시 지반의 붕괴, 주변의 침하 등을 방지하기 위하여 설치하는 구조물을 설치하기 위한 측량

1.4 측량계획서

- (1) 수급인은 정확한 옹벽 및 흙막이 가시설물공사를 수행할 수 있도록 건설공사 대상 지역의 위치, 범위, 면적, 물량 등에 대한 측량계획을 수립한 후 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 기초공사를 위한 콘크리트말뚝, 기성말뚝, 널말뚝, 케이슨기초 등의 설치 시 세부 공정별 측량계획을 수립하여야 한다.
- (3) 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량 시 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용할 경우, 수급인은 작업 결과의 품질관리를 위한 검측 방법과 절차를 제시하여야 한다.
- (4) 기타 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량계획서는 KCS 12 10 05를 따른다.

1.5 건설공사의 측량기록

- (1) 측량은 건설공사 순서에 따라 그 목적에 적합하도록 정확도를 확보하여야 하며, 측량 기준점 및 수준점 측량성과를 확인하여 기록하여야 한다.
- (2) 현장에 설치된 측량기준점을 참고하여 수준표를 설치하고 공사기록문서에 평면 및 표고 자료와 함께 위치를 기록하여야 한다.
- (3) 수급인은 측량의 진행에 따른 내용, 수행자 등을 기록한 작업일지를 비치하여야 한다.
- (4) 수급인은 옹벽기초 및 가설시설물 설치가 완료되면 구조물의 치수, 위치, 각도 및 표고 등이 표시된 측량도면을 작성하여야 한다.

1.6 품질관리

- (1) 수급인은 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량 후 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 측량성과의 위치, 표고, 치수에 대한 정확도는 품질관리 규정을 준수하여야 한다.
- (2) 옹벽 및 흙막이 가시설물에 대한 정위치 측량의 정확도는 평면으로 $\pm 30 \text{ mm}$, 수직으로 $\pm 20 \text{ mm}$ 이내이어야 한다.
- (3) 거푸집 및 동바리의 시공 허용오차는 각 구조물 형식별 공사시방서에 따르며, 달리 명시가 없는 구조물의 경우는 다음 사항에 따른다.

표 1.6-1 거푸집 및 동바리 시공 허용오차

구분	항 목		허용오차
수직오차	높이 30m 이하	선, 면, 모서리	25 mm 이하
		노출기둥 모서리, 조절줄눈의 홈	13 mm 이하
	높이 30m 이상	선, 면, 모서리	높이의 1/1,000 이하 최대 150 mm 이하
		노출기둥 모서리, 조절줄눈의 홈	높이의 1/2,000 이하 최대 75 mm 이하
수평오차	부재(슬래브, 보, 모서리)		25 mm 이하
	슬래브에 300 mm 이하인 개구부의 중심선 또는 300 mm 이상인 개구부의 외곽선		13 mm 이하
	슬래브에서 쇠톱자름(sawcuts)이나 줄눈, 그리고 매설물로 인해 약화된 면		19 mm 이하
표고오차	슬래브 상부면 지반면에 접한 슬래브 및 동바리를 제거하지 않은 기준층 슬래브		19 mm 이하
	동바리를 제거하지 않은 부재		19 mm 이하
	인방보, 창대, 파라펫, 수평 홈 그리고 현저히 눈에 띄는 선		13 mm 이하

1.7 옹벽 및 흙막이 가시설물공사의 검사측량

- (1) 수급인은 시공기준점을 이용하여 검사측량을 실시하고 옹벽 및 흙막이 가시설물의 시공 상태를 확인한 후 후속 공정작업을 착수하기 전에 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (2) GNSS, RTK-GNSS, 토털스테이션 등을 이용하여 정위치측량, 확인측량 및 검측을 수행할 때에는 일반측량 작업규정에 따라 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 검측현장 야장에 공사감독자의 서명을 받아 원본을 공사감독자에게 제출하고 사본은 보관한다.
- (4) 시공을 위한 검사측량은 동일한 측량기준점을 이용하여 동일한 조건에서 주기적으로 시행하여야 한다.

1.8 옹벽 및 흙막이 가시설물공사의 측량성과품 작성 및 제출

- (1) 수급인은 옹벽 및 흙막이 가시설물공사에 대한 검사측량을 실시하여 측량성과품을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 공사의 진척상황에 따라 공사감독자에게 제출하여 사전 또는 사후 승인을 받아야 하는 측량성과품은 다음과 같다.
 - ① 시공기준점 배치 현황도
 - ② 시공기준점 조서
 - ③ 임시기준점 조서

- ④ 검측 요청서
- ⑤ 변위측량 결과표
- (4) 공사 측량도면은 전산파일(CAD)로 작성하며, 공사완료 후의 지형현황과 일치하고 지형 지물의 누락 없이 연속된 평면도면으로 작성한다.
- (5) 공사 측량도면의 저장파일은 dwg 또는 dxf 형식으로 작성함을 원칙으로 한다.
- (6) 수급인은 옹벽공사로 인해 변화된 주변 지형·지물의 현황이 포함되도록 측량도면을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.9 스마트건설의 측량 적용

- (1) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용할 시 실시간으로 정확한 위치정보 수신을 위한 RTK-GNSS 기준국을 현장에 설치해야 하며, RTK-GNSS 기준국의 X, Y, Z 좌표를 GNSS 측량으로 정확히 측정하여야 한다.
- (2) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용하는 건설장비의 경우 부착된 GNSS 수신기와 RTK-GNSS 기준국의 통신을 통해 위치값을 보정하며, 실시간 위치를 추적하여야 한다.
- (3) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용할 경우 로컬환경에서 수신된 GNSS 좌표값을 기준으로 건설장비에 부착된 각종센서를 이용하여 버켓 또는 블레이드 끝점의 X, Y, Z 좌표를 추적하여야 한다.
- (4) 수급인은 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 작업 후, 무인비행장치, 레이저스캐너 등을 사용하여 정위치측량을 수행하고 해당 결과를 기반으로 3차원 지형현황 측량 도면을 작성하여야 한다.
- (5) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용할 경우, 공사감독자의 입회하에 장비가 정상적으로 작동되는지 여부를 확인하여야 한다.

2. 자재

2.1 측량장비 및 부자재

- (1) 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 착공 전에 사용할 측량장비를 선정하고, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 측량장비 및 부자재는 KCS 12 10 05에 따라 선정한다.

3. 시공

3.1 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량 일반

- (1) 수급인은 옹벽 및 가시설물 공사 착수전에 측량기준점 및 수준점에 대한 확인측량을 실시하여야 한다.
- (2) 공사의 기준고는 설계도서에서 표시된 측량기준점 및 수준점을 기준으로 하여야 한다.
- (3) 시공기준점 측량 시에는 설계측량 당시 사용하였던 것과 동일한 기지점을 사용하며

평면 위치측량은 GNSS 정지측량방법으로 실시한다.

- (4) 시공수준점 확인측량은 설계 당시 사용했던 국가기준점이나 공공기준점으로부터 직접 수준측량방법으로 실시한다.
- (5) 수급인은 시공측량 후 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 측량성과의 위치, 표고, 치수에 대한 정확도는 품질관리 규정을 준수하여야 한다.

3.2 옹벽공사 측량

- (1) 수급인은 옹벽이 기 시공된 구조물과 접합이 요구되는 경우, 해당 구조물의 평면도, 종단면도, 횡단면도 등을 작도하고 설계도와 비교하여 최종 시공좌표를 결정하여야 한다.
- (2) 수급인은 구조물의 축조에 지장이 없도록 설계도서에서 제시한 깊이와 폭, 경사로 땅 깎기를 위한 옹벽터파기 측량을 실시하고 공사감독자의 승인을 얻은 후 옹벽공사를 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 콘크리트 옹벽공사의 기준틀(규준틀) 설치를 위하여 시공도면에 표기된 위치, 경사, 높이 등을 확인하고 정확한 위치에 수직기준틀(규준틀) 설치측량을 실시한다.
- (4) 수급인은 보강토 옹벽의 기준틀(규준틀) 설치를 위하여 10m 간격으로 측량을 실시하며, 시·중점 및 단면의 변화지점에서 기준틀(규준틀) 설치측량을 실시한다.
- (5) 대지경계부에 설치하는 옹벽은 경계선을 벗어나지 않도록 정확한 정위치측량을 실시한다.

3.3 흙막이 가시설물 측량

- (1) 수급인은 흙막이 가시설물에 대한 구조물의 평면도, 종단면도, 횡단면도 등을 작성하고 설계도와 비교하여 최종 시공좌표를 결정하여야 한다.
- (2) 수급인은 산출된 시공좌표에 대해 공사감독자의 검토 및 승인을 받아야 하며, 시공기준점의 좌표를 기준으로 현지에 시공좌표를 측설하여야 한다.
- (3) 수급인은 시공측량 후 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 측량성과의 위치, 표고, 치수에 대한 정확도는 품질관리 규정을 준수하여야 한다.

3.4 기초공사를 위한 콘크리트말뚝 설치측량

- (1) 수급인은 얇은 기초측량을 위하여 지하매설물 및 지상 장애물을 조사하여야 한다.
- (2) 수급인은 현장타설 말뚝 설치를 위하여 현황측량을 실시하고 말뚝의 평면위치와 표고를 산출하며, 시공을 정확하게 할 수 있도록 기준점 및 수준점을 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 기성말뚝을 정확하고 안전하게 설치하기 위해 기준틀(규준틀)을 설치하고 중심선 표시를 한 후, 기성말뚝 설치 완료 후에는 검사 측량을 실시하여야 한다.
- (4) 수급인은 기성말뚝 설치 시 연직도나 경사도를 1/50 이내로 관리하고, 말뚝박기 후 평면상의 위치가 설계도면의 위치로부터 벗어나지 않도록 측량을 실시하여야 한다.
- (5) 수급인은 말뚝 세우기 및 항타 작업에서 말뚝이 비뚤어지지 않도록 법선방향과 직각

방향으로 양방향 동시관측을 실시하고 정확한 위치와 경사를 유지하도록 널말뚝 측량을 실시하여야 한다.

- (6) 수급인은 말뚝 시공 후 위치도 도면작성 시, 설계도면 위치와 실제 시공된 위치에 대해 오차를 포함하여 모두 작성하여야 한다.
- (7) 수급인은 케이싱의 수직도 측량을 실시할 경우, 설계도상의 말뚝중심과 굴착중심이 일치되도록 실시하여야 한다.
- (8) 수급인은 말뚝박기가 완료되면 설계도면에 따라 말뚝머리를 정리(절단)하고 절단높이의 정확성 확보를 위해 수준측량을 실시한다.

3.5 기초공사를 위한 케이슨 설치측량

- (1) 수급인은 공사 중 케이슨 이동 상태는 중심위치의 수평이동, 평면 내의 회전이동, 수직 축의 경사 등으로 구분하여 측량하고 4개 이상의 측량기준점을 설치하여 케이슨의 위치 및 경사를 측량하여야 한다.
- (2) 수급인은 케이슨 수중 설치 시 두 기준점의 시준선 교차점을 이용하여 케이슨 중심점을 측량하여야 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	(주)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

KCS 12 20 15 : 2024

옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량

2024년 11월 15일 제정

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>

KCS 12 20 20 : 2024

포장공사 측량

2024년 11월 15일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 설계는 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 건설공사에 공통적으로 필요한 공사인 포장공사에 해당하는 측량 부분을 검토하여 건설공사의 안전성 및 정확성에 기여하고 체계적인 측량 방법과 성과품의 동일성을 위하여 기준을 제정하였다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
포장공사 측량	정확한 포장공사를 위해 각 공정별 측량의 방법 및 기준, 품질관리 등을 포함한 표준시방서 제정	제 정 (2024.11.15)

제 정 : 2024년 11월 15일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토지리정보원 위치기준과
관련단체 : 대한공간정보학회

개 정 :
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
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 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 측량계획서	1
1.5 건설공사의 측량기록	1
1.6 품질관리	2
1.7 포장공사의 검사측량	2
1.8 포장공사 측량의 성과품작성 및 제출	2
1.9 스마트건설의 측량 적용	3
2. 자재	3
2.1 측량장비 및 부자재	3
3. 시공	3
3.1 포장공사 측량 일반	3
3.2 도로포장에 따른 공사측량	4
3.3 포장공사 평탄성 검사측량	4

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 건설산업기본법에 의한 건설공사에 수반되는 포장공사 측량에 적용한다.
- (2) 이 기준에서 정하지 않은 사항에 대해서는 공공측량 작업규정 및 일반측량 작업규정에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

- (1) 건설산업기본법
- (2) 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
- (3) 공공측량 작업규정
- (4) 일반측량 작업규정

1.2.2 관련기준

- (1) KCS 12 10 05 건설공사 측량 일반

1.3 용어의 정의

- 기층별 공사측량 : 도로 포장공사에서 동상방지층면, 기층면, 보조 기층면, 포장면의 표고(두께) 등을 측정하는 측량
- 포장공사 측량 : 도로 및 단지공사 등과 같은 건설공사의 포장공사에 수반되는 측량

1.4 측량 계획서

- (1) 수급인은 정확한 포장공사를 수행할 수 있도록 건설공사 대상 지역의 위치, 범위, 면적, 물량, 평탄성 검사 등에 대한 포장공사 측량계획을 수립하여 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다
- (2) 포장공사 측량 시 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용할 경우, 수급인은 작업결과와 품질관리를 위한 검측 방법과 절차를 제시하여야 한다.
- (3) 기타 포장공사 측량계획서는 KCS 12 10 05를 따른다.

1.5 건설공사의 측량기록

- (1) 측량은 시공 순서에 따라 그 목적에 적합하도록 정확도를 확보하여야 하며 측량기준점 측량 및 수준측량 성과를 확인하여 기록하여야 한다.
- (2) 현장에 설치된 측량기준점을 참고하여 수준표를 설치하고 공사기록문서에 평면 및 표고 자료와 함께 포장공사 측량 내용을 기록하여야 한다.
- (3) 수급인은 작업의 진행에 따른 관리 및 측량작업의 정확한 일지를 비치하여야 한다.

- (4) 포장공사가 완료되면 평탄성 검사측량 및 현장작업의 치수, 위치, 표고가 표시된 측량 도면을 작성하여야 한다.

1.6 품질관리

- (1) 각 층별 다짐시공 후 확인측량 시 표고의 정확도는 다음과 같다.
- ① 동상방지층면 : $\pm 30 \text{ mm}$ 이내
 - ② 보조기층면 : $\pm 15 \text{ mm}$ 이내
 - ③ 기층면 : 설계두께의 5 % 이상 10 % 이내에 해당하는 높이 값 적용
 - ④ 포장면 : 설계두께의 5 % 이내에 해당하는 높이 값 적용
- (2) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비가 정확하게 작동하고 있는지를 확인하기 위해서 포장공사 작업 중 수시로 캘리브레이션을 실시하여야 한다. 캘리브레이션은 작업시작 전 실시하며, 캘리브레이션 결과를 기록하여 보고서로 보고하여야 한다.
- (3) 최종 시공단면을 검측을 할 때에는 사전에 공사감독자에게 통지하고 공사감독자 입회하에 검측과정을 확인할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 이 기준의 측량은 공간정보구축 및 관리 등에 관한 법률에 따른 측량기술자가 수행하며, 이를 공사감독자가 확인하여야 한다.

1.7 포장공사의 검사측량

- (1) 포장공사 검사측량은 검측기준선을 설치하는 기준점 측량을 포함하여 실시하며, 후속 공정 작업을 착수하기 전에 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (2) GNSS, RTK-GNSS, 토털스테이션 등을 이용하여 정위치측량, 확인측량 및 검측을 수행할 때에는 일반측량 작업규정에 따라 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 검측현장 야장에 측량기술자가 먼저 서명한 후 공사감독자의 서명을 받아 원본을 공사감독자에게 제출하고 사본은 보관한다.
- (4) 시공을 위한 검사측량은 동일한 측량기준점을 이용하여 동일한 조건에서 주기적으로 시행하여야 한다.
- (5) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용할 경우, KCS 12 10 05에 따라 토공량 및 공사물량을 산정한다.

1.8 포장공사 측량의 성과품작성 및 제출

- (1) 수급인은 포장공사에 대한 검사측량을 실시하여 측량성과품을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 공사의 진척상황에 따라 공사감독자에게 제출하여 사전 또는 사후 승인을 받아야 하는 측량성과품은 다음과 같다.
- ① 시공기준점 배치 현황도
 - ② 시공기준점 조서
 - ③ 임시기준점 조서

- ④ 검측 요청서
- ⑤ 중심선 시공좌표 산출서
- ⑥ 평탄성 측량 결과표
- (3) 공사 측량도면은 전산파일(CAD)로 작성하며, 공사완료 후의 지형현황과 일치하고 지형·지물의 누락 없이 연속된 평면도면으로 작성한다.
- (4) 공사 측량도면의 저장파일은 dwg 또는 dxf 형식으로 작성함을 원칙으로 한다.
- (5) 수급인은 포장공사로 인해 변화된 주변 지형·지물의 현황이 포함되도록 측량도면을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.9 스마트건설의 측량 적용

- (1) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용할 시 실시간으로 정확한 위치정보 수신을 위한 RTK-GNSS 기준국을 현장에 설치해야 하며, RTK-GNSS 기준국의 X, Y, Z 좌표를 GNSS 측량으로 정확히 측정하여야 한다.
- (2) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용하는 건설장비의 경우 부착된 GNSS 수신기와 RTK-GNSS 기준국의 통신을 통해 위치값을 보정하며, 실시간 위치를 추적하여야 한다.
- (3) 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 적용할 경우 로컬환경에서 수신된 GNSS 좌표값을 기준으로 포장장비에 부착된 각종센서를 이용하여 포장장비의 위치 및 고도를 실시간으로 추적하여야 한다.
- (4) 수급인은 포장공사 작업 후, 무인비행장치, 레이저스캐너 등을 사용하여 정위치측량을 수행하고 해당 결과를 기반으로 3차원 지형현황측량 도면을 작성하여야 한다.
- (5) 수급인은 머신가이던스 등 스마트 건설장비를 사용할 경우, 공사감독자의 입회하에 장비가 정상적으로 작동되는지 여부를 확인하여야 한다.
- (6) 수급인은 무인비행장치나 지상 레이저스캐너 등을 사용하여 포장공사 측량 및 평탄성 측량을 실시하는 경우, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2. 자재

2.1 측량장비 및 부자재

- (1) 포장공사 착공 전에 사용할 측량장비를 선정하고, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 측량장비 및 부자재는 KCS 12 10 05에 따라 선정한다.

3. 시공

3.1 포장공사 측량 일반

- (1) 포장공사의 기준고는 설계도서에 표시된 측량기준점을 기준으로 하여야 한다.
- (2) 포장공사 개시 전 설계도의 평면 및 종단선형 데이터를 검토하여 각 층별 시공좌표와 물량을 산출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2 도로포장에 따른 공사측량

- (1) 수급인은 사전에 선형 및 횡단경사 등을 면밀히 분석하고 중심선 및 좌·우측 노폭에 대한 3차원 좌표를 산출하여 공사감독자의 승인을 받은 후, 포장공사 각 층별로 확인 측량을 철저히 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 도로포장 시 최종 계획고를 사전에 산출하고 또한, 도로폭을 정확하게 측량 하여야 한다.
- (3) 수급인은 아스팔트 포장 시 센서스틱을 평면선형 위치에 설치한 후, 계획고 레벨 마킹 작업을 실시하여 설치된 측량선을 검측한 후에 포설작업을 하여야 한다.
- (4) 수급인은 아스팔트 포장 시 센서스틱 간격의 5m ~ 10m 마다 위치측량을 실시하여야 한다.
- (5) 수급인은 아스팔트 포장 시 골재를 포설할 경우, 다짐에 의해 말뚝이 침하될 수 있으므로 계획고보다 10mm ~ 20mm를 높여서 측량하여야 한다.
- (6) 수급인은 아스팔트 포장이 완료되면 RTK-GNSS, 토털스테이션, 지상 레이저스캐너, 무인비행장치 등을 이용하여 시공상태 측량을 실시하여야 한다.
- (7) 수급인은 콘크리트 포장 시 유도선 설치를 위한 측량작업을 정밀하게 수행하여야 한다. 유도선은 평면선형과 도로계획 높이를 결정하는 데 있어 중요하므로 철저한 유지관리를 하여야 한다.
- (8) 수급인은 콘크리트 포장 시 포장폭 양측으로 6m 마다 선형측량을 실시하고 해당위치에 측점을 표시하여야 한다. 또한 센서스틱은 포장 양 끝단에서 1.7m 떨어진 선상에 설치 하여야 한다.
- (9) 수급인은 중앙분리대 설치 시 설계선형 및 계획고를 검토하여 측량성과를 작성하고 중앙분리대의 선형은 곡선부, 직선부를 구분하여 센서스틱의 위치측량을 실시하여야 한다. 곡선부의 경우 센서스틱의 간격을 좁혀 위치를 정하여야 한다.
- (10) 수급인은 중앙분리대의 센서라인 수준측량 시 포장공사 최종 높이로부터 300mm ~ 500mm 의 높이를 기준으로 정위치 측량을 실시한다. 이때 타설 후 콘크리트의 침하를 고려하여 정밀 수준측량을 실시하여야 한다.

3.3 포장공사 평탄성 검사측량

- (1) 아스팔트 포장공사 평탄성 검사측량
 - ① 아스팔트 포장의 중간층 및 표층 완성면은 도로중심선에 직각 또는 평행으로 측량하여야 한다. 이 때, 가장 오목한 곳의 깊이가 3mm 이하여야 한다.
- (2) 시멘트 콘크리트 포장공사 평탄성 검사측량
 - ① 수급인은 다짐 및 마무리를 마친 후 콘크리트가 충분히 경화되면 포장표면의 평탄성 검사측량을 실시하여야 한다.
 - ② 수급인은 포장면 검사 수준측량을 실시하며, 요철이 5mm 이내이어야 한다. 또한, 임의의 지점에서 계획고와의 차이는 $\pm 30\text{mm}$ 이내이어야 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	김희룡	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	(주)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

KCS 12 20 20 : 2024

포장공사 측량

2024년 11월 15일 제정

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>

KCS 12 30 05 : 2026

도로 및 철도공사 측량

2026년 8월 6일 제정

<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 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 「건설기술진흥법」 제44조 및 같은 법 시행령 제65조에 따라 건설공사의 안전성, 경제성, 성능 및 품질 확보를 위한 것으로 제정 및 개정에 대한 연혁은 다음과 같다.
- 이 기준의 주요내용은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KCS 12 30 05 : 2026	도로 및 철도공사의 측량을 위해 각 공종별 측량 방법 및 절차, 품질관리 등을 정립하고, 시공품질의 향상을 도모하기 위하여 표준시방서 제정	제정 (2026년 8월 6일)

제 정 : 2026년 00월 00일	개 정 :
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 국토지리정보원	
위치기준과	작성기관 : 대한공간정보학회
관련단체 : 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 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 측량계획서	2
1.5 건설공사의 측량기록	2
1.6 품질관리	2
 2. 자재	5
2.1 측량기기 선정	5
 3. 시공	5
3.1 시공 전 측량	5
3.2 시공 중 측량	9
3.3 준공 측량	16
3.4 유지관리 측량	18

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 「건설산업기본법」에 의한 건설공사에 수반되는 도로 및 철도공사 측량에 적용한다.
- (2) 이 기준에서 정하지 않은 사항에 대해서는 「공공측량 작업규정」 및 「일반측량 작업규정」에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- (1) 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」
- (2) 「공공측량 작업규정」(국토지리정보원)
- (3) 「일반측량 작업규정」(국토지리정보원)

1.2.2 관련 기준

- (1) KCS 11 20 10 깎기
- (2) KCS 11 20 20 쌓기
- (3) KCS 12 10 05 건설공사 측량 일반
- (4) KCS 12 20 05 토공사 측량
- (5) KCS 12 20 10 배수공사 측량
- (6) KCS 12 20 15 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량
- (7) KCS 12 20 20 포장공사 측량
- (8) KCS 12 30 30 교량공사 측량
- (9) KCS 12 30 35 터널공사 측량

1.3 용어의 정의

- 궤도측량(Track surveying): 철도의 선로 및 관련 구조물의 정밀한 위치와 형상을 결정하고 유지하기 위해 수행되는 측량으로, 선로의 설치·보정·유지관리 전반에 필요한 측량
- 노반측량(Ground surveying): 도로 포장층 및 철도 노반층을 지지하는 노반의 설계 및 시공에 필요한 지형, 높이, 구조적 정보를 수집하여 안정적이고 경제적인 도로 및 철도 노반구조를 구현하기 위한 측량
- 머신가이드스(Machine Guidance, MG): 건설기계의 위치와 자세 정보를 이용하여 설계 목표 대비 현재 작업 정보(작업종류, 작업상황, 목표수치, 지면과의 거리 등)를 건설기계 조종사에게 실시간으로 제공하는 기술 및 자동 시공제어를 지원하는 기술
- 도로공사 측량(Road surveying): 도로의 노선 결정, 설계, 시공 및 유지관리 등 전 과정에서 필요한 공간정보를 정확하게 수집·분석하기 위해 수행되는 측량으로, 도로 건설 및 관련 부대시설 공사에 수반되는 모든 측량

- 철도공사 측량(Railway surveying): 철도 노선의 선정, 토공 및 구조물의 설계, 선로 시공, 유지보수 등 철도공사의 전 과정에서 요구되는 위치 및 고도 정보를 취득하고 이를 활용하기 위해 수행되는 모든 측량

1.4 측량계획서

- (1) 도로 및 철도공사 측량은 대상 지역의 위치, 범위, 면적 및 예상 물량 등을 고려하여 철저한 측량계획을 수립하고, 이를 통해 정밀하고 정확한 측량이 이루어지도록 하여야 한다.
- (2) 도로 및 철도공사 측량계획서는 KCS 12 10 05 (1.6)에 따른다.

1.5 건설공사의 측량기록

- (1) 측량은 건설공사 순서에 따라 그 목적에 적합하도록 정확도를 확보하여야 하며, 측량 기준점 및 수준점 측량성과를 확인하여 기록하여야 한다.
- (2) 현장에 설치된 측량기준점을 참고하여 수준표를 설치하고 공사기록문서에 평면 및 표고 자료와 함께 위치를 기록하여야 한다.
- (3) 수급인은 측량 수행과 관련한 주요 내용 및 수행자 등을 작업일지에 기록하여야 한다. 작업일지를 전자문서로 작성하는 경우에는 작성일시 및 작성자 정보를 포함하여 작성·관리하여야 한다.
- (4) 도로 및 철도공사의 노선 및 부지가 확정되면 구조물의 치수, 위치, 각도 및 표고 등이 표시된 측량도면을 작성하여야 한다.
- (5) 측량 관련 기록은 KCS 12 10 05 (1.8)에 따라 작성하여야 하며, 측량 성과는 공사감독자에게 제출하여야 한다. 측량성과를 전자적 방식으로 제출하는 경우에는 좌표정보, 성과표 등 활용 가능한 디지털 데이터 형식을 포함하여야 하며, 필요 시 3차원 모델 등 관련 정보를 추가로 제출하여야 한다.

1.6 품질관리

- (1) 수급인은 건설공사 측량 후 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 측량성과의 위치, 표고, 치수에 대한 정확도는 품질관리 규정을 준수하여야 한다.
- (2) 용지폭 표지측량은 용지폭 표지점 간 거리의 계산값과 측정값의 교차를 구하는 측량으로 교차의 허용범위는 표 1.6-1과 같다.

표 1.6-1 용지폭 표지점간 교차의 허용범위

구 분 \ 거 리	20 m 미만	20 m 이상	비 고
시가지	$\pm 50 \text{ mm}$	$\pm S/1,000$	S는 점간거리의 계산값
평 지	$\pm 50 \text{ mm}$	$\pm S/1,000$	
산 지	$\pm 100 \text{ mm}$	$\pm S/200$	

- (3) 시공기준점의 평면 위치 정확도는 $\pm 30 \text{ mm}$ 이내로 하여야 한다.
 (4) 수준측량 왕복 관측의 교차값의 정확도는 다음 표와 같다.

표 1.6-2 수준측량 왕복 관측의 교차값의 정확도

구분	정확도	비고
1급 수준점	$2.5 \text{ mm } \sqrt{S}$ 이하	S는 편도 관측 거리 단위는 Km
2급 수준점	$5 \text{ mm } \sqrt{S}$ 이하	
3급 수준점	$10 \text{ mm } \sqrt{S}$ 이하	
4급 수준점	$20 \text{ mm } \sqrt{S}$ 이하	

- (5) 되메우기 전 지하시설물측량 정확도는 평면 및 수직오차 모두 $\pm 100 \text{ mm}$ 이내로 하여야 한다.
 (6) 도로공사의 측량 허용오차는 지반공사의 깎기 및 쌓기 시공 허용기준인 KCS 11 20 10 (3.4) 및 KCS 11 20 20 (3.3)을 기준으로 다음과 같이 결정하여야 한다.

① 땅깎기 시공 허용오차

- 가. 노상(토사) : $\pm 30 \text{ mm}$
 나. 노상(암반) : $+30 \text{ mm} \sim -150 \text{ mm}$ (기준선 대비 위로는 3cm, 아래로는 15cm까지 허용)
 다. 토사 비탈면 : $\pm 100 \text{ mm}$
 라. 리핑암 비탈면 : $\pm 200 \text{ mm}$
 마. 발파암 비탈면 : $\pm 300 \text{ mm}$

② 쌓기 시공 허용오차

- 가. 마무리된 표면은 명시된 표고에서 $\pm 12 \text{ mm}$ 이내
 나. 독의 비탈면은 명시된 비탈선에서 $\pm 150 \text{ mm}$ 이내
 다. 비탈면의 시공 허용오차는 시공기면을 기준으로 $\pm 30 \text{ mm}$ 이내
 라. 부지조성 공사의 비다짐 구간은 각 측점의 계획고에서 $\pm 100 \text{ mm}$ 이내이며, 블록별 평균 허용오차는 $\pm 50 \text{ mm}$ 이내

- (7) 철도 자갈 궤도 부설공사 중심선측량 허용범위는 KCS 47 20 15 (3.1.1(4))에 따른다.
 (8) 철도 자갈 궤도 중심선측량의 허용오차 범위 및 궤도틀림 허용한도는 표 1.6-3에 따른다.

표 1.6-3 측량의 허용오차 범위 및 궤도틀립 허용한도

구분	측량 종류	내용		허용오차	비 고
궤 도 측 량	1차 중심선측량	설계 선형과의 차		10 mm 이내	
	2차 중심선측량	1차 중심선 측정점과 비교	중심선 방향	30 mm 이내	
			길이 방향	20 mm 이내	
	보조기준점	보조기준점과 중심선 말뚝과의 거리오차		20 mm 이내	
		수준측량 왕복 오차		$8\sqrt{L}$ mm 이내	L : km
		인접 수준점에서 측정치와 임의점 노선 수준측량 오차		3mm 이내	
	궤도 정비기준점	각도 측정 시 평균값과 각 측정횟수마다 측정각의 차		5초 이내	
		측정치와 처음 설치한 핀의 위치		±10 mm 이하	
		연속된 3개의 핀을 직선 연결 시, 중앙 측정 편기량		1 mm 이내	
	수준측량	두 수준점 사이의 오차		$5\sqrt{L}$ mm 이내	L : km
		두 개의 연속 측정 사이의 경사 m당		±0.25 mm 이내	
		레일 한점과 가장 근접한 수준점으로부터 측정 시 오차		±5 mm이내	

(9) 도로 및 철도공사에 머신가이던스를 적용하는 경우, GNSS(Global Navigation Satellite System) 수신불량, 통신장애 및 다중경로 오차발생 가능지역에 대한 위치보정 절차와 대체 측량 방법을 포함한 품질관리 계획을 수립하여야 하며 다음 사항을 준수하여야 한다.

- ① 수급인은 머신가이던스 적용 전 검증측량을 수행하여야 한다.
- ② 수급인은 공사 착수 전, 머신가이던스 정상 작동 여부를 확인하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ③ 수급인은 머신가이던스 적용 공사의 품질관리를 위하여, 검측 시기와 횟수, 사용 측량 기기의 종류, 도면상 측량 지점 등을 포함한 품질관리 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ④ 수급인은 머신가이던스의 작동 상태를 매일 작업 시작 전에 점검하여야 하며, 필요한 경우 캘리브레이션을 실시하고 그 결과를 기록하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

2. 자재

2.1 측량기기 선정

- (1) 수급인은 도로 및 철도공사 착공 전에, 공정별로 사용할 측량기기를 선정하고 공사 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 새로운 측량기기를 사용하고자 할 경우, 수급인은 해당 기기의 성능을 입증할 수 있는 관련 기술자료를 제출하여야 하며, 필요 시 현장 성능검증을 실시하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- (3) 측량기기 및 관련 자재는 KCS 12 10 05 (2.1)의 기준에 따라 선정하여야 한다.
- (4) 드론(무인비행장치), 지상레이저스캐너(TLS) 등 ICT 기반 측량장비의 데이터와 관련 기술자료 이력을 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공 전 측량

3.1.1 일반사항

- (1) 수급인은 시공 전 측량을 실시한 후, 현황측량도 및 측량성과표를 작성하여 공사 감독자에게 제출하여야 하며, 공사의 모든 구간에 대한 위치, 표고 및 치수의 정확도에 대하여 책임을 진다.
- (2) 수급인은 설계보고서에 포함된 측량기록을 검토하고, 설계 당시 사용된 기준점, 측량 방법, 측량 성과 등의 기초자료를 바탕으로 현장답사를 실시하여야 한다.
- (3) 시공 전 측량이 완료된 경우, 수급인은 시공 전 측량보고서와 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토서를 공사감독자에게 제출하여야 한다. 3차원 측량기술을 활용한 경우에는 3차원 점군(Point Cloud) 데이터 기반의 디지털 자료를 추가로 제출하여야 한다.
- (4) 수급인은 공사감독자의 입회하에 확인 측량을 실시하고, 그 결과에 대한 도면 및 산출내역서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (5) 수급인은 발주자가 설치한 측량 표지를 임의로 이동하거나 손상시켜서는 안 되며, 부득이하게 이동이 필요한 경우에는 공사감독자의 사전 승인을 받아야 한다.
- (6) 수급인은 시공 전 머신가이던스를 시범 적용하고자 하는 경우, 이를 공사감독자에게 사전에 보고하여야 한다. 이 경우 공사감독자의 입회하에 장비의 정상 작동 여부를 확인하여야 한다. 또한, 시공 중에는 지반고 및 계획고가 설계도면과 일치하도록 지속적으로 확인·관리하여야 한다.
- (7) 본 기준에 따른 측량작업은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에 따라 등록된 측량 및 지형공간정보 기술자격자가 수행하여야 하며, 공사감독자는 해당 자격 보유 여부를 확인하여야 한다.

3.1.2 설계 및 시공기준점 확인 측량

- (1) 수급인은 현장답사 시 기존 설계기준점의 설치 위치 및 정확도를 확인하고, 해당 기준점이 시공기준점으로 계속 사용 가능한지를 검토하여야 한다.
- (2) 시공기준점은 인접 기준점과의 시통이 가능한 위치에 설치하여야 하며, 터널·교량 등 중요 구조물의 시점 및 종점 인근에는 반드시 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 표고 측량의 효율성을 확보하기 위하여 공사구간 내 견고한 구조물 등에 공사 준공시까지 보존할 수 있는 임시수준점(TBM)을 설치하여야 한다.
- (4) 공사가 다수의 공구로 분할되어 시공되는 경우, 수급인은 인접 공구의 시공기준점과 연결 측량을 수행하고, 기준점 성과를 상호 검증하여야 한다.
- (5) 수급인은 시공기준점에 대해서는 연 1회 이상, 중요구조물 구간은 분기별 1회 이상 시공 전 측량과 동일한 방법으로 확인측량을 실시하고, 그 결과 및 이상 유무를 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (6) 시공기준점 표지로는 표석 또는 황동 표지를 사용하여야 하며, 황동 표지는 기존 콘크리트 구조물에 설치하여야 한다. 구조물이 없는 경우에는 콘크리트 기초를 타설하여 설치하여야 한다.
- (7) 시공기준점 측량 시에는 설계측량에서 사용한 기지점을 동일하게 사용하여야 하며, 평면 위치는 토탈스테이션(Total station) 또는 GNSS 정지측량 방법, 수직 위치는 직접 수준측량 방법으로 실시하여야 한다.

3.1.3 중심선 및 중·횡단 측량

- (1) 중심선측량은 실시설계 도서의 중심선 형상 계산부에 따라, 측점 간격 20 m를 기준으로 실시하여야 한다. 다만, 지형 변화 지점, 구조물 설치 예정지, 곡선의 시점 및 종점 등 필요 지점에는 중간말뚝을 추가로 설치하여야 한다.
- (2) 중심선 좌표의 측설은 설계기준점으로부터 방사법 및 교회법에 따라 실시하여야 한다. 또한 중심선 표시용 깃발은 대나무 등에 적색 천을 부착하여 설치하여야 한다.
- (3) 종단측량은 중심선상에 설치된 측점 및 중간말뚝을 기준으로 하여, 직접 또는 간접수준 측량방법에 따라 실시하여야 한다.
- (4) 횡단측량은 중심선에 직각으로 실시하여야 하며, 횡단 또는 종단 형상이 급변하는 지점(+측점 포함)에 대해서는 추가 측량을 실시하여 횡단면도에 반영하여야 한다. 토 공 물량 산정을 위한 횡단면도는 설계도서에 포함하여 작성하여야 한다.

3.1.4 용지 경계 확인 측량

- (1) 수급인은 인접지, 기존 도로와의 경계를 공사감독자, 인접지 소유자 및 관계기관 입회 하에 측량하고, 측량 결과에 따라 경계 표지를 견고하게 설치한 후, 준공 시까지 보호·관리하여야 한다.

- (2) 수급인은 설계 평면도 및 횡단면도를 기준으로 용지 경계점 좌표를 취득하고, 설계 당시 설치된 용지 경계 말뚝에 대한 위치 확인 측량을 실시한 후, 이상 유무를 공사 감독자에게 보고하여야 한다.
- (3) 용지 경계측량은 도로 및 철도 기준점 또는 노선(선로) 중심선을 기준으로 하며, 토털 스테이션 또는 GNSS 장비를 사용하여 실시하여야 한다.
- (4) 수급인은 중심선으로부터 직각 방향의 경계말뚝 좌표를 계산한 후, 이를 기준으로 경계 표지를 설치하여야 한다.
- (5) 용지 경계 표지 설치측량은 다음의 기준에 따라 실시하여야 한다.
 - ① 평지 구간: 약 200 m 간격
 - ② 곡선 구간: 약 40 ~ 50 m 간격
 - ③ 산지부 또는 경계 변화가 심한 구간은 거리와 관계없이 경계 변화점에 설치하고 이를 통해 도로 용지 및 부속시설의 경계를 명확히 하여야 한다.
- (6) 수급인은 분할측량 지장물 조사를 수행할 때, 각 지점에 식별이 가능한 표지를 설치하고, 모든 표지에는 중심선 측량에 사용된 깃발 색상을 달리하여 청색 또는 황색으로 통일하여 부착하여야 한다.
- (7) 용지 경계 선상에 위치한 지장물에 대해서는, 경계측량 결과를 기준으로 페인트 또는 스프레이를 사용하여 경계 위치를 명확히 표시하여야 한다.
- (8) 수급인은 용지도 상에 표지 설치 위치를 명확히 표시하고, 확인 후 해당 위치에 용지 경계표지를 설치하여야 한다.

표 3.1.4-1 용지 경계 표지의 규격

재질	길이	폭(1변)	지표상	지하	바탕색	글씨(마크)
수지	0.75 m	0.10 m	0.25 m	0.50 m	흑색	백색(음각)
콘크리트	0.75 m	0.10 m	0.25 m	0.50 m	콘크리트색	백색(음각)

- (9) 수급인은 용지 경계 표지 설치가 완료된 후, 측량 결과를 반영한 용지 조서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (10) 수급인은 기 작성된 용지도가 경계 측량성과와 불일치할 경우, 측량성과에 부합하도록 용지도 및 용지 조서를 보완하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.1.5 지장물 조사측량

- (1) 수급인은 현장 확인 측량을 통해 설계도서에 포함된 지장물도 및 지장물 조서를 검토하고, 이상 유무를 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (2) 설계 지장물도에 누락된 지장물이 발견된 경우, 해당 지장물의 위치 좌표 및 속성자료를 취득하고, 지장물도 및 지장물 조서를 보완하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- (3) 수급인은 실시설계 대상 지역 내 손실보상 대상 지장물 및 기타 항목에 대하여 정밀하게 조사하고, 손실보상용 현황조서를 작성하여야 한다.
- (4) 지장물 조사에 따른 현황 측량 성과에는 공사 부지와 인접 대지 또는 도로 간의 경계가 포함되도록 하며, 지상 구조물, 전주·통신주, 수목, 상·하수도, 통신 및 전력케이블, 가스관 등의 위치와 규격을 명확히 표시하여야 한다.
- (5) 수급인은 도로 및 철도공사 용지 좌·우 경계선으로부터 충분한 범위 내에서 언덕, 제방, 경계, 형질 변경 상태, 건물, 분묘, 관정, 전주 등 제반 물건을 실측·조사하여야 한다.
- (6) 수급인은 용지 및 지장물 현황조서, 성과품 작성 근거자료, 지장물 사진첩 등을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.1.6 토공량 확인 측량

- (1) 수급인은 토공량 산출을 위한 중·횡단측량을 GNSS 또는 토털스테이션을 이용한 간접 수준측량 방식으로 실시하여야 하며, 측정된 모든 측정점의 3차원 좌표는 전자야장 또는 데이터 저장장치에 기록하여야 한다.
- (2) 수급인은 중·횡단측량 성과를 바탕으로 횡단면도를 작성하고, 이를 설계도서의 계획 횡단면도에 중첩하여 흙깎기 및 흙쌓기량을 산출한 후, 설계 수량과 비교하여야 한다.
- (3) 수급인은 등고선 방식의 지형 현황도 또는 라이다(LiDAR) 자료 기반의 수치표고모델(Digital Elevation Model, DEM)을 활용하여 점고법으로 토공량을 자동으로 산정하는 경우, 횡단측량을 생략할 수 있으며, 이 경우 공사감독자와 사전 협의하여야 한다.
- (4) 토공량 확인 측량은 KCS 12 20 05에 준하여 실시하여야 한다.

3.1.7 시공 전 측량 결과보고서 제출

- (1) 수급인은 시공 전 측량을 완료한 후, 다음 각 호의 성과물을 작성한 시공 전 측량 결과보고서를 15일 이내 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - ① 평면기준점 측량성과
 - ② 수준측량 성과
 - ③ 중심선측량 성과표
 - ④ 종단측량 성과표
 - ⑤ 설계 횡단면도와 실측 횡단면도를 중첩한 횡단면도 파일
 - ⑥ 용지 경계 측량 성과표
 - ⑦ 토공량 산출서 파일
 - ⑧ 각 공종별 작업 현황 및 특이사항을 포함한 사진첩
 - ⑨ 그 밖에 공사감독자가 별도로 정하는 성과품
- (2) 수급인은 시공 전 측량보고서를 작성하고, 다음 각 호의 내용을 포함하여야 한다.
 - ① 과업의 목적
 - ② 기준점 측량 방법

- ③ 수준측량 방법
- ④ 점의 조서
- ⑤ 토공량 산출 결과
- ⑥ 측량성과 비교표
- ⑦ 측량 중 발생한 문제점 및 그 처리 방안
- ⑧ 그 밖에 공사감독자가 요구하는 사항

(3) 시공 전 측량보고서에는 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.

3.2 시공 중 측량

3.2.1 일반사항

- (1) 수급인은 설계도서에 명시된 설계기준점을 기준으로 평면 위치 및 표고의 측량을 수행하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 측량 완료 후 측량성과표를 작성하여 공사감독자에게 제출하고 검측을 받아야 하며, 공사의 전 구간에 대한 위치, 표고 및 치수의 정확도에 대해 책임을 진다.
- (3) 수급인은 설계도서의 평면 및 종단선형을 검토하여 도로 및 철도공사 구간에 대한 시공좌표를 산출하여야 하며, 비탈면 시공좌표 산출서를 포함한 시공좌표 산출서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (4) 수급인은 도로 및 철도공사의 중심점 좌표를 기준으로 중심말뚝 및 횡단 경계말뚝을 정확히 설치하여야 하며, 이를 통해 공사의 위치 및 형상이 정확히 시공될 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 수급인은 시공기준점에 대해서는 연 1회 이상, 시공 전 측량과 동일한 방법으로 확인 측량을 실시하고, 그 결과 및 이상 유무를 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (6) 수급인이 머신가이던스를 사용하는 경우, 해당 장비의 정상 작동 여부를 공사감독자의 입회하에 확인하여야 한다.
- (7) 수급인은 도로 및 철도 중심선을 기준으로 노반의 높이를 결정하는 기준면인 시공기면 (formation level)을 설정하고, 본 기준면을 기준으로 시공하여야 한다.

3.2.2 기성검사를 위한 측량

- (1) 수급인은 기성 측량에 의한 기성 수량 결정을 위하여 검측 기준선 설치를 포함한 기준점 측량을 실시하여야 하며, 다음 공정 착수 전에 이를 공사감독자에게 통지하여야 한다.
- (2) 수급인은 정위치 측량 및 확인 측량을 완료한 후, 기성검사를 위해 기성검측 요청서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) GNSS, RTK(Real-Time Kinematic)-GNSS, 토털스테이션 등을 이용하여 정위치측량, 확인 측량 및 검측을 수행할 때는 「일반측량 작업규정」에 따라 실시하여야 한다.

- ① 네트워크 RTK에 의한 평면좌표 측정
 - ② RTK-GNSS에 의한 평면좌표 측정
 - ③ RTK-GNSS 및 네트워크 RTK에 의한 간접수준측량
 - ④ 토털스테이션 측량
- (4) 수급인은 현장 측량 야장에 공사감독자의 서명을 받은 후 원본을 공사감독자에게 제출하고, 사본은 자체 보관하여야 한다. 또한, 기성 검측을 위한 기성수량 산정 결과는 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (5) 수급인은 토공 수량 검측을 위한 측량을 공사감독자의 입회하에 실시하여야 하며, 다음 사항을 포함하여야 한다.
- ① 원지반면에 대한 기초측량을 실시하여야 한다.
 - ② 땅깍기, 되메우기, 쌓기 등이 완료된 후 최종 수량 산출을 위한 측량을 실시하여야 한다.
 - ③ 땅깍기 수량 검측 시 암으로 분류되는 경우, 공사감독자가 암반면 확인 여부를 판정한 후 해당 암반면에 대한 측량을 실시하여야 한다.
- (6) 수급인이 머신가이던스를 적용하는 경우, KCS 12 10 05 (1.9(2))에 따라 토공량 및 공사 수량을 산정하여야 한다.

3.2.3 기성검사 측량성과품 작성

- (1) 수급인은 공사의 진척 상황에 따라 기성검사 대상인 노선 및 구조물 좌표 산출서 등 측량성과품을 작성하여야 하며, 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다. 다만, 해당 공종이 불필요한 경우에는 이를 생략할 수 있다.
- ① 시공기준점 배치 현황도
 - ② 시공기준점 조서
 - ③ 임시기준점 조서
 - ④ 검측 요청서
 - ⑤ 별목 후, 원 지반면의 지형 현황도
 - ⑥ 토공 기성 측량 성과표 및 암 판정 측량 성과표
 - ⑦ 중심선 시공좌표 산출서
 - ⑧ 비탈면 시공좌표 산출서
 - ⑨ 배수 구조물 시공좌표 산출서
 - ⑩ 교량 구조물 시공좌표 산출서
 - ⑪ 옹벽 구조물 시공좌표 산출서
 - ⑫ 터널 갱내기준점 조서 및 터널 내공단면 측량 결과표
 - ⑬ 지하시설물측량 결과표
 - ⑭ 변위 측량 결과표

- (2) 수급인은 측량성과품을 포함한 기성측량보고서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 하며, 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.

3.2.4 도로공사 측량

3.2.4.1 땅깍기 시공측량

- (1) 수급인은 땅깍기 마무리면의 표고 정확도를 확보하기 위하여 시공 중 수시로 측량을 실시하여야 하며, 시공 완료 후 최종 마무리 면의 시공 상태 확인을 위한 측량을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 땅깍기 공사 중 설계된 암반선과 실제 암반 노출 위치가 상이할 경우, 노출된 암반 주변을 정리한 후 지형 및 횡단측량을 실시하고, 암 판정을 위한 검측을 공사 감독자에게 요청하여야 한다.
- (3) 암 판정을 위한 지형측량 및 횡단측량은 RTK-GNSS, 토털스테이션, 지상레이저스캐너(TLS), 무인비행장치(UAV) 또는 항공사진측량 등 적절한 방법으로 실시하여야 한다. 검측 시에는 수준측량 등을 병행하여 측량성과의 정확도를 확인하여야 한다.
- (4) 수급인은 암 판정을 위한 토공량을 양단면 평균법에 따라 산정하며, 양평균 단면법 또는 3차원 CAD 소프트웨어 등을 사용하여 점고법, TIN 분할 방법 등으로 토공량을 산정할 수 있으며, 토공량 계산 방법은 공사감독자와 협의하여야 한다.
- (5) 본 항목에 명시되지 않은 사항은 KCS 12 20 05의 기준을 따른다.

3.2.4.2 흙쌓기 측량

- (1) 수급인은 설계도서에 제시된 횡단경사를 기준으로 중심선에서 거리별 높이값을 산정하고, 이를 바탕으로 수준측량을 실시하여야 한다. 노체면 시공 시 마무리 면이 허용 오차를 초과하지 않도록 지속적으로 관리하여야 한다.
- (2) 수급인은 도로 중심선 및 노체 양단의 평면좌표를 확인한 후, 중심선을 기준으로 좌우 차도 중간점, 차도 끝점, 노면 단부 등 총 7개 지점에 대하여 계획고 확인 측량을 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 토공 최종 마감면인 노상면 시공 중 수시로 수준측량을 실시하여, 시공 오차가 허용범위를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 노상면은 도로 완성면과 평형을 이루는 토공의 최종 마무리면으로서, 설계고 및 중·횡단에 대한 시공측량 결과가 다음의 허용오차 기준을 만족하여야 한다.
 - ① 노상면의 임의 지점을 측정한 표고가 계획고보다 30 mm 이상 높아서는 안 된다.
 - ② 3 m 직선자를 이용한 검사 시 10 mm 이상의 요철이 있어서는 안 된다.
 - ③ 수급인은 이를 준수하기 위해 시공 중 수시로 수준측량을 실시하여야 하며, 정밀도를 유지할 수 있도록 철저히 관리하여야 한다.
- (5) 도로 토공사 시공측량은 KCS 12 20 05에 따른다.
- (6) 도로 배수공사 측량은 KCS 12 20 10에 따른다.

- (7) 도로 옹벽 및 흙막이 가시설물 공사측량은 KCS 12 20 15에 따른다.
- (8) 도로 포장공사 측량은 KCS 12 20 20에 따른다.
- (9) 도로 교량공사 측량은 KCS 12 30 30에 따른다.
- (10) 도로 터널공사 측량은 KCS 12 30 35에 따른다.

3.2.5 철도공사 측량

3.2.5.1 노반공사 측량

- (1) 수급인은 철도기준점이 훼손되거나 변위된 경우, 주변 철도기준점 또는 임시표지 기준점의 성과를 기초로 복원하여야 하며, 결과를 기록하고 이를 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (2) 수급인은 노선 중심선의 측설 및 터널, 교량 등 주요 구조물의 측량을 원활히 수행하기 위하여 철도기준점 또는 임시표지 기준점 간에 중간점을 설치하여야 한다.
- (3) 중심선측량은 다음 각 사항을 준수하여 실시하여야 한다.
 - ① 수급인은 중심선 측설 시 철도기준점, 임시표지 기준점 및 중간점을 기지점으로 활용하여야 한다.
 - ② 곡선 구간에 위치한 교량은 구조물 중심선(직선)과 선로 중심선(곡선)이 일치하지 않으므로, 수급인은 설계도를 검토하여 구조물 중심선을 별도로 계산한 후 측량하여야 한다.
 - ③ 곡선 구간의 터널 및 지하 구조물 중심선은 선로 중심선의 내측에 위치하며, 이 동량은 곡선 반경에 따라 달라지므로, 수급인은 설계도를 검토한 후 구조물 중심선을 별도로 산정하고 이를 기준으로 측량하여야 한다.
- (4) 수급인은 종단측량 시 철도기준점, 임시기준점, 중간점 및 임시수준점(TBM)을 기지점으로 하여, 현지에 측설된 중심선의 표고를 측량하여야 한다.
- (5) 수급인은 표고측량의 효율성 확보를 위하여 공사구간 내 망설 우려가 없고 관측 및 접근이 용이하며 공사 진행에 지장이 없는 위치에 임시수준점(TBM)을 설치하여야 한다.
- (6) 수급인은 공사 위치 선정 및 공사 관리 측량 시 철도기준점, 임시표지 기준점, 중간점 및 임시수준점을 기지점으로 활용하여야 한다.
- (7) 정거장 공사 측량은 다음 각 사항을 준수하여 실시하여야 한다.
 - ① 수급인은 철도기준점을 기준으로 선로 중심선측량, 종단 및 횡단측량, 정거장 부지 측량을 실시하고, 이를 통해 용지 경계를 확인하여야 한다.
 - ② 수급인은 선로 종·횡단 측량 성과를 기준으로 시공 기준틀을 설치하고, 시공기준면의 마무리 높이 및 기준고를 설정하여야 한다.
 - ③ 정거장 부지 공사 완료 후, 수급인은 역사, 상·하수도 및 각종 지하 매설물의 위치를 측량하고, 본선, 부분선, 측선 및 분기기 등의 위치를 철도기준점을 기준으로 측량하여야 한다.

- (8) 수급인은 시공이 완료된 노반 구조물에 대하여 측량기준점 및 수준점을 기준으로 중심선의 고저, 노반 폭, 노반 기울기 등을 측량하고, 측정값이 허용기준 이내인지 확인하여야 한다. 또한, 인수·인계 점검표를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (9) 터널 공사 측량은 KCS 12 30 35에 따른다.

3.2.5.2 궤도공사 측량

- (1) 수급인은 노반 시공자가 시공 중 사용한 측점을 노반 및 궤도 공사감독자의 입회하에 확인 측량하고, 이를 바탕으로 보조기준점을 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 궤도부설공사 수행 시 측량 및 지형공간정보 관련 기술자격을 보유한 측량 관리자를 지정하여야 한다.
- (3) 선로 기준표 설치공사 측량은 다음 각 사항을 준수하여 실시하여야 한다.
 - ① 수급인은 설계도서에 따라 중심선 측량을 실시하고, 그 결과를 기준으로 선로 기준점을 설치하여야 한다.
 - ② 수급인은 시공 중 선로 기준점을 보존하여야 하며, 부득이하게 이설이 필요한 경우에는 동일한 조건으로 재설치하여야 한다.
 - ③ 수급인은 공사기간 중 노선 위치 식별이 용이하도록 선로 한쪽 측면에 임시 km 표지를 설치하여야 한다.
 - ④ 수급인은 측량 결과가 설계와 불일치할 경우, 즉시 공사감독자에게 보고하여야 한다.
 - ⑤ 수급인은 최종 정밀 선형 조정 이후 수준측량을 실시하여야 한다.
 - ⑥ 수급인은 궤도 부설 완료 후 최종 궤도 선형 측량 성과물을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - ⑦ 수급인은 국가수준점 또는 발주자가 지정한 기준점으로부터 고저차를 확인하기 위한 측량을 수행하고, 이를 기준으로 임시수준점(TBM)의 표고를 결정·설치하여야 한다.
 - ⑧ 수급인은 공구 경계 지점에서 노반 측량으로 인수·인계받은 측량값을 기준으로, 인접 공구와 공동으로 사용할 수 있는 인조점 및 수준표를 설치하여야 한다.
- (4) 선로 기준표 설치공사의 중심선 설치측량은 노반측량 시 200 m 간격으로 설치된 노반 구조물 중심선 측점을 궤도측량 시 확인 측량하여 1차 중심선 측점으로 활용하여야 한다.
- (5) 궤도공사의 시공측량 및 기준점 설치 방법은 다음 기준에 따른다.
 - ① 표 3.2.5.1-1: 고속철도 시공측량 및 기준점 설치방법
 - ② 표 3.2.5.1-2: 고속철도 분기부 시공측량 및 기준점 설치방법
 - ③ 표 3.2.5.1-3: 일반철도 시공측량 및 기준점 설치방법
 - ④ 표 3.2.5.1-4: 일반철도 분기부 시공측량 및 기준점 설치방법

표 3.2.5.2-1 고속철도 시공측량 및 기준점 설치방법

구분	설치 방법	비고
1차 중심선측점	선로중심선 설치 • 직선부는 매 200 m마다 • 곡선부는 매 40 m마다 • 완화곡선 및 종곡선 시·종점	노반수급인 궤도수급인
2차 중심선측점	선로중심선 설치 • 완화곡선, 원곡선, 종곡선 시·종점부 고속철도의 경우 : • 직선부는 매 40 m마다 · 곡선부는 매 20 m마다	궤도수급인
보조기준점	• 중심선 측점에 직각방향으로 공사에 지장이 없고 설치 및 측량이 용이한 지점에 일률적인 이격거리를 정하여 설치	궤도수급인
임시 km표	• 하선 매 km마다 토공구간은 선로중심점 측점에서 이격하여 설치가 용이한 지점 터널구간은 터널벽체에 부착 교량구간은 교량 방호벽체 부착	궤도수급인
임시 m표	• 하선 매 200 m마다 토공구간은 선로중심점 측점에서 이격하여 설치가 용이한 지점 터널구간은 터널벽체에 부착 교량구간은 교량 방호벽에 부착	궤도수급인
궤도정비 기준표	• 궤도원형 유지관리를 위해 선로외방 전주에 약 50m 간격으로 R.L(레일높이), C.L(궤도중심까지 거리), C(칸트)를 표시	궤도수급인

표 3.2.5.2-2 고속철도 분기부의 시공측량 및 기준점 설치방법

구분	설치 방법	비고
중심선 측점	표 3.2.5.2-3 일반구간의 설치방법에 의거 시행	궤도수급인
분기부 주요 측점설치	궤도중심선에 설치 • 분기부 전단 • 분기부 후단 • 이론교점	궤도수급인
보조기준점	분기부 주요 측점을 선로 외측에 설치 (선로 중심에서 5.5 m 지점)	궤도수급인

표 3.2.5.2-3 일반철도 시공측량 및 기준점 설치방법

측점 구분	설치 장소	비고
1차 중심선 측점	1. 선로중심 간격 5.0 m 이내일 경우 : 복선 선로중심에 설치 2. 선로중심 간격 5.0 m 이상일 경우 : 각선의 선로중심에 설치 3. 측점 설치위치 • 분선 200 m 간격 • 완화곡선 시·종점 • 종곡선 시·종점	• 노반수급인 • 궤도수급인 • 노출높이는 - 토공의 경우 250 mm - 교량, 터널의 경우: 콘크리트못으로 설치
2차 중심선 측점	• 설치 위치는 1차 중심선과 동일 (1차 중심선 상단)	궤도수급인
	직선부 매 20 m 간격	
	곡선부 매 10 m 간격	
보조 기준점	• 중심선 측점에 직각으로 좌우에 설치 • 복선구간(교량, 토공): 궤도공사에 지장이 없는 위치(약5.5 m) • 단선구간(교량, 토공): 궤도공사에 지장이 없는 위치(약3.0 m) • 터널의 경우는 적정개소에 설치	궤도수급인
임시 m표	• 토공, 교량의 경우에는 하본선 쪽으로 노반중심선에서 약 6.15 m 이격하여 설치하고, 터널의 경우에는 측벽 1 m 상에 설치함. (설치간격은 200 m 간격)	궤도수급인
임시 km표	• 토공, 교량의 경우에는 하본선 쪽으로 노반중심선에서 약 6.15 m 이격하여 설치하고, 터널의 경우에는 측벽 1 m 높이에 설치함.	궤도수급인

표 3.2.5.2-4 일반철도 분기부의 시공측량 및 기준점 설치방법

구분	설치 방법	비고
중심선 측점	KCS 47 20 15의 <표 3.1-3>의 일반구간의 설치방법에 의거 시행	궤도수급인
분기부 주요 측점설치	1. 궤도중심선에 설치 • 분기부 전단 • 분기부 후단 • 이론교점	궤도수급인
도상 높이 측정기준점	1. 분기선 쪽에 레일 레벨-45 cm 높이로 설치	궤도수급인

- (6) 수급인은 분기기, 신축이음 등 특수 궤도 구조물의 설치 위치를 설계도서의 평면도 및 종단면도에 따라 시공하여야 한다. 다만, 불가피하게 위치 변경이 필요한 경우에는 공사감독자의 사전 승인을 받아야 한다.

- (7) 수급인은 중심선 측량 및 고저측량 결과를 선로 중·평면도 및 선형계산서와 대조·검토한 후, 최종 선형 측량 성과물을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.2.5.3 분기기공사 측량

- (1) 수급인은 중심선 측량을 완료한 후, 직선 구간의 노반 중심축에 40 m 간격으로 측량 말뚝을 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 복선 구간의 경우, 선로 간 중간 지점에 설치된 노반 중심선 말뚝으로부터 일정 거리 이격된 노반 구조물 측면에 보조기준점을 설치하고, 해당 말뚝은 식별이 용이하도록 붉은색으로 표시하여야 한다.
- (3) 수급인은 기준선의 보조기준점을 분기기 양측 100 m 범위 내에서, 분기선 반대 방향 선로 외측에 10 m 간격으로 설치하여야 한다.
- (4) 수급인은 분기선의 곡선부 및 완화곡선부를 따라 외측 100 m 범위 내에 10 m 간격으로 측량을 실시하고, 측량 결과를 기준으로 말뚝을 설치하여야 한다.
- (5) 수급인은 두 개 이상의 분기기가 설치된 구간에서는, 기준선에 대한 보조기준점을 분기기 양측 100 m 이상 구간 및 교차선 전 구간에 걸쳐 10 m 간격으로 설치하여야 한다.
- (6) 수급인은 일반 분기기의 경우, 도상 높이 측정을 위한 기준 말뚝을 분기선 측에 레일면고 (RL) 기준 -45 mm의 위치에 설치하여야 한다.
- (7) 철도 교량공사 측량은 KCS 12 30 30에 따른다.
- (8) 철도 터널공사 측량은 KCS 12 30 35에 따른다.

3.3 준공 측량

3.3.1 일반사항

- (1) 수급인은 공사로 설치된 시설물이 설계도서에 따라 시공되었는지를 확인하기 위하여 준공측량을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 준공측량에 착수하기 전에 측량작업계획을 수립하고, 이를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 준공 후, 관리주체가 해당 시설물 및 기준점을 지속적으로 유지·관리할 수 있도록, 그 위치정보를 정확히 인계하여야 한다.

3.3.2 준공 검사측량

- (1) 수급인은 준공 검사측량을 위하여, 설계기준점 및 시공기준점에 대한 확인 측량을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 국가 수준점을 기준으로 인접 공구 및 당해 공구의 기준점을 연계한 수준 관측망을 구성하고, 이를 통해 표고를 결정하여야 한다.
- (3) 수급인은 중심선 지점에서 좌·우 방향으로 횡단면 측량을 실시하여, 용지 폭 및 경계점을 확인하여야 한다.

- (4) 수급인은 설계 당시 확보된 용지 경계 지점의 위치값을 기준으로 준공측량 결과와 비교하여, 위치 차이가 0.1 m 이상 발생할 경우, 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (5) 수급인은 중심선을 20 m 간격으로 현장에 설치하고, 종·횡단면 변화가 큰 구간, 구조물 설치 예정지, 곡선부의 시점 및 종점 등에는 고정핀을 설치한 후, 이를 기준으로 준공측량을 수행하여야 한다.
- (6) 수급인은 중심선 좌·우 직각 방향으로 횡단측량을 실시하여 노반 및 지형 형상을 파악하고, 토공량을 산출하여야 한다.
- (7) 수급인은 준공측량을 통해 확보된 기준점 성과를 바탕으로 중심선측량, 종·횡단측량, 용지 경계점 확인, 주요 시설물의 위치 및 규격 확인, 도면 작성 등을 수행하고, 이를 종합하여 준공측량 성과품을 작성하여야 한다.

3.3.3 준공 검사측량 성과품 작성

- (1) 수급인은 공정별 시공 위치에 대한 검사측량을 실시하고, 그 결과를 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 지하 매설시설물에 대해서는 검사측량 성과를 활용할 수 있으며, 수급인은 「공공측량 작업규정」에 따라 지하 시설물도를 작성하여 준공측량 도면에 포함하여야 한다.
- (3) 수급인은 준공측량 시, 시공기준점·중심선·교량 등 주요 시설물의 위치를 직각좌표계로 작성하고, 다음의 측량 결과를 함께 제출하여야 한다.
 - ① 관측망도
 - ② 관측야장(기록부)
 - ③ 측량 계산부
 - ④ 기준점 조서
 - ⑤ 성과표 또는 성과 비교표
- (4) 준공측량 도면은 CAD 전산파일 형식(.dwg 또는 .dxf)으로 작성하여야 하며, 현지 실측 상태와 일치하고 지형지물의 누락이 없는 연속된 평면도면으로 구성되어야 한다.
- (5) 수급인은 준공측량 도면에 등고선의 표고값을 포함하고, 3차원 좌표체계를 유지하여야 하며, 주곡선과 계곡선을 구분하여 표현하여야 한다.
- (6) 수급인은 준공측량 도면에 건설공사로 인한 주변 지형지물의 변화 현황을 포함하여야 하며, 이는 공사 물량 정산 및 준공 후 유지관리 자료로 활용될 수 있어야 한다.
- (7) 철도 노반공사 준공측량 성과품에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
 - ① 기준점 성과표
 - ② 준공 확인 측량 성과비교표
 - ③ 준공 현황도의 도식 규정 및 도면 축척은 철도 분야 전자도면 작성기준에 따르며, 허용 정확도는 실시설계 시의 현황도 작성 기준에 따른다.
 - ④ 선로 평면도 및 종·횡단면도는 철도 노반, 터널, 주요 구조물 등의 준공 현황을 실측에 따라 정확히 반영하여야 하며, 도식 규정 및 도면 축척은 철도 분야 전자도면 작성 기준을 따른다.

- (8) 수급인은 측량성과품을 포함한 준공측량 보고서를 작성·제출하여야 하며, 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.
- (9) 발주처와 유지관리 수급인은 준공측량 최종 자료를 상호 인수·인계하여 유지관리의 기준으로 활용하여야 한다.

3.4 유지관리 측량

3.4.1 기준점 설치측량

- (1) 수급인은 유지관리 기준점으로 준공측량에 사용된 기준점을 확인·검토하여 활용함을 원칙으로 하며, 기준점이 망실되었거나 추가 설치가 필요한 경우에는 공사감독자와 협의하여 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 유지관리 기준점을 추가 설치하는 경우, 「공공측량 작업규정」 등 관련 기준에 따라 적정 위치에 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 준공측량에 활용된 기준점을 기준으로 유지관리 기준점을 추가 설치하고, 다음 각 호의 성과품을 작성하여야 한다.
 - ① 관측망도
 - ② 관측기록부
 - ③ 계산부(좌표 및 표고)
 - ④ 성과표
 - ⑤ 점의 조서
- (4) 철도 노반공사의 유지관리 기준점은 준공측량 및 궤도공사 착수 이전에 선로용지 내 약 300 m 간격으로 견고하게 설치하여야 하며, 터널 및 교량 구간은 공사감독자와 협의하여 설치 위치를 조정할 수 있다.
- (5) 유지관리 기준점의 평면 위치좌표(X·Y) 및 표고(H)는 철도 기준점 및 중간점 측량규정에 따라 정확히 결정하여야 한다.
- (6) 수급인은 유지관리 기준점을 기준으로 준공측량, 궤도공사, 용지 경계점 설치, 시설물 배치공사, 유지관리 등의 작업을 수행하고, 이에 대한 성과품(관측기록부, 계산부, 성과표, 현황도 등)을 작성하여야 한다.

3.4.2 현황 측량

- (1) 수급인은 유지관리 현황 측량 시 준공현황도면을 활용하여야 하며, 측량 범위 및 내용은 공사감독자와 협의하여 정할 수 있다. 측량성과는 표준좌표체계에 따라 작성하고, 필요 시 국가공간정보체계 및 시설물 유지관리시스템과 연계 가능한 디지털 데이터 형식으로 작성하여야 한다.
- (2) 광범위한 지역에 대한 지형현황측량이 필요한 경우, 수급인은 「항공사진측량 작업 및 성과에 관한 규정」에 따라 측량을 수행하여야 한다.

- (3) 소규모 지역의 지형현황측량은 무인비행장치 또는 지상 레이저 스캐너를 활용하여 수행하되, 「공공측량 작업규정」 및 「무인비행장치 측량 작업규정」에 따라 실시하여야 한다.

3.4.3 도로 유지관리 측량

- (1) 수급인은 유지관리 기준점을 활용하여, 부속 도로의 추가 건설공사 또는 보수공사 등에 필요한 공사측량을 실시하여야 한다.
- (2) 유지관리 목적의 공사측량이 필요한 경우, 수급인은 대상 위치, 범위 및 작업량을 산출한 후, 측량계획에 따라 작업을 수행하여야 한다.
- (3) 수급인은 아스팔트 콘크리트포장 덧씌우기, 접착식 및 비접착식 콘크리트 포장공사 등 표층공사를 시행할 경우, 유지관리 기준점을 활용하여야 한다.
- (4) 수급인은 침하, 균열 등으로 인해 특정 지역에 대한 주기적 관측이 필요한 경우, 유지관리 기준점을 이용하여 정밀 관측을 수행하여야 한다.

3.4.4 철도의 유지관리 측량

- (1) 수급인은 선로 유지관리를 위해 측량 기준점의 간격, 위치, 높이 등을 후속 작업을 고려하여 설치하여야 하며, 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - ① 원곡선 및 완화곡선 구간에서는 부설 레일이 정척(25 m)인 경우, 레일 이음매 부위 및 중간 부위에 측량점을 설치하여야 한다.
 - ② 토탈스테이션(Total Station)을 이용하여 측량점을 설치할 경우, 완화곡선 길이에 따라 약 10 m 간격으로 설치하고, 열차 운행이 빈번한 구간에서는 약 5 m 간격으로 설치하여야 한다.
 - ③ 곡선의 시점 및 종점에는 반드시 측량점을 설치하고, 직선부 방향으로도 동일한 간격으로 2~3개의 측량점을 추가로 설치하여야 한다.
 - ④ 측량점은 곡선 외방 도상의 비탈머리 부근 약 0.7 m 지점에, 레일과 병행하여 설치하는 것을 원칙으로 한다.
 - ⑤ 유지관리 수급인은 궤도의 원형 보존 및 안정적인 관리를 위하여 위치측량(X·Y·H) 기준점을 선로의 일정 거리마다 설치하여 궤도를 관리하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김재명	서경대학교	박태식	테이즈엔지니어링㈜
최윤수	서울시립대학교		

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
김영석	한국건설기술연구원	김원대	인하공업전문대학
김기현	한국건설기술연구원	김상봉	제일항업
김나은	한국건설기술연구원	김의명	남서울대학교
김민관	한국건설기술연구원	오윤석	한국건설기술연구원
김재훈	한국건설기술연구원	이영길	한국항공촬영
김희석	한국건설기술연구원	정경식	아이씨티웨이
류상훈	한국건설기술연구원	지학송	명화지리정보
안준혁	한국건설기술연구원	장용구	한국건설기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원	원재호	삼아항업주식회사
유영수	한국건설기술연구원	김응록	송원대학교
이상규	한국건설기술연구원	김희룡	극동엔지니어링
이승재	한국건설기술연구원	변성오	대우건설
이승환	한국건설기술연구원	이태옥	수성엔지니어링
이영호	한국건설기술연구원	노진수	제일엔지니어링
이용수	한국건설기술연구원	배영상	수성엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	백유현	유신
최봉혁	한국건설기술연구원	이규원	동부엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	전세진	도화엔지니어링
		최병한	한국농어촌공사

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김석태	(주)디엘이앤씨	임태환	다산컨설턴트
김용주	(주)유신	장창렬	한국수자원공사
김미점	대림대학교	이수빈	(주)대한이앤씨
송동섭	강원대학교		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
고영찬	국토지리정보원	박진식	국토지리정보원
문지영	국토지리정보원	정정순	국토지리정보원

(분야별 가나다순)

KCS 12 30 05 : 2026

도로 및 철도공사 측량

2026년 8월 6일 제정

소관부서 국토교통부 국토지리정보원 위치기준과

관련단체 대한공간정보학회

04322 서울특별시 용산구 한강대로 205, 디동 15층 1511호(한강로 1가, 용산파크자이)

Tel : 02-420-1993/02-3453-0929 E-mail : ksgis@ksgis.or.kr

<https://ksgis.or.kr>

작성기관 대한공간정보학회

04322 서울특별시 용산구 한강대로 205, 디동 15층 1511호(한강로 1가, 용산파크자이)

Tel : 02-420-1993/02-3453-0929 E-mail : ksgis@ksgis.or.kr

<https://ksgis.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>

KCS 12 30 15 : 2026

하천 및 댐공사 측량

2026년 8월 6일 제정

<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 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 「건설기술진흥법」 제44조 및 같은 법 시행령 제65조에 따라 건설공사의 안전성, 경제성, 성능 및 품질 확보를 위한 것으로 제정 및 개정에 대한 연혁은 다음과 같다.
- 이 기준의 주요내용은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KCS 12 30 15 : 2026	• 하천 및 댐 공사의 시공측량에 관한 공종별 측량 방법, 기준 및 품질관리 절차를 포함하는 표준시방서를 제정	제정 (2026년 8월 6일)

제 정 : 2026년 00월 00일	개 정 :
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 국토지리정보원	작성기관 : 대한공간정보학회
위치기준과	
관련단체 : 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 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 관련법규	1
1.2.2 관련기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 측량 계획서	2
1.5 공사 측량 기록	2
1.6 품질관리	3
2. 자재	5
2.1 측량기기 선정	5
3. 시공	5
3.1 시공 전 측량	5
3.2 시공 중 측량	8
3.3 댐 공사 측량	16
3.4 준공 측량	16
3.5 유지관리 측량	18

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 하천의 정비작업 및 하천공사를 수행하기 위해 실시하는 하천 내 모든 시설공사에 대한 측량작업에 적용하며, 타 공사와 관련된 측량은 해당 공사의 설계도서 및 관련 기준을 따른다.
- (2) 이 기준은 하천 및 댐 공사 중 시설물 설치에 필요한 물량산출을 위한 기본 자료 취득 및 기본적인 공사 측량에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- (1) 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」
- (2) 「공공측량 작업규정」 (국토지리정보원)
- (3) 「무인비행장치 측량 작업규정」 (국토지리정보원)
- (4) 「항공사진측량 작업 및 성과에 관한 규정」 (국토지리정보원)

1.2.2 관련 기준

- (1) KCS 12 00 00 건설공사 측량
- (2) KCS 12 00 05 건설공사 측량 일반
- (3) KCS 12 20 05 토공사 측량
- (4) KCS 12 20 10 배수공사 측량
- (5) KCS 12 20 15 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량
- (6) KCS 12 20 20 포장공사 측량

1.3 용어의 정의

- 하천공사 측량 : 하천의 개수작업 및 하천공사를 수행하기 위해 실시하는 하천 내 모든 시설공사에 대한 측량
- 하천 보 및 하상 유지시설공사 측량 : 수위를 높여 수심을 유지하거나 흐름의 역류를 방지하기 위해 하천을 횡단하여 설치하는 보와 낙차공, 대공 등의 하상 유지 시설에 대한 공사 측량
- 내륙 주운시설공사 측량 : 주운에 필요한 적정 수심 및 수로 폭의 확인과 주운용 댐 등의 구조물에 대한 공사 측량
- 하천 제방공사 측량 : 하천의 범람으로부터 인근 지역을 보호하기 위하여 설치하거나 보강하는 제방(본제, 보조제 등)의 위치, 형상, 단면, 고도 등을 정확히 확보하기 위해 수행하는 공사 측량과 침하 및 세굴에 따른 유지관리 측량

- 하천 호안공사 측량 : 제방 또는 하천의 호안을 유수에 의한 파괴 및 침식으로부터 보호하기 위해 제방 사면 등에 설치하는 구조물에 대한 측량
- 하천 사방공사 측량 : 토사 유출, 산사태, 하천의 퇴적 및 침식을 방지하거나 감소시키기 위한 사방시설(계류보전, 사방댐, 호안, 사면보호 등)의 설치 및 시공을 목적으로 수행하는 공사 측량
- 하천 취수시설공사 측량 : 하천, 호소, 댐 등에서 용수(생활용수, 농업용수, 공업용수 등)를 안정적으로 취수하기 위해 설치하는 구조물(취수탑, 취수구, 취수관 등)의 시공을 위한 공사 측량
- 하천 수제시설공사 측량 : 하천 유수의 유속과 유향을 제어하여 제방과 고수부지를 세굴로부터 보호하기 위해 설치하는 수제의 위치 결정, 형상, 단면 및 고도 등을 확보하기 위한 공사 측량
- 하천 하상정리공사 측량 : 하천의 안정적인 흐름 유도, 통수능 확보 및 범람 방지를 위하여 하상(河床)의 퇴적토 제거, 정지, 굴착 등을 수행하는 하상 정리공사에 필요한 위치, 고도, 형상 등의 자료를 확보하기 위한 공사 측량
- 하천 수문(통문)공사 측량 : 하천, 운하, 댐 등에서 유량 조절, 수위 관리, 방수 및 홍수 조절 등을 목적으로 설치하는 수문(배수문, 육갑수문, 통선수문, 취수문 등)의 설치를 위한 위치, 형상, 고도, 개구부 치수 등의 자료를 확보하기 위해 수행하는 공사 측량
- 댐 공사 측량 : 댐을 건설하기 위한 측량으로, 공정에 따라 단계적으로 실시하는 측량

1.4 측량 계획서

- (1) 하천 및 댐 공사의 측량은 대상 지역의 위치, 범위, 면적 및 예상 물량 등을 고려하여 철저한 측량계획을 수립하고, 이를 통해 정밀하고 정확한 측량이 이루어지도록 하여야 한다.
- (2) 측량 계획서는 공정별로 세부적으로 작성하여, 전체 공사 일정에 차질이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 하천 및 댐 공사의 측량계획 수립 및 수행에 있어 기타 사항은 KCS 12 10 05 (1.6)의 기준을 준용하여야 한다.

1.5 공사 측량 기록

- (1) 하천 및 댐 공사의 측량은 시공 순서에 따라 그 목적에 부합하도록 수행되어야 하며, 측량의 정확도를 확보하고, 기준점 측량 및 수준 측량의 성과를 확인하여 기록하여야 한다.
- (2) 수급인은 작업의 진행 상황에 따른 측량작업 및 관리사항을 기록한 일지를 작성·비치하여야 한다.
- (3) 수급인은 하상 구조물 기초 시공이 완료된 후에는 관련 공사 및 현장 조건에 따라 치수, 위치, 각도, 표고 등이 포함된 측량 도면을 작성하여야 한다.
- (4) 수급인은 댐의 기초굴착 전·후에 기초지반에 대한 현황측량을 실시하고, 측량 야장, 계산서, 현장 사진 등을 첨부한 측량 성과보고서를 작성하여 제출하여야 한다.
- (5) 측량 관련 기록 문서는 KCS 12 10 05 (1.8)에 따라 작성하며, 작성 완료 후 이를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.6 품질관리

- (1) 수급인은 건설공사 측량 완료 후 측량성과표를 작성하여 공사감독자에게 제출하고 검측을 받아야 하며, 공사의 전 구간 및 전 구조물에 대한 위치, 표고, 치수 등의 정확도에 대하여 책임을 져야 한다.
- (2) 용지폭 표지측량은 말뚝 간 거리의 계산값과 측정값 간의 차이를 비교·검토하는 작업으로, 그 허용범위는 다음과 같다.

표 1.6-1 용지폭 표지점 간의 허용범위

구분 \ 거리	20 m미만	20 m이상	비고
시가지	± 50 mm	$\pm S/1,000$	S는 점간거리의 계산값
평 지	± 50 mm	$\pm S/1,000$	
산 지	± 100 mm	$\pm S/200$	

- (3) 내륙 주운시설공사 또는 댐 설치공사에서 굴착고의 허용오차는 ± 100 mm 이내로 하여야 한다. 다만, 연약지반 및 수중굴착 구간에 대하여는 공사감독자와 협의하여 별도의 기준을 적용할 수 있다.
- (4) 하천 제방축조 시 단면에 대한 흙깎기의 허용오차는 ± 100 mm 이내로 하여야 한다. 또한 흙쌓기는 하천 설계기준에 따라 층 두께를 300 mm 이내로 하여 시공하여야 하며, 다짐관리 기준과 연계하여 층별 관리측량을 수행하여야 한다.
- (5) 하천 하상정리공사 측량에서 하도 굴착의 허용오차는 수심측량 허용오차 기준에 따르며, 홍수기 전·후 비교측량을 실시하고 그 범위는 다음과 같다. 다만, 공사감독자가 별도로 기준을 정하는 경우에는 그에 따른다.

표 1.6-2 수심측량의 허용오차

구분	허용오차
수심 5 m 이내 수심 5 m 이상	± 200 mm ± 200 mm + $d/1000$, [d : 수심(cm)] 최대 : ± 250 mm 이내

- (6) 수제시설의 사석 고르기면에 대한 허용오차는 다음과 같이 하여야 한다.
- ① 사석 마루: ± 150 mm 이내
 - ② 사석 법면: ± 150 mm 이내
- (7) 하천 수제시설 설치 시공측량의 허용오차는 다음 각 호의 시공기준에 따라 적용하여야 한다.
- ① 말뚝의 위치, 방향, 높이, 기울기 및 법선이 설계도서의 규정과 일치하는지 확인하여야 한다.

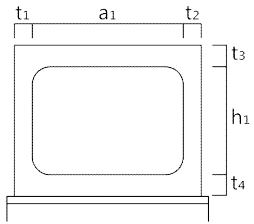
- ② 강널말뚝 설치 시, 시공측량의 허용오차는 법선을 기준으로 하여 다음과 같이 하여야 한다.
- 평면 위치: $\pm 100 \text{ mm}$ 이내
 - 종방향 기울기 및 횡방향 기울기: 1/100 이하

(8) 사토장, 투기장 등에서 실시하는 지형현황측량의 정확도는 평면 위치 및 수직 위치 모두 $\pm 100 \text{ mm}$ 이내로 하여야 한다.

(9) 하천 수문 및 통문 설치 시공측량의 허용오차는 다음 각 호의 시공 기준에 따라 적용하여야 한다.

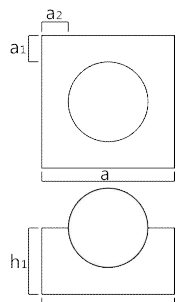
- ① 수문 및 통문 등 콘크리트 구조물 공사의 암거 경사에 대한 허용오차는 연장 10 m당 $\pm 30 \text{ mm}$ 이내로 하고, 단면 허용오차는 표 1.6-3에 따른다.

표 1.6-3 현장 타설 암거의 허용오차

항 목	허용오차 (mm)	측정기준	비 고
기준고	± 30	양단시공 이음장소 마다	
두께 (t_1, t_2, t_3, t_4)	- 20		
폭 (a_1)	- 30		
높이 (h_1)	± 30		
길이 ($L < 20 \text{ m}$) ($L > 20 \text{ m}$)	- 50 - 100		

- ② 배수관 설치 공사의 경사에 대한 시공 오차는 연장 10 m당 $\pm 30 \text{ mm}$ 이내로 하여야 하며, 단면 허용오차는 표 1.6-4에 따른다.

표 1.6-4 배수관 규격관리 기준

항 목	허용오차 (mm)	측정기준	비 고
기준고	± 30	<ul style="list-style-type: none"> • 시공연장 40 m 이상인 경우 : 40 m마다 1개소 • 시공연장 40 m 이하인 경우 : 2개소 	
폭(a)	-50		
높이(h1)	-30		
두께 (a_1, a_2)	-20		
길이 (L)	-200		

2. 자재

2.1 측량기기 선정

- (1) 수급인은 하천 및 댐 공사 착공 전에, 공정별로 사용할 측량기기를 선정하고 공사 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 새로운 측량기기를 사용하고자 할 경우, 수급인은 해당 기기의 성능을 입증할 수 있는 관련 기술자료를 제출하여야 하며, 필요시 현장 성능검증을 실시하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- (3) 측량기기 및 관련 자재는 KCS 12 10 05 (2.1)의 기준에 따라 선정하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공 전 측량

3.1.1 일반사항

- (1) 수급인은 하천 및 댐 공사의 평면 위치 및 표고를 설계도서에 명시된 기준점(또는 수준점)을 기준으로 하여야 한다.
- (2) 수급인은 확인 측량을 공사감독자와 입회하여 실시하고, 그 결과에 대한 측량도면 및 산출내역서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 발주자가 설치한 측량 표지를 임의로 이동하거나 손상시켜서는 아니 되며, 부득이하게 이동이 필요한 경우에는 공사감독자의 사전 승인을 받아야 한다.
- (4) 수급인은 지형측량, 종·횡단 측량 또는 용지 경계측량 간에 불일치가 발생한 경우, 그 결과를 공사감독자에게 보고하여야 하며, 공사감독자는 이를 검토한 후 그 결과를 수급인에게 통지하여야 한다.
- (5) 이 기준에 따른 측량작업은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에 따라 등록된 측량 및 지형공간정보 기술 자격자가 수행하여야 하며, 공사감독자는 이를 확인하여야 한다.

3.1.2 설계 및 시공 기준점 확인 측량

- (1) 수급인은 현장답사를 통해 설계보고서에 기재된 설계기준점의 설치 위치 및 정확도를 확인하고, 해당 기준점이 향후 시공 기준점으로 지속 사용 가능한지를 판단하여야 한다. 아울러 배점 밀도 및 관측환경 등을 고려하여 필요한 경우 신규 시공 기준점의 설치 위치를 선정하여야 한다.
- (2) 시공 기준점 측량 시에는 설계측량에서 사용한 기지점을 동일하게 사용하여야 하며, 평면 위치는 GNSS(Global Navigation Satellite System) 정지측량 방법, 수직 위치는 직접 수준 측량 방법으로 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 현장 공사 착수 전에 모든 측량 기준점을 보호하여야 하며, 공사 기간 중 기준점은 영구적으로 보존될 수 있도록 조치하여야 한다.
- (4) 기준점이 멸실되거나 파손되었거나, 지면 변동 등의 사유로 재설치가 필요한 경우, 수급인은 즉시 공사감독자에게 보고하고 공사감독자의 지시에 따라 적절한 조치를 취하여야 한다.

3.1.3 지형 현황 확인 측량

- (1) 수급인은 공사 착수 전, 무인비행장치 또는 지상 레이저스캐너를 이용하여 원지반에 대한 정밀 3차원 지형현황측량을 실시하고, 향후 공정관리, 설계변경, 기성관리 등에 활용 가능한 수치표고모델(DEM)을 작성하여야 한다.
- (2) 원지반 측량은 GNSS 또는 토털스테이션을 이용한 지상측량, 유인 항공사진측량, 무인비행장치 측량, 지상 레이저 스캐너 등의 방법을 적용할 수 있으며, 수치표고 모델(DEM), 수치표면모델(DSM), 3차원 수치지형도 등을 작성하여야 한다.
- (3) 지형현황측량 방법은 현장 여건에 따라 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.

3.1.4 용지 경계 확인 측량

- (1) 수급인은 설계 횡단면도 및 용지도를 기반으로 용지 경계점 좌표를 취득하고, 설계 시 설치한 경계표지의 존치 여부를 확인 및 측량 후 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (2) 실시설계 기준점을 활용하여 경계표지 좌표를 계산하고, 1~4급 기준점, 주요점, 중심점 등을 기준으로 방사법 등 적절한 방법을 사용하여 용지 경계표지를 설치하여야 한다.
- (3) 표지 설치 간격은 평지부에서는 약 50~100 m 간격, 곡선부에서는 20~50 m 간격으로 하며, 산지 또는 경계 변화가 심한 구간은 극점에 설치하여 경계를 명확히 하여야 한다.
- (4) 분할측량 및 지장물 조사 시, 식별 가능한 표지를 설치하고, 각 표지에는 식별이 용이한 적색 깃발을 부착하여야 한다.
- (5) 경계선상 지장물은 경계측량 결과에 따라 페인트 또는 스프레이 등으로 경계를 명확히 표시하여야 한다.
- (6) 용지도 상에 표지 설치 위치를 명확히 표시하고, 확인 후 용지 경계표지를 설치하여야 한다.

표 3.1.4-1 용지 경계표지 규격

재질	길이	폭(1변)	지표상	지하	바탕색	글씨(마크)
수지	0.75 m	0.10 m	0.25 m	0.50 m	흑색	백색(음각)
콘크리트	0.75 m	0.10 m	0.25 m	0.50 m	콘크리트색	백색(음각)

- (7) 수급인은 용지 경계표지 설치 완료 후, 용지 조서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (8) 기계출 된 용지도 또는 관련 자료가 용지 경계 측량 성과와 상이할 경우, 수급인은 측량 성과에 부합하도록 용지도 및 용지 조서를 보완하여, 측량 완료일로부터 30일 이내에 제출하여야 한다.

3.1.5 지장물 조사 측량

- (1) 수급인은 착공 전 공사 구간 내 실시설계 지장물 조서와 비교하여 손실보상 대상이 되는 지장물 및 관련 사항에 대해 정밀한 조사·측량을 실시하고, 손실 보상에 필요한 지장물 현황조서 검토 자료를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설 용지 좌·우 경계선으로부터 충분한 범위를 포함하여, 언덕, 제방, 경계, 시설물, 관정, 전주 등 제반 지장물에 대한 실측 및 조사를 수행하여야 한다.
- (3) 수급인은 지장물 위치도, 용지 및 지장물 현황조서, 성과품 작성 근거자료, 지장물 사진첩 등을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.1.6 토공량 확인 측량

- (1) 수급인은 종·횡단 측량 성과를 기초로 횡단도면을 작성하고, 이를 설계 도면상의 계획 횡단면도에 중첩하여 흙깎기량 및 쌓기량을 산정한 후, 설계 수량과 비교하여야 한다.
- (2) 무인비행장치 또는 지상 레이저스캐너를 활용하여 3차원 수치표면모델(DSM), 수치지형도, 수치표고모델(DEM) 등을 작성하여 토공량을 자동 산정하는 경우, 공사감독자와 협의하여 종·횡단 측량을 생략할 수 있다.
- (3) 종·횡단 측량은 GNSS 또는 토털스테이션을 이용한 간접수준 측량 방식으로 실시하며, 모든 측점의 3차원 좌표는 전자야장 또는 데이터 저장장치에 기록하여야 한다.

3.1.7 시공 전 측량 결과보고서 제출

- (1) 수급인은 시공 전 측량을 완료한 후, 다음 각 호의 성과물을 작성한 시공 전 측량결과 보고서를 15일 이내 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - ① 평면기준점 측량 성과
 - ② 수준 측량 성과
 - ③ 제방법선 측량성과표
 - ④ 종단측량성과표
 - ⑤ 횡단면도(설계 횡단면도와 실측 횡단면도를 중첩한 파일)
 - ⑥ 토공량 산출서
 - ⑦ 사진첩 (공종별 작업 광경 및 특이사항 포함)
 - ⑧ 기타 공사감독자가 정한 성과품
- (2) 시공 전 측량 보고서에는 다음 각 호의 내용을 포함하여야 한다.
 - ① 과업의 목적
 - ② 기준점 측량 방법
 - ③ 수준 측량 방법
 - ④ 점의 조서
 - ⑤ 토공량 산출 방법 및 결과
 - ⑥ 기준(수준)점 측량 성과 비교표

- ⑦ 측량 시 발생한 문제점 및 처리 방법
- ⑧ 기타 공사감독자가 정한 내용

(3) 시공 전 측량 보고서에는 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.

3.2 시공 중 측량

3.2.1 일반사항

- (1) 수급인은 시공 중 측량 시, 설계도서에 명시된 기준점을 기준으로 평면 위치 및 표고를 설정하여야 한다.
- (2) 수급인은 측량 완료 후 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 시공 전 구간의 위치, 표고 및 치수의 정확도에 대해 책임을 진다.
- (3) 시공 기준이 되는 임시 수준점은 공사감독자 입회하에 표고 변화가 없는 지점에 설치하고, 망실 방지를 위한 조치를 하여야 한다.
- (4) 수급인은 공사 중 수위 측정을 대비하여, 가장 인접한 위치에 수위표를 설치하고 상시 관측이 가능하도록 유지·관리하여야 한다.
- (5) 수급인은 발주자가 설치한 측량 표지를 임의로 이동 또는 손상시켜서는 안 되며, 이동이 필요한 경우에는 공사감독자의 사전 승인을 받아야 한다.
- (6) 수급인은 시공 기준점에 대해서는 연 1회 이상, 시공 전 측량과 동일한 방법으로 확인 측량을 실시하고, 그 결과 및 이상 유무를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.2.2 기성검사 측량

- (1) 수급인은 기성 수량 산정을 위한 기준선 설치 및 기준점 측량을 포함하여 측량을 실시하고, 다음 공정 착수 전에 공사감독자에게 이를 통보하여야 한다.
- (2) 정위치 측량 및 확인 측량 완료 후, 수급인은 공사감독자에게 기성 검측을 요청하여야 한다.
- (3) 수급인은 기성 검측을 위해 GNSS, RTK(Real-Time Kinematic)-GNSS, 네트워크 RTK, 토털스테이션 등을 활용하여 정위치 측량 및 확인 측량을 실시하여야 하며, 필요한 경우 수심측량을 포함할 수 있다.
- (4) 수급인은 현장 야장에 공사감독자의 서명을 받아 원본을 제출하고, 사본은 자체 보관하여야 하며, 기성 검측을 위한 수량 산출은 반드시 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (5) 토공 수량 검측을 위한 측량은 공사감독자 입회하에 실시하며 다음을 포함하여야 한다.
 - ① 원지반면에 대한 초기 측량
 - ② 깎기, 쌓기, 되메우기 등 완료 후 최종 측량
 - ③ 암발파 구간은 공사감독자의 암반면 도달 판정 후 암반면 측량
- (6) 기성 검측은 동일한 기준점과 동일 조건하에 주기적으로 시행하여야 한다.

- (7) 수급인이 머신 가이드스(Machine Guidance)를 적용할 경우, KCS 12 10 05 (1.9)에 따른 스마트건설 측량 방법을 준용하여 토공량 및 공사 물량을 산정하여야 한다.

3.2.3 기성검사 측량 성과품 작성

- (1) 수급인은 공사의 진행 단계에 따라 공종별로 승인받아야 할 측량 성과품을 작성하여야 하며, 해당 공종이 없는 경우는 생략할 수 있다. 성과품에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

- ① 시공 기준점 배치 현황도
- ② 시공 기준점 조서
- ③ 임시 기준점 조서
- ④ 검측 요청서
- ⑤ 별목 후 원지반 지형현황도
- ⑥ 토공 기성 측량성과표 및 압 판정 성과표
- ⑦ 비탈면 시공좌표 산출서
- ⑧ 교량 구조물 시공좌표 산출서
- ⑨ 변위 측량 결과표

- (2) 수급인은 측량 성과품 및 물량산출서를 포함한 기성 측량 보고서를 작성하여 공사감독자에게 제출하고, 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토 의견서를 첨부하여야 한다.

3.2.4 하천 보 및 하천 하상유지시설공사 측량

- (1) 수급인은 본체 설치를 위하여 시공 기준점을 기준으로 보 및 하상유지공의 평면 위치를 정확히 측량하고, 인근에 임시 기준점을 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 설계도서에 명시된 치수 및 위치를 기준으로 보의 중심선, 기초선, 구조물의 경계 등을 현장에 정확히 측설하고, 그 결과를 검측하여야 한다.
- (3) 수급인은 낙차고 및 낙단 설치를 위하여 임시 수준점(TBM)을 설치하고, 보의 각 부재(기초, 본체, 수문 등)가 설계도서에 명시된 높이 기준에 따라 정확하게 시공되었는지를 측량 등을 통해 확인하여야 한다.
- (4) 수급인은 구조물 시공과정에서 주기적으로 횡단측량 및 수준 측량을 수행하고, 실제 시공 단면 및 높이가 설계도서 상의 기준과 일치하는지를 검측하여야 한다.
- (5) 수급인은 본체 시공 시 둑마루 폭을 최소 1.0 m 이상 확보하고, 상류측 비탈면은 1:0.5 ~ 1:1.0의 경사로, 하류측 비탈면은 1:0.5보다 완만한 경사로 시공할 수 있도록 횡단측량을 실시하여야 한다.
- (6) 수급인은 시공 중 또는 구조물 완성 후 발생할 수 있는 하상유지시설의 침하, 균열, 변형 등을 정밀하게 계측 및 측량하여 이상 유무를 확인하여야 한다.
- (7) 수급인은 보 바닥공사의 사석공사 측량과 관련하여 다음 사항을 준수하여야 한다.

- ① 수급인은 들채움량을 정확히 관리하기 위하여 음향측심기 등을 이용하여 수위·조위 및 음속보정을 실시하며, 교차측선을 통해 정확도를 검증하여 수심측량을 실시하고, 이를 통해 사석 투하량을 정밀하게 산정하여야 한다.
 - ② 수급인은 바닥 보호공을 수평하게 설치하기 위해 수시로 횡단측량을 실시하고, 그 결과를 바탕으로 기초지반을 고르게 굴착하여야 한다.
 - ③ 수급인은 사석 설치 후 현장 여진 및 침하 안정 상태를 고려하여 공사감독자와 협의 후 최종 측량 시기를 결정하여, 침하 안정화 이후 수심측량을 실시하고, 이를 바탕으로 바닥 보호공의 최종 설치 높이를 결정하여야 한다.
 - ④ 수급인은 사석 투하량 검수를 위하여 다음 방법 중 하나 또는 병행하여 실시하여야 한다.
가. 바지선 적재 사석량에 대한 현장 측량
나. 상차 시 계근(계량)을 통한 물량 확인
- (8) 수급인은 바닥 보호공의 평탄 작업 완료 후 잠수부 조사 또는 수중측량 장비를 활용하여 시공 상태의 적정성을 확인하여야 한다.

3.2.5 하천 취수시설공사 측량

- (1) 수급인은 취수구의 설치 위치를 확정하기 위하여 현장 지형 현황 및 수심에 대한 측량을 실시하고, 측량 결과를 바탕으로 취수구의 규모 및 방향을 결정하여야 한다.
- (2) 수급인은 설계도서에 지정된 취수문의 설치 규모 및 형태에 따라 좌표 산출도를 작성한 후, 이를 근거로 정확한 설치측량을 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 취수탑의 저수부 시공에 앞서 수심측량을 실시하고, 측량 결과를 바탕으로 세굴 및 퇴적량을 산정하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.2.6 내륙 주운시설공사 측량

- (1) 가물막이 공사 측량
 - ① 수급인은 가물막이공의 매트 및 사석 부설을 위하여 설계도서를 바탕으로 시공 위치 좌표도면을 작성하고, 현장에 시공 기준점 및 임시 수준점(TBM)을 설치한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
 - ② 연약지반에 쌓기를 시행하는 경우, 수급인은 침하 및 부등침하에 대비하여 침하판을 설치하고, 수준 측량 및 횡단측량을 실시하여 침하량 측량 기록도를 작성하여야 한다.
 - ③ 수급인이 가물막이에 계측기를 설치할 경우, 설계도서에 명시된 지점에 대해 3차원 위치측량을 실시하고, 그 결과를 반영하여 계측기를 설치하여야 한다.
- (2) 유도수로 설치공사 측량
 - ① 수급인은 유도수로의 지반선이 시추에 의한 추정선임을 고려하여, 암반 굴착 후 반드시 횡단측량을 실시하고, 그 결과를 반영하여야 한다.

- ② 수급인은 구조물 기초굴착 시, 수준 측량을 통해 계획 표고를 엄격히 준수하여야 하며, 과다하게 굴착된 경우에는 콘크리트를 사용하여 계획고까지 채운 후, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ③ 수급인은 우기 전·후 또는 필요시, 하도의 수심측량을 실시하고, 이를 바탕으로 하도 굴착의 변화량을 산정하여야 한다.

(3) 갑문 시설 설치공사 측량

- ① 수급인은 수위관측소를 다음의 조건을 만족하는 지점에 설치하여야 한다.
가. 흐름이 일정하고 유속의 변화가 크지 않을 것
나. 유로 및 하상 변동이 적을 것
다. 관측 시 안전사고의 우려가 없을 것
- ② 수급인은 하도 굴착을 시행하기 전에 원지반에 대한 측량을 실시하고, 이를 바탕으로 원지반 현황도 및 종·횡단면도를 작성하여야 한다.
- ③ 수급인은 유도수로 굴착이 완료된 후, 가물막이 내부 기초상태에 대한 수준 측량을 실시하고, 그 결과를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(4) 주운수로에 대한 공사 측량은 3.2.10을 따른다.

3.2.7 하천 제방공사 측량

(1) 제방 기초측량

- ① 수급인은 시공의 기준이 되는 기준점 및 수준점을 공사감독자의 입회하에 정확하고 견고하게 설치하여야 한다.
- ② 수급인은 임시 수준점(TBM)에 대한 수준 측량 시, 왕복 수준 측량을 실시하고, 이를 바탕으로 수준차 계산부를 작성하여야 한다.
- ③ 수급인은 별개제근 및 표토 제거 작업이 완료된 후, 토공 착공 전에 원지반에 대한 지형현황측량을 실시하고, 이를 바탕으로 수치표고모델(DEM) 자료를 작성하여야 한다.
- ④ 수급인은 지반 표면의 변위 측정을 위하여 변위 관측말뚝을 다수 설치하고, 그 위치에 대한 좌표값을 측정한 후, 수평 및 수직 변위 및 그 진행속도를 주기적으로 관측하여야 한다.
- ⑤ 수급인은 제방 기초지반이 연약한 지역에 대해 침하판을 설치하고, 수준 측량을 통해 침하량을 산정한 후, 이를 근거로 최종 쌓기량을 결정하여야 한다.
- ⑥ 수급인은 제방법선 및 기준틀 설치 후 검측 리스트를 작성하고, 이를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 하천 제방축조공사 측량

- ① 수급인은 제방 축조를 위하여 20 m 간격으로 제방의 법선을 측량하고, 횡단측량을 실시하여 기준틀 설치 및 용지 경계 말뚝 설치계획을 수립하여야 한다.
- ② 수급인은 토취장의 흙 쌓기용 원지반에 대하여 지형현황측량 및 종·횡단 측량을 실시하고, 측량 성과에 대한 검사측량을 수행하여야 한다.
- ③ 수급인은 토취장의 흙깎기 작업 완료 후 종·횡단 측량을 실시하고, 양단면 평균법 또는 필요시 TIN 기반 수치지형모델 또는 DEM 기반 체적 산정 방식에 따라 정확한 흙깎기 수량을 산정하여야 한다.
- ④ 수급인은 흙 쌓기 작업 완료 후 흙 쌓기 설계기준에 따라 종·횡단 측량을 실시하고, 수평 다짐 여부를 확인하여야 한다.
- ⑤ 기타 흙쌓기 관련 측량은 KCS 12 20 05을 따른다.

(3) 제방 마감 측량

- ① 수급인은 제방 비탈면 마감을 위하여 비탈 기준틀을 설치한 후 시공하여야 하며, 기준틀의 설치 간격은 다음과 같이 하여야 한다.
가. 굴착 및 흙 쌓기 구간 중 직선부: 20 m 이상 50 m 이하
나. 굴착 및 흙 쌓기 구간 중 곡선부: 5 m 이상 10 m 이하
- ② 수급인은 축제의 완성 단면이 설계도서에 명시된 더돈기 높이에 따라 시공되었는지를 확인하기 위하여 수준 측량 및 종단측량을 실시하여야 한다.
- ③ 수급인은 독마루 시공 시 배수가 원활하도록 경사도 3 % 이상 6 % 이하의 포물선형 횡단경사가 확보되었는지를 확인하기 위하여 횡단측량을 실시하여야 한다.

- (4) 수급인은 제방 축조에 필요한 토공 작업을 수행함에 있어 KCS 12 20 05에 따른 시공 측량 기준을 준수하여야 하며, 스마트 건설기술을 활용한 측량기법을 적용할 수 있다.

3.2.8 하천 호안공사 측량

(1) 밀다짐 공사측량

- ① 수급인은 하천 호안공사 밀다짐의 상단 높이를 횡단측량을 실시하여 확인하고, 이를 계획 하상고 이하로 설치하여야 한다. 다만, 저수로 폭이 협소한 하천의 경우에는 예외로 할 수 있다.
- ② 수급인은 제방 및 비탈 덮기 구간에 대하여 밀다짐 설치 방향이 유수에 직각이 되도록 측량하여야 하며, 배수 구조물의 유입부·출구, 보 및 낙차공 등 하천 구조물에 대해서는 유수 방향으로 횡단측량을 실시하여야 한다.
- ③ 수급인은 사석 시공 전, 반드시 수심측량을 실시하고 그 결과를 토대로 시공하여야 하며, 수심측량은 KDS 12 20 15에 따라야 한다.

- ④ 수급인은 사석 투하 시, 수심측량 및 횡단측량을 실시한 후, 부표, 대나무 등을 이용하여 사석 투하의 끝선을 설치하고, 잠수부 또는 측심 기구를 활용하여 투하 상황을 확인하며 시공하여야 한다. 시공 후에는 횡단측량을 실시하여 정리하여야 한다.
- ⑤ 수급인은 터파기 작업이 완료된 구간에 대해 수준 측량 및 횡단측량을 실시하여 시공 상태를 확인하여야 한다.

(2) 비탈 멈춤 및 비탈 덮기 공사 측량

- ① 수급인은 비탈 멈춤공 시공 시, 횡단측량을 실시하여 하상이 설계도서와 일치하는지 확인하여야 한다.
- ② 수급인은 비탈 멈춤공의 상단 높이가 평균 저수위에 맞도록 시공되었는지를 수준 측량을 실시하여 확인하여야 한다.

3.2.9 하천 수제공사 측량

- (1) 수급인은 강널말뚝 설치에 앞서 지형측량을 실시하여 하상, 수위 및 기존 밀다짐공 등의 현장 조건을 확인하고, 시공 가능 여부를 판단하여야 한다.
- (2) 수급인은 GNSS 및 토털스테이션을 이용하여 기초 사석 및 돌망태의 투하 위치를 정확히 측정하고 표시하여야 하며, 이를 기준으로 임시 기준점을 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 말뚝 시공 구간에 대하여 횡단측량을 실시하고, 기준틀을 정확하게 설치한 후 말뚝 시공을 수행하여야 하며, 이때 말뚝의 뒤틀림 및 경사가 발생하지 않도록 주의하여야 한다.
- (4) 수급인은 설계도서에 표시된 측량 성과를 바탕으로 말뚝 설치 좌표를 산출하고, 현장 측량을 통해 설계 간격에 따라 정확한 위치에 말뚝을 설치하여야 한다.
- (5) 수급인은 말뚝 설치 후 위치확인 측량을 실시하여 평면 위치 및 표고가 설계기준을 만족하는지 확인하여야 하며, 허용오차를 초과하는 경우 재설치를 위한 재측량을 실시하여야 한다.
- (6) 수급인은 강널말뚝의 정확한 위치 확보를 위하여 기준틀을 설치하고, 이를 기준으로 말뚝의 평면 위치 및 연직도를 관리하기 위한 시공측량을 실시하여야 한다.
- (7) 수급인은 강널말뚝 두부 정리 시 수준 측량을 실시하여 두부 표고가 설계도서에 제시된 계획고를 만족하는지 확인하여야 한다.

3.2.10 하천 하상정리공사 측량

- (1) 시공 조건 확인을 위한 측량
 - ① 수급인은 공사 착수와 동시에 하상 및 사토장의 원지반선에 대한 확인 측량을 실시하고, 그 성과를 공사감독자에게 보고하여야 한다.
 - ② 수급인은 시공 착수 전에 하상의 수심측량 성과를 바탕으로 준설 예상 수량을 산정하고, 그 결과를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

- ③ 수급인은 저수로 준설 구간 내 매설 지장물(통신케이블, 관·배수관, 여울목표, 가로등 주 등)의 위치를 측량하고 지장 여부를 조사하여야 한다. 주요 통신 지장물은 지상레이저스캐너(TLS) 또는 지하매설물 탐지기 등을 활용하여 3차원 위치좌표를 확보하고 지형현황도 및 종·횡단면도에 표기하여야 한다.
- ④ 수급인은 계획 평면도 및 종·횡단면도에 준설 위치, 토질 조건, 계획 수심, 비탈 경사, 준설 심도 등을 명확히 표기하여야 한다.
- ⑤ 수급인은 준설 구역 내에 수위표(조위)를 설치하고, 수위표 인근에는 임시 수준점을 설치하여야 한다.
- ⑥ 수급인은 수심평면도 작성을 위한 수심측량 시, 수위 관측 및 위치 측량을 병행하여야 하며, 측량 결과를 도면에 표기하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- ⑦ 수급인은 사도계획 종·횡단면도에 사도 계획고, 사도량 등의 정보를 표기하여야 한다.

(2) 준설구역 수심측량

- ① 수급인은 수심측량 실시시 GNSS 및 음향측심기 등을 이용하여 수위·조위 및 음속보정을 실시하며, 교차측선을 통해 정확도를 검증하고 기존 실시설계 측선과 일치하도록 20m 간격으로 수행하여야 한다.
- ② 수급인은 수심측량 측선을 기준으로 양안 고수부지, 제방 및 무제부 구간에 대하여 횡단측량을 실시하여야 하며, 변곡점 간격이 20m 이상인 경우에는 중간에 등간격의 보조측점을 추가하여야 한다.
- ③ 수급인은 수심측량 측선 및 설계 단면을 활용하여, 양단면 평균법 또는 필요시 TIN 기반 수치지형모델 또는 DEM 기반 체적 산정 방식에 따라 준설물량을 산정하여야 한다.
- ④ 수급인은 원지반 단면, 계획 단면, 준설 단면을 비교하여 횡단면도 성과물을 작성하고 이를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(3) 준설작업 위치 확인 측량

- ① 수급인은 착공 전 인근 기준점을 활용하거나 별도로 임시 기준점을 설치하고, 작업구간의 위치는 부표, 긴 대나무 장대 또는 깃발 등을 이용하여 수면 및 육상에 명확히 표시하여야 한다.
- ② 수급인은 준설작업 위치의 정확성을 확보하기 위하여, 시공 전·중·후 단계별로 수시로 위치 확인 측량을 실시하여야 한다.
- ③ 준설구역의 위치 측량은 GNSS 또는 토탈스테이션을 활용한 정밀 측량기법을 사용하여야 한다.

(4) 준설심도 확인 측량

- ① 수급인은 준설공사 기간 중, 준설심도의 적정성을 확인하기 위하여 수시로 수심측량을 실시하여야 한다.
- ② 수급인은 공사 완료 후 음향측심기 등을 이용하여 수위·조위 및 음속보정을 실시하며, 교차측선을 통해 정확도 검증 후 심도를 최종 확인하고, 수심평면도를 작성하여 준설수량을 산정하여야 한다.
- ③ 수급인은 준설심도 확인 측량 후 실제 준설량과 설계 준설량을 비교하여 발주처에 보고해야 한다.

(5) 하도굴착 확인 측량

- ① 수급인은 하도굴착 구간의 상·하류 및 수위 변화가 예상되는 지점에 수위표를 설치하고, 정기적으로 수위를 관측하여 기록하여야 한다.
- ② 수급인은 착공 전에 설치한 임시 수준점의 측량 성과를 활용하여 수위표를 설치하여야 한다.
- ③ 수급인은 하도굴착 수심측량 결과를 설계 하상고와 비교·검토하여 미굴착 및 과다굴착 구간의 측량 성과로 구분·작성하여야 한다.
- ④ 수급인은 사토장, 투기장, 침전지 설치를 위한 지형현황측량을 수행할 때, 지상 레이저스캐너, 무인비행장치 레이저측량 등을 현장 여건에 적합한 방법을 선정하여 수치표고모델(DEM)을 작성하여야 한다.

3.2.11 하천 수문(통문)공사 측량

- (1) 수급인은 지형측량 및 종·횡단 측량을 실시하여 수문 설치 위치 및 방향이 설계도서와 현장 여건에 부합하는지를 확인하여야 한다.
- (2) 수급인은 확인 측량 결과를 토대로 설계도서를 검토하고, 변경이 필요한 경우에는 공사감독자와 협의하여 조정하여야 한다.
- (3) 수급인은 감조하천 구간의 수문 시공 기간 동안 수위 및 조위 관측이 가능하도록 수위표를 설치하고, 인근에는 임시 수준점을 설치하여야 한다.
- (4) 수급인은 시설구조물 및 흙막이공 주변 변위 우려 지점에 대하여 위치측량 및 수준 측량을 실시하고 그 성과를 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (5) 수급인은 설계도서에 따른 수문(통문)의 위치 및 바닥 표고를 기준으로 시공측량용 상세좌표도를 작성하여야 하며, 설치 전 공사감독자의 승인을 받은 후 해당 좌표를 기준으로 위치 및 표고 확인을 위한 시공측량을 실시하여야 한다.
- (6) 수급인은 차수벽 설치 시 횡단측량을 실시하여야 하며, 상단은 계획홍수위 이상까지, 폭은 터파기 폭에 여유를 감안하여 설치하여야 한다.
- (7) 수급인은 수문 설치 시 수준 측량을 실시하여 수위표 설치를 위한 기준표고를 설정하여야 하며, 수위표의 0점 표고 및 인근 임시 수준점(TBM)에 대하여 정확한 표고측량을 실시하여야 한다.

3.2.12 하천 사방공사 측량

- (1) 수급인은 사방댐 측량 시 설계에 사용된 지형도 또는 설계평면도를 기준으로 하여, 하천 유량, 수위, 노출압반, 붕괴지 및 전석 등 현장 조건을 반영한 지형측량을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 사방공사에 앞서 가설시설 및 굴착선이 영향을 미치는 범위를 포함하여 지형현황측량을 실시하여야 하며, 특히 굴착면 또는 사면의 안정 검토가 필요한 경우에는 측량 범위를 필요한 구간까지 확대하여야 한다.
- (3) 수급인은 사방댐 공사에 포함된 사방호안공, 사방수제공 및 사방하상유지공 등의 시공을 위하여 시공 위치에 대한 수평 및 경사 규준틀 측량을 실시하고, 이를 기준으로 위치 및 기울기 확인을 위한 시공측량을 수행하여야 한다.

3.3 댐 공사 측량

3.3.1 댐 본체 공사 측량

- (1) 수급인은 댐 기초굴착 전후에 기초지반에 대한 지형현황측량을 실시하고, 그 측량 성과를 정리한 보고서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 지형현황측량 및 종·횡단 측량을 통하여 댐 본체 및 여수로의 설치 위치와 방향을 현장 여건에 적합하도록 결정하여야 한다.
- (3) 수급인은 댐의 형식에 따라 도면, 관련 보고서 및 계산서를 기준으로 기초지반의 범위와 면적 등을 확인하고, 시공측량을 위한 좌표를 산출하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (4) 수급인은 기초굴착 및 암반 절취 측량 시, 수시로 종·횡단 측량을 실시하여 비탈면부 및 하상부의 굴착 깊이를 확인하여야 한다.
- (5) 수급인은 본댐의 기초굴착을 위하여 지형현황측량, 중심선측량 및 종·횡단 측량을 실시하여야 한다.
- (6) 수급인은 지형현황측량 및 종·횡단 측량을 통하여 부속 시설물의 설치 위치와 방향 등이 설계도서의 내용과 현장 여건에 부합하는지 확인 측량을 실시하여야 한다.
- (7) 수급인은 현황측량을 통하여 기초의 위치 및 치수에 대한 배치도와 기초도를 대조하고, 현장이 설계도서와 일치하는지를 확인 측량으로 검증하여야 한다.
- (8) 수급인은 댐의 기초굴착이 완료된 후, 기초면을 청소하고 흙깎기 검사를 위한 종·횡단 측량을 실시하여야 한다.
- (9) 수급인은 천공 작업을 위하여 설계도서를 기준으로 천공 위치를 산정하고, 현장에서 위치 및 고도 측량을 실시하여야 한다.
- (10) 수급인은 댐 본체에 필요한 토공 작업을 수행함에 있어 KCS 12 20 05에 따른 시공 측량 기준을 준수하여야 하며, 스마트 건설기술을 활용한 측량기법을 적용할 수 있다.

3.3.2 댐 공사용 도로공사 측량

- (1) 댐 공사의 내용과 규모에 따라 세부 측량을 실시하고, 설계된 도로 선형에 따라 지형 측량 및 중심선, 종·횡단 측량을 수행하여야 한다.
- (2) 이설 도로는 수몰지 내 기존도로의 기능을 대체하기 위해 수몰지외에 개설되므로, 도로 구조시설 기준에 따라 중심선측량 및 종·횡단 측량을 실시하여야 한다.
- (3) 댐 공사용 도로공사 측량 방법은 KCS 12 30 05에 따라 실시하여야 한다.

3.4 준공 측량

3.4.1 일반사항

- (1) 수급인은 하천 및 댐 시설물이 설계서에 따라 시공되었는지를 확인하기 위하여 준공 측량을 실시하여야 한다.

- (2) 수급인은 준공 측량 착수 전에 측량작업계획을 수립하고, 이를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 준공 후, 하천 및 댐 시설물과 기준점의 지속적인 유지·관리가 가능하도록 정확한 위치정보를 관리주체에 인계하여야 한다.

3.4.2 준공 검사측량

- (1) 수급인은 준공검사측량을 위하여 설계기준점 및 시공 기준점에 대한 확인 측량을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 하천 및 댐 공사 현장의 물량 산출을 위하여 중심선을 측설하고, 종·횡단면 변화가 큰 지점 및 구조물 설치 예정지 등에 측점을 설치한 후, 정밀측량을 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 하천 제방의 법선에서 하천 횡단면에 대한 확인 측량을 실시하여, 용지폭 및 하천구역 경계점을 확인하여야 한다.
- (4) 수급인은 설계 당시의 용지 경계 위치값과 실측 준공 측량 결과값 간의 차이가 0.1 m 이상인 경우, 해당 지점을 확인하고 공사감독자와 협의하여 조치하여야 한다.
- (5) 수급인은 하천 및 댐의 종·횡단 측량 시, 기준점 및 유지관리 기준점에서 설치된 중심선을 기준으로 좌우 지형에 대해 직각 방향으로 횡단측량을 실시하여야 하며, 이를 바탕으로 공사물량을 산출하여야 한다.
- (6) 수급인은 준공 측량을 통해 확보한 기준점 성과를 기반으로 하천법선측량, 종·횡단 측량, 용지경계점 확인, 주요 시설물의 위치 및 규격 확인, 도면 작성 등을 수행하고, 이를 종합하여 준공 측량 성과품을 작성하여야 한다.

3.4.3 준공 측량 성과품 작성

- (1) 수급인은 하천 및 댐 공사의 각 공정별 시공 완료 후, 시공 위치에 대한 검사측량을 실시하고, 그 결과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 아울러, 준공 측량을 포함한 모든 측량 성과품은 전산화된 파일 형태로 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 하천 및 댐 공사의 준공 측량 성과품은 다음 각 호의 서류 및 도면을 포함하여야 한다.
 - ① 기준점 성과표
 - ② 준공 확인 측량 성과비교표
 - ③ 준공 현황도
 - ④ 평면도 및 종·횡단면도 (실측을 바탕으로 준공된 하천 및 댐 시설물 현황을 정확히 작성할 것)
 - ⑤ 준공물량 산출서
- (3) 수급인은 준공 측량 시, 시공 기준점, 중심선, 주요 시설물의 위치 등을 직각좌표로 작성하고, 다음의 측량자료를 함께 제출하여야 한다.
 - ① GNSS 관측망도

- ② 관측야장(기록부)
 - ③ 기준점(수준)점 측량 계산서
 - ④ 기준(수준)점의 조서
 - ⑤ 측량성과표 및 성과비교표 등
- (4) 수급인은 준공 측량 도면을 전산파일(CAD) 형식으로 작성하고, 공사 완료 후 현지 실측 상태와 일치하며 지형지물이 누락되지 않도록 연속된 평면도면으로 구성하여야 한다.
- (5) 수급인은 준공 측량 도면에 하천 및 댐 공사로 인하여 변형된 주변 지형지물의 변화 현황을 포함하여 작성하고, 이를 공사 물량 정산 및 향후 유지관리 자료로 활용할 수 있도록 제출하여야 한다.
- (6) 수급인은 측량 성과품 및 물량산출서를 포함한 준공 측량 보고서를 작성·제출하고, 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.

3.5 유지관리 측량

3.5.1 기준점 설치 측량

- (1) 수급인은 유지관리 기준점을 준공 측량 시 사용한 기준점을 확인 및 검토하여 사용하는 것을 원칙으로 하며, 기준점의 망실 또는 기능상 문제가 있는 경우에는 공사감독자와 협의하여 추가 설치하여야 한다.
- (2) 수급인이 유지관리 기준점을 추가 설치하는 경우, 「공공측량 작업규정」 등 관련 기준에 따라 적정 위치에 설치하고, 기준점의 안정성 및 접근성을 고려하여야 한다.
- (3) 수급인은 준공 측량에 활용된 기준점을 기준으로 유지관리 기준점을 추가 설치하고, 다음 각 호의 성과품을 작성하여야 한다.
- ① 관측망도
 - ② 관측기록부
 - ③ 계산부(좌표 및 표고)
 - ④ 성과표
 - ⑤ 점의 조서

3.5.2 현황 측량

- (1) 수급인은 유지관리 현황측량 시, 기본적으로 준공현황도면을 활용하여야 하며, 필요 시에는 공사감독자와 협의하여 측량의 범위 및 방법을 결정하여야 한다.
- (2) 수급인은 광범위한 지역의 지형현황측량을 실시할 경우, 「항공사진측량 작업규정」에 따라 항공사진측량을 수행하여야 한다.
- (3) 수급인은 유지관리 현황측량 시, 무인비행장치 또는 지상 레이저스캐너를 활용하여 측량을 실시하고 「공공측량 작업규정」 및 「무인비행장치 측량 작업규정」에 따라 수행하여야 한다.

3.5.3 하천 및 댐 유지관리 측량

(1) 하천 유지관리 측량

- ① 수급인은 하천 범람 등으로 제방 유실 또는 시설물의 신설·보수가 필요한 경우, 유지관리 기준점을 활용하여 관련 측량을 실시하여야 한다.
- ② 수급인은 하천 하상정리공사를 수행함에 있어, 준설선의 위치 및 수심에 대한 측량을 실시하고자 할 경우 KDS 12 20 15에 따라야 한다.

(2) 댐 유지관리공사 측량

- ① 수급인은 특정 지역에서 침하, 균열 등 주기적 관측이 필요한 경우, 유지관리 기준점을 이용하여 변위 관측을 실시하여야 한다.
- ② 수급인은 댐체 코어존 보강공 측량 시, 댐체의 현황을 정확히 파악하고, 주입공의 수량, 배치 간격, 위치 및 높이에 대한 유지관리 측량을 수행하여야 한다.
- ③ 수급인은 콘크리트 보수·보강공 측량 시, 주기적인 보수 또는 보강이 요구되는 구간에 유지관리 기준점을 설치하고 이를 기반으로 측량 및 관리를 수행하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김재명	서경대학교	박태식	테이즈엔지니어링㈜
최윤수	서울시립대학교		

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
김영석	한국건설기술연구원	김원대	인하공업전문대학
김기현	한국건설기술연구원	김상봉	제일항업
김나은	한국건설기술연구원	김의명	남서울대학교
김민관	한국건설기술연구원	오윤석	한국건설기술연구원
김재훈	한국건설기술연구원	이영길	한국항공촬영
김희석	한국건설기술연구원	정경식	아이씨티웨이
류상훈	한국건설기술연구원	지학송	명화지리정보
안준혁	한국건설기술연구원	장용구	한국건설기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원	원재호	삼아항업주식회사
유영수	한국건설기술연구원	김응록	송원대학교
이상규	한국건설기술연구원	김회룡	극동엔지니어링
이승재	한국건설기술연구원	변성오	대우건설
이승환	한국건설기술연구원	이태옥	수성엔지니어링
이영호	한국건설기술연구원	노진수	제일엔지니어링
이용수	한국건설기술연구원	배영상	수성엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	백유현	유신
최봉혁	한국건설기술연구원	이규원	동부엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	전세진	도화엔지니어링
		최병한	한국농어촌공사

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김석태	(주)디엘이앤씨	임태환	다산컨설턴트
김용주	(주)유신	장창렬	한국수자원공사
김미점	대림대학교	이수빈	(주)대한이앤씨
송동섭	강원대학교		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
고영찬	국토지리정보원	박진식	국토지리정보원
문지영	국토지리정보원	정정순	국토지리정보원

(분야별 가나다순)

KCS 12 30 15 : 2026

하천 및 댐공사 측량

2026년 8월 6일 제정

소관부서 국토교통부 국토지리정보원 위치기준과

관련단체 대한공간정보학회

04322 서울특별시 용산구 한강대로 205, 디동 15층 1511호(한강로 1가, 용산파크자이)

Tel : 02-420-1993/02-3453-0929 E-mail : ksgis@ksgis.or.kr

<https://ksgis.or.kr>

작성기관 대한공간정보학회

04322 서울특별시 용산구 한강대로 205, 디동 15층 1511호(한강로 1가, 용산파크자이)

Tel : 02-420-1993/02-3453-0929 E-mail : ksgis@ksgis.or.kr

<https://ksgis.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>

KCS 12 30 30 : 2026

교량공사 측량

2026년 8월 6일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>



KC CODE



국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 연혁

- 이 기준은 「건설기술진흥법」 제44조 및 같은 법 시행령 제65조에 따라 건설공사의 안전성, 경제성, 성능 및 품질 확보를 위한 것으로 제정 및 개정에 대한 연혁은 다음과 같다.
- 이 기준의 주요내용은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KCS 12 30 30 : 2026	<ul style="list-style-type: none">• 교량공사 측량을 위해 각 공종별 측량 방법 및 절차, 품질관리 등을 정립하고, 시공품질의 향상을 도모하기 위하여 표준시방서 제정	제정 (2026년 8월 6일)

제 정 : 2026년 00월 00일	개 정 :
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 국토지리정보원	
위치기준과	작성기관 : 대한공간정보학회
관련단체 : 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 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 측량 계획서	2
1.5 공사 측량 기록	2
1.6 품질관리	2
2. 자재	4
2.1 측량기기 선정	4
3. 시공	4
3.1 시공 전 측량	4
3.2 시공 중 측량	5
3.3 준공 측량	10
3.4 유지관리 측량	11

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 교량 공사에 수반되는 측량 작업에 적용한다.
- (2) 이 기준은 교량 공사의 구조물 설치에 필요한 기본데이터의 취득 및 공사 전반에 필요한 일반 측량에 적용한다.
- (3) 타 공사와 관련된 측량은 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 측량기준을 준용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- (1) 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」
- (2) 「공공측량 작업규정」 (국토지리정보원)
- (3) 「일반측량 작업규정」 (국토지리정보원)
- (4) 「무인비행장치 측량 작업규정」 (국토지리정보원)
- (5) 「수치지도 수정용 건설공사준공도면 작성에 관한 지침」 (국토지리정보원)
- (6) 「항공사진측량 작업 및 성과에 관한 규정」 (국토지리정보원)

1.2.2 관련 기준

- (1) KCS 10 10 10 공무행정요건
- (2) KCS 12 10 05 건설공사 측량 일반
- (3) KCS 12 20 05 토공사 측량
- (4) KCS 12 20 10 배수공사 측량
- (5) KCS 12 20 15 옹벽 및 흙막이 가시설물공사 측량
- (6) KCS 12 20 20 포장공사 측량

1.3 용어의 정의

- 교량측량 : 교량을 설치하거나 시공하기 위해 필요한 모든 측량 작업을 의미하며, 하천, 해협, 도로, 철도 등을 횡단하기 위한 교량의 위치 선정, 구조물 설치, 정렬, 높이, 기초 위치 등을 결정하고 확인하는 데 수행되는 측량
- 말뚝기초 측량 : 지반의 지지력이 부족한 경우 구조물 하중을 안정적으로 전달하기 위해 설치하는 말뚝기초의 위치, 간격, 길이 및 시공 정확도 확보를 목적으로 수행하는 측량
- 우물통기초 설치측량 : 우물통기초(well foundation)를 정확한 위치와 형상으로 설치하기 위해 수행하는 측량으로, 기초의 수평 위치, 수직도, 침하량 및 깊이 등을 정밀하게 관리하고 확인하기 위한 측량을 말한다.
- 코핑(coping) 설치측량 : 교량 구조물 상부, 특히 교대나 교각 상단의 코핑 부위를 정밀하게 측정하고 확인하는 측량

- 교량 받침(shoe) 설치측량 : 교량 상부구조(거더 등)와 하부구조(교대, 교각)를 연결해주는 받침장치의 위치와 높이를 정밀하게 측정하고 확인하는 측량

1.4 측량계획서

- (1) 교량 공사에 수반되는 측량은 대상 교량의 설치 위치, 범위 및 규모 등을 고려하여 철저한 측량계획을 수립하고, 이를 통해 정밀하고 정확한 측량이 이루어지도록 하여야 한다.
- (2) 교량의 기초, 교대, 교각, 상부구조물 등의 시공에 따른 각 공종별로 세부 측량계획을 수립하여야 하며, 필요한 측량 장비와 정밀도 기준을 사전에 검토하여야 한다.
- (3) 기타 측량계획 수립 및 수행에 관해서는 KCS 12 10 05 (1.6)을 준용하여야 한다.

1.5 공사 측량 기록

- (1) 모든 측량은 시공 순서 및 공정에 따라 그 목적에 적합한 정확도를 확보하여야 하며, 기준점 측량, 수준측량 결과는 검토 및 확인 후 기록하여야 한다.
- (2) 현장에는 기존 기준점을 기준으로 임시 기준점을 설치하고, 공사 완료 후에도 보존이 가능하도록 조치하여야 한다. 임시 기준점의 위치, 평면좌표 및 표고 등은 공사기록 문서에 정확히 기재하여야 한다. 또한 공사 중 기준점에 대하여는 주기적인 변위측량을 실시하고 그 결과를 기록하여야 한다.
- (3) 교량의 위치 결정 및 기초 공사가 완료된 후에는, 공사 및 현장 작업과 관련된 치수, 위치, 각도, 표고 등이 포함된 측량 도면을 작성하여야 하며, 도면은 정확하고 최신 상태로 유지하여야 한다.
- (4) 측량 관련 기록 문서는 KCS 12 10 05 (1.8)에 따라 작성하며, 작성 완료 후 이를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.6 품질관리

- (1) 교량 시공에 사용되는 임시 기준점은 다음 각 호의 정확도 기준을 만족하여야 하며, 측량 시에는 사용 장비의 정밀도와 시공 환경을 고려하여 정확한 위치 결정이 이루어져야 한다.
- (2) 임시 기준점 관련 허용오차는 다음과 같다.
 - ① 임시 기준점의 개별 평면좌표 정확도는 ± 20 mm 이내로 하여야 한다.
 - ② 임시 기준점 상호 간의 평면좌표 정확도는 ± 10 mm 이내로 하여야 한다.
 - ③ 임시 기준점의 표고 정확도는 ± 10 mm 이내로 하여야 한다.
- (3) 말뚝기초의 시공 오차는 도면상 평면 위치로부터 $D/4$ 또는 100 mm 중 큰 값 이내로 시공하여야 한다. 단, D는 말뚝의 외경(mm)을 의미한다.
- (4) 암반층 검측 측량 시 말뚝 위치의 오차 기준은 다음과 같다.
 - ① 수직 정밀도는 말뚝 길이의 $1/300$ 이내의 편차를 만족하여야 한다.
 - ② 수평 정밀도는 일반 지역에서는 ± 100 mm, 하천 또는 연약지반 등에서는 최대 ± 200 mm 이내로 하여야 한다.

- (5) 교각 설치를 위한 측량 시, 평면 위치의 정확도는 ± 30 mm 이내로 하여야 한다.
- (6) 코핑 설치를 위한 측량의 정확도는 다음과 같다.
- ① 수평 및 수직 방향 모두 ± 20 mm 이내로 하여야 한다.
 - ② 교량 받침(shoe) 설치측량의 정확도는 평면 및 수직 방향 모두 ± 5 mm 이내로 하고, 온도변화에 따른 신축량을 고려하여 측량하여야 한다.
 - ③ 단, 감독자가 별도의 설치 정확도 기준을 정한 경우에는 감독자의 지시에 따른다.
- (7) 교량 받침 설치 시의 측량 허용오차는 표 1.6-1을 준용하여 적용하여야 한다.

표 1.6-1 받침 설치 검사기준

검사항목		콘크리트교	강교
받침 중심간격(교축직각방향)		± 5 mm	$4+0.5(B-2)$ mm ¹⁾
가동받침의 이동가능량		설계이동량 + 10 mm 이상	
가동받침의 교축방향의 이동편차 동일 받침선 상의 상대오차		5 mm	
설치 높이		± 5 mm	
교량 전체 받침의 상대높이 오차		6 mm	
단일 box를 지지하는 인접 받침의 상대높이 오차		3 mm ³⁾	
받침의 수평도 ²⁾ (교축 및 직각방향)	포트받침	1/300	
	기타 받침	1/100	
앵커볼트의 연직도		1/100	

주) 1) B : 받침 중심간격(m)

2) 받침의 상·하면 사이의 수평도

3) 받침에 유해한 영향이 있는 경우는 공사감독자의 지시에 따른다.

- (8) 교량공사에 사용되는 전단면 프리캐스트 패널의 전단접합홈(전단포켓)은 시공측량 결과 평면위치가 ± 5 mm 이내의 허용오차를 만족하여야 한다.
- (9) 전단면 프리캐스트 패널과 일체화되는 거더 상부의 전단연결재는 시공측량 결과 평면위치가 ± 5 mm 이내의 허용오차를 만족하여야 한다.
- (10) 교대의 수평변위 확인을 위한 측량은 다음 각 호의 시기에 실시하여야 한다.
- ① 교대 구체 시공 완료 시
 - ② 교대 뒤채움 완료 시
 - ③ 거더 거치 완료 시

- ④ 신축이음 설치 완료 시
- ⑤ 준공검사 시

2. 자재

2.1 측량기기 선정

- (1) 수급인은 교량공사 착공 전에, 공정별로 사용할 측량기기를 선정하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 새로운 측량기기를 사용하고자 할 경우, 수급인은 해당 기기의 성능을 입증할 수 있는 관련 기술자료를 제출하여야 하며, 필요 시 현장 성능검증을 실시하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- (3) 측량기기 및 관련 자재는 KCS 12 10 05 (2.1)의 기준에 따라 선정하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공 전 측량

3.1.1 일반사항

- (1) 수급인은 교량 공사의 평면 위치 및 표고를 설계도서에 명시된 기준점을 기준으로 하여야 한다.
- (2) 기준점의 좌표가 교량의 위치 및 중심점에 영향을 미치는 경우, 상이한 점이 있으면 공사감독자와 사전 협의하여 조정하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사감독자의 입회하에 확인 측량을 실시하고, 그 결과에 대한 도면 및 산출내역서 등 측량성과물을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (4) 본 기준에 따른 측량 작업은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에 따라 등록된 측량업체 또는 측량 및 지형공간정보 기술자격을 보유한 자가 수행하여야 하며, 공사감독자는 해당 자격 보유 여부를 확인하여야 한다.

3.1.2 설계 및 시공기준점 측량

- (1) 수급인은 현장답사를 통해 설계보고서에 수록된 설계기준점의 설치 위치 및 정확도를 확인하고, 시공기준점으로 계속 사용할 수 있는지를 판단하여야 한다.
- (2) 시공기준점의 위치 선정 시, 배점 밀도 및 관측환경 등을 고려하여 필요한 경우 신설하여야 한다.
- (3) 시공기준점 측량은 설계측량 당시 사용한 기지점을 기준으로 하고, 평면 위치측량은 GNSS 정지측위 방법으로 실시하여야 한다.
- (4) 시공 수준점 확인은 설계 당시 사용한 국가기준점 또는 공공기준점으로부터 직접수준측량 방법으로 실시하여야 한다.

- (5) 기준점의 유실을 방지하기 위하여 인조점을 설치하고, 인조점과 기준점 간의 관계를 도면화하여 현장에 비치하여야 한다.

3.1.3 지형 현황 확인 측량

- (1) 수급인은 설계도서 상의 교량 설치 예정지 주변 지형이 변형되었거나 변화 가능성이 있는 경우, 지형현황측량을 추가로 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 착수 전에 지상 레이저스캐너, 무인비행장치 등 현장 여건에 적합한 방법을 선정하여 원 지반면에 대한 정밀한 3차원 지형현황측량을 수행하고, 수치표고모델(Digital Elevation Model, DEM)을 작성하여 공정관리, 설계변경, 기성관리 등에 활용할 수 있도록 하여야 한다.

3.1.4 시공 전 측량 결과보고서 작성

- (1) 수급인은 시공 전 측량을 완료한 후, 다음 각 호의 성과물을 작성한 시공 전 측량결과 보고서를 15일 이내 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- ① 평면기준점 성과 및 비교표
 - ② 수준측량 성과 및 비교표
 - ③ 중심선측량 성과표
 - ④ 종단측량 성과표
 - ⑤ 시공기준점 성과표
 - ⑥ 사진첩(각 공종별 작업광경 및 특이사항)
 - ⑦ 기타 감독자가 정한 성과품
- (2) 수급인은 시공 전 측량 보고서에는 다음 각 호의 내용을 포함하여야 한다.
- ① 과업의 목적
 - ② 기준점 측량 방법
 - ③ 수준측량 방법
 - ④ 점의 조서
 - ⑤ 측량 시 발생한 문제점 및 처리 방법
 - ⑥ 기타 감독자가 지정한 내용
- (3) 수급인은 시공 전 측량보고서에는 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.

3.2 시공 중 측량

3.2.1 일반사항

- (1) 수급인은 교량 공사의 기준고를 설계도서에 명시된 기준점을 기준으로 하여야 한다.

- (2) 수급인은 교량의 설계 제원을 검토하여 위치별 좌표 및 계획고를 확인하고, 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 공사 측량 후 측량 성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 공사의 위치, 표고, 치수의 정확도에 대하여 책임을 진다.
- (4) 수급인은 교량 현장에 교량 전문 측량팀을 상주시켜 교량 기초의 위치, 교량의 수직도 및 침하, 상부 거더의 선형 및 경사 등에 대한 시공관리측량을 수행하여야 한다. 또한, 측량 결과에 대하여 정밀 분석을 실시하고, 그 분석 결과를 포함한 교량 시공 관련 측량보고서를 작성하여 공사감독자에게 제출하고 확인을 받아야 한다.
- (5) 수급인은 시공기준점에 대해서는 연 1회 이상, 시공 전 측량과 동일한 방법으로 확인 측량을 실시하고, 그 결과 및 이상 유무를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.2.2 임시 기준점 설치측량

- (1) 수급인은 해당 교량에 전용 임시 기준점을 설치하여야 한다.
- (2) 교량 길이가 300 m 이하인 경우, 시점부 및 종점부에 각 2점씩 4점을 설치하고, 폐합 트래버스측량으로 나머지 좌표를 결정하여야 한다.
- (3) 교량 길이가 300 m를 초과하는 경우, GNSS 정지측위 방법으로 임시 기준점의 좌표를 결정하여야 한다. 이 경우 GNSS 수신불량, 통신장애 및 다중경로 오차 발생 가능 지역에 대하여는 토털스테이션에 의한 방법으로 실시하여야 한다.
- (4) GNSS 관측 시, 시공기준점 및 국가기준점 등 최소 4점 이상을 기지점으로 하여 좌표를 결정하여야 한다.
- (5) 임시 기준점 표지는 콘크리트 기초에 황동 표지를 사용하여야 한다.
- (6) 설치된 임시 기준점은 해당 교량의 시공측량에만 사용하여야 하며, 타 구조물과 혼용 시 감독자 승인 후 사용할 수 있다.
- (7) 임시 기준점 설치 후 이를 기준으로 교대, 교각 등의 시공좌표를 산출하고, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (8) 임시 기준점의 표고는 시공기준점 기준으로 직접수준측량에 의해 결정하여야 한다.
- (9) 임시 기준점은 6개월 주기로 동일한 방법에 의한 확인 측량을 실시하여야 한다. 단, 인근의 대규모 굴착, 항타 작업 등 지반 변위가 우려되는 공종이 수반된 직후에는 즉시 수시 확인 측량을 실시하여야 한다.

3.2.3 기성 검사 측량

- (1) 수급인은 정위치 측량 및 확인 측량 후, 공사감독자에게 기성 검측을 요청하여야 한다.
- (2) GNSS, RTK-GNSS, 토털스테이션 등을 이용하여 정위치측량, 확인 측량 및 검측을 수행할 때에는 「일반측량 작업규정」에 따라 실시하여야 한다.
 - ① 네트워크 RTK에 의한 평면좌표 측정
 - ② RTK-GNSS에 의한 평면좌표 측정
 - ③ RTK-GNSS 및 네트워크 RTK에 의한 간접수준측량
 - ④ 토털스테이션 측량

- (3) 검측 기준선 설치를 포함한 기준점 측량을 수행하고, 다음 공정 착수 전 공사감독자에게 통지하여야 한다.
- (4) 검측 야장에는 공사감독자의 서명을 받아 원본은 제출하고, 사본은 보관하여야 한다.
- (5) 동일한 기준점과 조건으로 정기적인 검측을 시행하여야 한다.

3.2.4 기성 검사측량 성과품 작성 및 제출

- (1) 수급인은 다음 각 호의 성과물을 작성하여 감독자에게 제출하여, 사전 또는 사후 승인을 받아야 한다.
 - ① 시공기준점 배치 현황도
 - ② 시공기준점 조서
 - ③ 임시 기준점 조서
 - ④ 검측 요청서
 - ⑤ 토공 및 암 판정 측량 성과표
 - ⑥ 교량 구조물 시공좌표 산출서 (우물통, 교각, 코핑, 교량 받침 등)
 - ⑦ 변위 측량 결과표
- (2) 수급인은 측량성과품 및 수량산출서를 포함한 기성 측량 보고서를 작성하여 공사감독자에게 제출하고, 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.

3.2.5 직접기초 설치 측량

- (1) 수급인은 기초 시공을 위한 굴착 과정에서 암반이 노출되는 경우, 암 표면을 완전히 노출시킨 후 공사감독자의 입회하에 검측을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 암 표면의 위치를 횡단측량을 통해 확인하고, 이를 바탕으로 횡단면도를 작성하여야 하며, 수량 산출 후 공사감독자의 승인을 받아 설계변경 절차를 수행하여야 한다.
- (3) 수급인은 교대기초의 좌표를 산출함에 있어, 설계도면의 노선 중심선을 기준으로 전면부 및 배면부의 거리를 확인하고, 이를 토대로 기초 중심점을 결정하여 좌표를 산정하여야 한다.
- (4) 수급인은 기초 저면의 최종 표고를 산정할 때, 시추조사 결과 및 주상도, 설계된 비탈면의 경사기준 터파기 여유 폭 기준을 고려하여 흙깎기 비탈면의 시점을 정확히 산출하고 측량하여야 한다.

3.2.6 말뚝기초 설치 측량

- (1) 수급인은 설계도서에 따라 말뚝기초의 설치 좌표를 산출하고, 교량용 임시 기준점을 기준으로 측설하여야 하며, 말뚝의 설치 위치는 철근 또는 마킹재를 이용하여 현장에 명확히 표시하여야 한다.
- (2) 수급인은 교대기초의 설치 좌표를 산정함에 있어, 설계도면상 도로 중심선으로부터 구조물 중심까지의 거리를 확인한 후, 이를 기준으로 강관파일 등의 기초좌표를 산정하여야 한다.

- (3) 수급인은 교대 및 육상부 교각 등 하부기초 말뚝에 대해, 일정 간격의 말뚝 위치 좌표를 계산하고, 이에 따라 토털스테이션을 이용하여 말뚝 위치를 정확히 측설하여야 한다.
- (4) 수급인은 말뚝 시공 시 사용된 말뚝의 길이를 기록하고, 시공 직후 각 말뚝의 상단 표고를 측정하여 정산 성과를 작성하여야 한다.
- (5) 수급인은 현장 타설 방식의 말뚝기초를 설치할 경우, 중심 위치측량을 실시하여 말뚝 설치 위치를 정확히 표시하고, 진동기 등의 장비 설치 후 확인 측량을 실시하여 정위치에 시공하여야 한다.
- (6) 수급인은 콘크리트 타설 및 양생이 완료된 후, 터파기를 통해 말뚝 상단을 노출시키고, 말뚝 상단의 절단 표고를 수준측량으로 측정하여 표시하여야 한다.
- (7) 수급인은 말뚝 상단 정리가 완료된 후, 말뚝 중심에 대한 위치측량 및 수준측량을 실시하여 성과표를 작성하고, 이를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

3.2.7 우물통 설치 측량

- (1) 수급인은 우물통을 근거리에서 일괄 거치식으로 설치하는 경우, 임시 기준점 2점을 기준으로 토털스테이션을 설치하고, 크레인선에 의해 인양된 우물통의 연직선에 대한 수평각을 동시에 관측하여 전방 교회법에 따라 우물통을 설계 위치로 유도하여야 한다.
- (2) 수급인은 우물통이 설계 위치의 1 m 이내에 접근한 경우, 크레인선의 이동을 정지시키고, 우물통 상단의 다수 지점에 프리즘을 순차적으로 부착하여 토털스테이션으로 관측한 후 정위치에 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 원거리 일괄 거치식 우물통 설치 시 우물통 양단 또는 크레인 가이드 프레임 양단에 RTK-GNSS 장비 2대를 설치하고, 1초 간격 좌표를 기준으로 설계 위치로 유도하여야 한다. RTK-GNSS 보정신호 수신에 사용되는 공인된 통신망을 사용하여야 한다.
- (4) 수급인은 원거리 RTK-GNSS 측량 방식에 의한 정위치 설치 시, 교량 시점 및 종점 부에 설치된 교량용 임시 기준점 4점 이상을 활용하여 현장 캘리브레이션을 수행한 후, 이동국 RTK-GNSS 장비로 정밀 관측하여야 한다.
- (5) 우물통 설치측량은 다음의 절차에 따라 수행하여야 한다.
 - ① 수급인은 임시 기준점 2점에 토털스테이션을 설치하고 전방 교회법을 이용하여 우물통 양단의 수직면을 정시준하고, 이를 통해 우물통을 유도하여야 한다.
 - ② 우물통이 정위치의 20~30 m 이내로 접근하면 우물통 상단에 프리즘을 설치하고, 토털스테이션으로 좌표를 직접 관측하여 3차원 정위치 측량을 수행하여야 한다.
 - ③ 수급인은 중심 측량을 반복 수행하여 우물통의 위치 및 수직도를 수시로 확인하여야 한다.
 - ④ 수급인은 우물통의 위치 확인 및 수준측량을 통해 횡단면도를 작성하고, 이에 따라 굴착 작업순서를 결정하여야 한다. 이때 위치 확인은 전후 4점, 좌우 2점 이상 등 총 6점 이상에 대하여 수행하여야 한다.

- (6) 수급인은 현장 콘크리트 타설 공법으로 우물통을 설치할 경우, 전 공정에서 교량용 임시 기준점을 기준으로 정위치 측량 및 확인 측량을 수행하고, 콘크리트 타설 전에 반드시 공사감독자의 검측을 받아야 한다.

3.2.8 교각 설치 측량

- (1) 수급인은 교각의 거푸집 설치 작업 시, 원형 거푸집의 경우에는 내측면을, 일반 구조체 거푸집의 경우에는 내측 모서리를 기준으로 하여 토털스테이션 또는 RTK-GNSS 등을 활용한 정위치 측량 및 확인 측량을 수행하여야 한다.
- (2) 수급인은 교각의 단면 형상이 다각형인 경우에는 각 모서리의 내측점을 기준으로, 원형인 경우에는 평면상에서 정삼각형을 이루는 3개 꼭지점의 위치를 확인하여야 하며, 설계도서와 차이가 발생한 경우에는 재시공 후 확인측량을 재수행하여야 한다.
- (3) 수급인은 정위치 측량 및 확인 측량을 완료한 후에는 감독자의 검측을 받아야 하며, 검측 후 콘크리트 타설을 실시하여야 한다.
- (4) 수급인은 콘크리트 타설 완료 후, 완성된 교각 구조물에 대하여 확인 측량을 실시하고, 측량성과에 대하여 감독자의 검측을 다시 받아야 한다.

3.2.9 코핑 및 교량 받침 설치 측량

- (1) 수급인은 코핑 및 교량 받침이 상부 구조물 설치를 위한 정밀 구조물인 점을 고려하여, 측량 및 지형공간정보 분야의 고급기술자 이상의 기술자가 직접 측량을 수행하도록 하여야 한다.
- (2) 수급인은 설계도서에 따라 교량의 평면선형 및 종단선형을 사전 분석하고, 각 구조물의 시공좌표를 산출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 측량을 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 코핑의 거푸집 및 철근 작업 완료 후, 정위치 측량을 통해 거푸집 내측 모서리의 위치를 확인하고, 교량 받침 및 앵커볼트 설치 위치를 측량하여야 한다.
- (4) 수급인은 앵커볼트 설치 완료 후 확인 측량을 실시하고, 오차가 발생한 경우에는 재시공 후 재측량을 실시하여야 하며, 공사감독자의 검측을 받아야 한다.
- (5) 수급인은 다음의 기준 장비를 사용하여 정위치 측량을 수행하여야 한다.
 - ① 코핑 측량 : 토털스테이션 또는 RTK-GNSS
 - ② 교량 받침 측량 : 1급 이상 토털스테이션, 2급 이상 레벨
- (6) 수급인은 코핑 및 교량 받침의 콘크리트 타설 완료 후 모든 교량 받침에 대해 확인 측량을 실시하고, 설계도서와 차이가 발생한 받침은 재시공 후 공사감독자의 검측을 받아야 한다.
- (7) 수급인은 교량 받침 측량에 사용한 1급 토털스테이션의 관측 원시 데이터(raw data) 및 기기 교정 이력을 측량 성과품에 포함하여 제출하여야 한다.

- (8) 교량 받침 시공측량은 다음 기준에 따라 수행하여야 한다.
- ① 인조점은 사용이 편리하고 공사에 지장이 없는 위치에 설치하여야 한다.
 - ② 하부구조 코핑면의 받침 위치 및 높이는 설계도면에 명확히 명시하여야 한다.
 - ③ 상부구조 시공 전, 정밀 기준점측량 및 수준측량을 병행하여 받침 설치 위치를 결정하여야 한다.
 - ④ 지간(span)측량 결과 하부구조에 오차가 있을 경우, 교량의 기능을 해치지 않도록 오차를 배분하고, 공사감독자의 승인을 받아 받침 중심위치를 결정하여야 한다.
 - ⑤ 상부 구조물 시공 중 침하를 관측하기 위하여 임시수준점을 설치하고 주기적으로 확인하여야 한다.
 - ⑥ 시준 거리가 긴 장대교량의 경우는 교대 간 수준측량을 병행하여 측량 오차를 최소화하여야 한다.
- (9) 수급인은 현장의 특수한 여건 또는 설계변경 등으로 인하여 하부구조물이 설계도서상 위치와 상이하게 시공된 경우, 우물통, 교각, 코핑, 교량 받침 등의 실제 시공 위치를 정밀하게 측량하고, 그 지간(span) 측량성과를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.2.10 상부 구조물 설치 측량

- (1) 수급인은 상부 구조물의 가조립 검사측량, 상판 제작 측량, 조립 및 설치측량 등의 모든 측량 작업을 구조물의 종류 및 형상에 따라 구분하여 수행하여야 한다.
- (2) 수급인은 상부 구조물의 각 공정 단계별 시공측량에 대하여 품질관리에서 정한 정밀도 및 허용오차 기준을 준수하여야 한다.

3.3 준공 측량

3.3.1 일반사항

- (1) 수급인은 공사의 완료 후, 시공된 시설물에 대한 준공측량을 위하여 기준점 측량을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 준공측량 착수 전에 측량작업계획을 수립하고, 이를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 준공 측량 시 사용된 기준점, 교량 구조물 및 기타 준공시설물의 위치 정보를 유지관리 주체가 준공 후에도 관리할 수 있도록 성과와 함께 인계하여야 한다.

3.3.2 준공 검사측량

- (1) 수급인은 준공측량에 앞서, 시공 시 사용한 시공기준점 및 유지관리 기준점에 대하여 확인 측량을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 국가수준점을 기준으로 인접 공구의 기준점을 포함하는 수준 관측망을 구성하고, 이를 통해 표고를 결정하여야 한다.
- (3) 수급인은 확인된 기준점 성과를 바탕으로, 교량의 위치, 상부 및 하부 구조물의 형상 및 치수 등의 적합 여부를 확인하는 준공측량을 수행하여야 한다.

3.3.3 준공 검사측량 성과품 작성

- (1) 수급인은 각 공정별 시공 위치에 대하여 검사측량을 실시하고, 공사감독자의 승인을 받은 후 준공측량 성과품을 작성하여야 하며, 모든 성과품은 전산화된 파일 형태로 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 준공측량 성과품에는 다음 각 호의 내용을 포함하여야 한다.
 - ① 기준점 성과표
 - ② 준공 확인 측량 성과 비교표
 - ③ 준공 현황도는 실시설계 시의 현황도 작성 규정에 따라 도식 방법, 도면 축척 등을 적용하여 작성하여야 한다.
 - ④ 준공 현황도는 준공된 교량의 구조물 및 주변 현황 등을 실측에 따라 정확하게 반영하여 작성하여야 한다.
- (3) 수급인은 준공측량 도면을 전산파일(CAD) 형식으로 작성하고, 공사 완료 후 현지 상태와 일치하며 지형지물의 누락 없이 연속된 평면도를 작성하여야 한다.
- (4) 준공측량 도면의 저장 형식은 DWG 또는 DXF 형식으로 작성하는 것을 원칙으로 하여야 한다. 단 발주기관이 스마트 건설에 이용되는 성과를 요구하는 경우, 요구하는 데이터 형식으로 작성하여 제출하여야 한다.
- (5) 수급인은 작성된 준공측량 도면을 공사 물량의 정산 및 준공 후 유지관리 자료로 활용하여야 한다.

3.4 유지관리 측량

3.4.1 기준점 설치측량

- (1) 수급인은 유지관리 기준점을 준공측량 시 사용한 기준점을 확인 및 검토하여 사용하는 것을 원칙으로 하며, 기준점의 망실 또는 기능상 문제가 있는 경우에는 공사감독자와 협의하여 추가 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 유지관리 기준점을 추가 설치하는 경우, 「공공측량 작업규정」 등 관련 기준에 따라 적정 위치에 설치하고, 기준점의 안정성 및 접근성을 고려하여야 한다.
- (3) 수급인은 준공측량에 활용된 기준점을 기준으로 유지관리 기준점을 추가 설치하고, 다음 각 호의 성과품을 작성하여야 한다.
 - ① 관측망도
 - ② 관측기록부
 - ③ 계산부(좌표 및 표고)
 - ④ 성과표
 - ⑤ 점의 조서

3.4.2 현황 측량

- (1) 수급인은 유지관리 현황 측량 시 준공 현황도면을 기본 도면으로 사용하며, 추가 현황 측량이 필요한 경우에는 공사감독자와 협의하여 측량 범위 및 방법을 결정하여야 한다.
- (2) 수급인은 추가적인 지형현황측량이 필요한 경우, 지상측량, 무인비행장치 측량, 지상 레이저스캐너 측량 등의 방법을 활용할 수 있으며, 「공공측량 작업규정」 및 「무인비행장치 측량 작업규정」에 따라 정확히 수행하여야 한다.

3.4.3 교량 유지관리 측량

- (1) 수급인은 교량에 대한 보수 및 부품 교체 공사 시, 유지관리 기준점을 활용하여 정밀 측량을 실시하고, 관련 공정의 정확한 위치를 확보하여야 한다.
- (2) 수급인은 지진 등 자연재해 발생 시, 교량의 구조적 안정성을 평가하기 위하여 수평 및 수직 변위 측량을 실시하고, 기준시점 대비 변위량을 산정하여야 한다.
- (3) 수급인은 교량의 유지관리를 위한 계측 센서 설치 시, 센서의 위치를 정확하게 관측하여 설치하고, 교량의 거동 및 침하 상태를 정기적으로 확인하여야 한다. 이 경우 수급인은 센서 종류, 설치 좌표, 통신 방식(유선·무선 등), 데이터 수집 주기 및 저장 형식을 포함한 계측 시스템 사양서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (4) 수급인은 교량 구조물의 보수·보강을 위한 검사측량을 실시하고 유지관리 기준점을 설치한 후 일정한 간격으로 정기측량을 수행하여야 한다. 또한 이상 징후 발견 시 즉시 공사감독자에게 보고하여야 하며, 정기측량 결과 및 계측자료는 시계열 형태로 보존하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김재명	서경대학교	박태식	테이즈엔지니어링㈜
최윤수	서울시립대학교		

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
김영석	한국건설기술연구원	김원대	인하공업전문대학
김기현	한국건설기술연구원	김상봉	제일항업
김나은	한국건설기술연구원	김의명	남서울대학교
김민관	한국건설기술연구원	오윤석	한국건설기술연구원
김재훈	한국건설기술연구원	이영길	한국항공촬영
김희석	한국건설기술연구원	정경식	아이씨티웨이
류상훈	한국건설기술연구원	지학송	명화지리정보
안준혁	한국건설기술연구원	장용구	한국건설기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원	원재호	삼아항업주식회사
유영수	한국건설기술연구원	김응록	송원대학교
이상규	한국건설기술연구원	김회룡	극동엔지니어링
이승재	한국건설기술연구원	변성오	대우건설
이승환	한국건설기술연구원	이태옥	수성엔지니어링
이영호	한국건설기술연구원	노진수	제일엔지니어링
이용수	한국건설기술연구원	배영상	수성엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	백유현	유신
최봉혁	한국건설기술연구원	이규원	동부엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	전세진	도화엔지니어링
		최병한	한국농어촌공사

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김석태	(주)디엘이앤씨	임태환	다산컨설턴트
김용주	(주)유신	장창렬	한국수자원공사
김미점	대림대학교	이수빈	(주)대한이앤씨
송동섭	강원대학교		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
고영찬	국토지리정보원	박진식	국토지리정보원
문지영	국토지리정보원	정정순	국토지리정보원

(분야별 가나다순)

KCS 12 30 30 : 2026 교량공사 측량

2026년 8월 6일 제정

소관부서 국토교통부 국토지리정보원 위치기준과

관련단체 대한공간정보학회

04322 서울특별시 용산구 한강대로 205, 디동 15층 1511호(한강로 1가, 용산파크자이)

Tel : 02-420-1993/02-3453-0929 E-mail : ksgis@ksgis.or.kr

<https://ksgis.or.kr>

작성기관 대한공간정보학회

04322 서울특별시 용산구 한강대로 205, 디동 15층 1511호(한강로 1가, 용산파크자이)

Tel : 02-420-1993/02-3453-0929 E-mail : ksgis@ksgis.or.kr

<https://ksgis.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>

KCS 12 30 35 : 2026

터널공사 측량

2026년 8월 6일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>



KC CODE



국토교통부

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 연혁

- 이 기준은 「건설기술진흥법」 제44조 및 같은 법 시행령 제65조에 따라 건설공사의 안전성, 경제성, 성능 및 품질 확보를 위한 것으로 제정 및 개정에 대한 연혁은 다음과 같다.
- 이 기준의 주요내용은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KCS 12 30 35 : 2026	• 터널 공사의 시공측량에 관한 공종별 측량 방법, 기준 및 품질관리 절차를 포함하는 표준시방서를 제정	제정 (2026년 8월 6일)

제 정 : 2026년 00월 00일	개 정 :
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 국토지리정보원	작성기관 : 대한공간정보학회
위치기준과	
관련단체 : 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 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 측량계획서	1
1.5 공사 측량 기록	2
1.6 품질관리	2
2. 자재	2
2.1 측량기기 선정	2
3. 시공	3
3.1 시공 전 측량	3
3.2 시공 중 측량	4
3.3 준공 측량	8
3.4 유지관리 측량	9

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 터널 공사에 수반되는 모든 시공측량 작업에 적용한다.
- (2) 터널공사 외 타 공정과 연계되는 측량의 경우, 해당 공사의 설계도서 또는 관련 측량 기준을 준용하여 시행한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- (1) 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」
- (2) 「공공측량 작업 규정」 (국토지리정보원)

1.2.2 관련 기준

- (1) KCS 10 10 10 공무행정요건
- (2) KCS 12 10 05 건설공사 측량 일반
- (3) KCS 12 20 00 공통공사 측량
- (4) KCS 12 30 00 시설물별 공사 측량

1.3 용어의 정의

- 터널 굴착공사 측량 : 터널 굴진 작업 중, 터널 내 위치, 크기 및 형상을 측정하여 굴진이 설계도서에 따라 정확하게 시공되고 있는지를 확인하기 위한 공사 측량
- 터널 변위 측량 : 터널 단면 상의 변위 계측점에 반사경을 설치하고, 터널 내부 기준점을 기준으로 계측점의 3차원 좌표를 주기적으로 관측하여 터널의 거동, 침하 및 변위 상태를 모니터링하는 측량
- 터널 수직구 측량 : 지하철, 전력구, 통신구, 공동구 등 지하 터널 공사에서, 수직구를 이용하여 지상 기준점과 지하 기준점을 연결하기 위해 수행되는 측량
- 터널 내공단면 측량 : 터널 내부의 형상, 크기 및 구조를 파악하기 위해 특정 지점에서 횡단면을 측정하고, 측정값을 설계 단면과 비교하여 일치 여부를 확인하는 측량
- 터널 중심선 측량 : 터널 시공 시, 설계된 중심선의 위치 및 경로를 기준으로 터널이 정확한 위치에 시공되고 있는지를 확인하기 위한 측량

1.4 측량 계획서

- (1) 터널 공사에 수반되는 측량은 대상 터널의 설치 위치, 범위 및 규모 등을 고려하여 철저한 측량계획을 수립하고, 이를 통해 정밀하고 정확한 측량이 이루어지도록 하여야 한다.
- (2) 터널 측량작업은 터널 외부측량, 터널 내·외부 연결측량 및 터널 내부측량으로 구분하고, 지형조건, 터널의 규모, 시공방법 등을 반영한 세부 측량계획을 수립하여야 한다. 단, 장대터널의 경우 관통오차 관리계획을 별도로 수립하여야 한다.
- (3) 이외 터널 공사에 대한 측량계획서 작성은 KCS 12 10 05 (1.6)을 준용하여야 한다.

1.5 공사 측량 기록

- (1) 공사 측량은 시공 순서에 따라 시행하되, 해당 공종 및 시공 방법에 적합한 정확도를 확보하여야 하며, 연결공사 구간이 있는 경우에는 기준점 측량 및 수준측량의 성과를 상호 검토하고 그 결과를 기록하여야 한다.
- (2) 설계 기준점을 바탕으로 현장에는 최소 2개 이상의 기준점을 설치하여야 하며, 공사 완료 후에도 훼손 없이 유지·보존이 가능하도록 조치하여야 한다. 기준점의 설치 위치는 평면위치 및 표고와 함께 도면 및 공사기록문서에 명확히 기록하여야 한다.
- (3) 터널 내·외부 측량, 구조물 설치 등 시공 방법에 따른 세부측량 결과는 누락 없이 모두 기록하여야 한다.
- (4) 수급인은 작업의 진행에 따라 측량작업 및 품질관리를 위한 일지를 작성하여 현장에 비치하여야 한다. 단, 공사감독자와 협의하여 전자문서로 작성할 수 있다.
- (5) 측량 관련 기록 문서는 KCS 12 10 05 (1.8)에 따라 작성하며, 이를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.6 품질관리

- (1) 터널 외부 기준점의 정확도는 시점부와 종점부의 터널 외부 기준점을 상호 연결하였을 때, 좌표값의 차이가 ± 30 mm 이내가 되도록 하여야 한다. 단, 터널 길이가 5 km 이상인 경우에는 공사감독자와 협의하여 정확도를 별도로 정할 수 있다.
- (2) 터널 내부 기준점에 대한 확인 측량의 정확도는 ± 30 mm 이내로 하여야 한다.
- (3) 터널 외부 기준점의 평면좌표를 지하로 연결하는 수직구 측량의 허용오차는 ± 5 mm 이내로 하여야 한다.
- (4) 터널 중심선 측량의 허용오차는 ± 50 mm 이내로 하여야 한다.
다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 공사감독자와 협의하여 터널 연장에 따라 별도의 정확도를 정할 수 있다.
 - ① 터널 수직구를 통하여 터널 외부 기준점을 지하로 이설한 후 중심선 측량을 실시하는 경우
 - ② 지형 특성상 터널 외부 기준점의 후시거리가 매우 짧은 경우
 - ③ TBM 터널은 장비 특성 및 세그먼트 조립 오차를 고려하여 별도 기준을 적용하여야 한다.
- (5) 터널 내공단면 측량의 허용오차는 ± 30 mm 이내로 하여야 한다.
- (6) 터널 변위 측량의 허용오차는 ± 5 mm 이내로 하여야 한다. 다만, 계측결과 이상변위 발생 시 즉시 재확인 측량을 실시하여야 한다.

2. 자재

2.1 측량기기 선정

- (1) 수급인은 터널공사 착공 전에, 공정별로 사용할 측량기기를 선정하고 공사감독자의

승인을 받아야 한다.

- (2) 새로운 측량기기를 사용하고자 할 경우, 수급인은 해당 기기의 성능을 입증할 수 있는 관련 기술자료를 제출하여야 하며, 필요 시 현장 성능검증을 실시하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- (3) 측량기기 및 관련 자재는 KCS 12 10 05 (2.1)의 기준에 따라 선정하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공 전 측량

3.1.1 일반사항

- (1) 수급인은 터널 공사의 평면 위치 및 표고를 설계도서에 명시된 기준점을 기준으로 측량하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사감독자의 입회하에 확인 측량을 실시하고, 그 결과에 대한 도면 및 산출내역서 등 측량성과물을 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 시공 전 현황 측량은 터널 입구 및 가설공사 계획에 필요한 자료를 확보하기 위하여 실시하여야 한다.
- (4) 기준점은 훼손 또는 이동의 우려가 없는 장소에 설치하고, 안전하게 보호하여야 한다. 기준점이 훼손되거나 이동된 경우에는 즉시 재설치하고, 기존 측량값과의 오차를 확인하여 보정하여야 한다.
- (5) 본 기준에 따른 측량 작업은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에 따라 등록된 측량업체 또는 측량 및 지형공간정보 기술자격을 보유한 자가 수행하여야 하며, 공사감독자는 해당 자격 보유 여부를 확인하여야 한다.

3.1.2 설계 및 시공 기준점 측량

- (1) 수급인은 현장 답사를 통해 설계보고서에 수록된 설계기준점의 설치 위치 및 정확도를 확인하고, 해당 기준점이 시공 기준점으로 계속 사용 가능한지를 판단한 후, 배점 밀도 및 관측 환경 등을 고려하여 필요한 시공 기준점의 위치를 선정하여야 한다.
- (2) 수급인은 터널 시공의 기준이 되는 기준점을 설치하고, 기준점 간의 정확도를 유지하여야 한다.
- (3) 시공 기준점은 설계기준점을 기준으로 측량하되, 설계기준점의 성과를 검증한 후 그 제원을 사용하여야 한다.
- (4) 시공 기준점의 표고는 설계 당시 사용된 국가기준점 또는 공공기준점으로부터 직접 수준측량 방법을 통해 확인하여야 한다.

3.1.3 지형 현황 확인 측량

- (1) 수급인은 터널 공사 구간에서 시간 경과에 따라 지형이 설계도서와 현저히 달라진 경우, 추가적인 지형현황측량을 실시하여야 한다.

- (2) 수급인은 공사 착수 전에 지상 레이저스캐너, 무인비행장치 등 현장 여건에 적합한 방법을 선정하여 원 지반면에 대한 정밀한 3차원 지형현황측량을 수행하고, 수치표고모델(Digital Elevation Model, DEM)을 작성하여 공정관리, 설계변경, 기성관리 등에 활용할 수 있도록 하여야 한다.

3.1.4 시공 전 측량 결과보고서 제출

- (1) 수급인은 시공 전 측량을 완료한 후, 다음 각 호의 성과물을 작성한 시공 전 측량 결과보고서를 15일 이내 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- ① 평면기준점 측량성과
- ② 수준측량 성과
- ③ 중심선 측량 성과표
- ④ 종단측량 성과표
- ⑤ 사진첩(각 공종별 작업현황 및 특이사항)
- ⑥ 공사감독자가 지정한 성과품

- (2) 시공 전 측량 보고서에 다음 각 호의 내용을 포함하여야 한다.

- ① 과업의 목적
- ② 기준점 측량 방법
- ③ 수준측량 방법
- ④ 점의 조서
- ⑤ 측량 시 발생한 문제점 및 조치사항
- ⑥ 공사감독자가 지정한 내용

- (3) 시공 전 측량 보고서에는 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.

3.2 시공 중 측량

3.2.1 일반사항

- (1) 수급인은 터널 외부에 설치된 기준점을 기준으로 터널 내부 기준점 및 수준점을 설치하고, 측량의 정확도를 유지하여야 한다.
- (2) 수급인은 지하철, 전력구, 통신구 및 기타 공동구 등의 지하 터널 측량 시, 터널 수직구 측량을 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 터널 내부 측량 시 조명, 환기 상태 및 타 공정과의 간섭을 고려하여 관측·측정에 지장이 없도록 하며, 이를 위해 간섭이 최소화되는 시간대를 설정하는 등 적절한 조치를 강구하여야 한다.
- (4) 수급인은 굴착 시, 내공단면과 선형을 관리하기 위하여 터널 내공단면 측량을 실시하고 그 정확도는 (1.6)의 허용기준에 따른다.

- (5) 수급인은 터널 내 측점의 검측을 수행할 때 터널의 규모, 용도, 굴진 속도 및 굴착 공법 등을 고려하여 터널 외부 기준점을 기준으로 검측을 실시하여야 하며, 검측은 최소 월 1회 이상 수행하여야 한다.
- (6) 수급인은 터널 현장에 전문 측량팀을 상주시켜 터널 굴진 방향 관리, 터널 내부 기준점의 변형관리, 터널 수직구 측량 및 터널 내공단면 측량 등을 수행하여야 한다. 또한, 측량 결과에 대한 정밀 분석을 실시하고, 그 결과를 포함한 터널 시공 관련 측량 보고서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (7) 수급인은 시공 기준점에 대해서는 연 1회 이상, 시공 전 측량과 동일한 방법으로 확인 측량을 실시하고, 그 결과 및 이상 유무를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.2.2 기성 검사를 위한 측량

- (1) 수급인은 터널 외·내부 기준점 측량, 터널 중심선 측량 및 터널 단면 측량을 실시한 후, 공사감독자에게 기성 검측을 요청하여야 한다.
- (2) 수급인은 기성 검측 시 설계기준점과 동일한 기준점을 활용하여 확인 측량을 수행하여야 하며, 주요 항목은 다음과 같다.
 - ① 네트워크 RTK(Real-Time Kinematic)-GNSS에 의한 터널 외부 기준점 측량
 - ② 직접 수준측량 및 네트워크 RTK-GNSS에 의한 터널 외부 수준 측량
 - ③ 토털스테이션에 의한 터널 내부 기준점 측량, 중심선 측량 및 터널 단면 측량
- (3) 수급인은 기성 물량 산정 시, 검측 기준선 설치에 필요한 기준점 측량을 포함하여야 하며, 산정 결과는 다음 공정 착수 전 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (4) 수급인은 기성 측량 완료 후, 측량 야장에 공사감독자의 서명을 받은 후 원본을 제출하고 사본을 보관하여야 하며, 기성 검측 물량 산정은 반드시 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.2.3 기성 검사 측량성과품 작성

- (1) 수급인은 공사의 진척 상황에 따라 공사감독자에게 제출하고, 사전 또는 사후 승인을 받아야 하는 구조물 좌표 산출서 및 측량 성과물에 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.
 - ① 터널 외부 기준점 조서
 - ② 터널 내부 기준점 조서
 - ③ 검측 요청서
 - ④ 토공 기성 측량 성과표
 - ⑤ 터널 중심선 시공좌표 산출서
 - ⑥ 터널 내공단면 측량 결과표
 - ⑦ 터널 변위 측량 결과표
- (2) 수급인은 기성 측량성과품을 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- (3) 수급인은 측량성과품 및 물량산출서를 포함한 기성 측량 보고서를 작성·제출하고, 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.

3.2.4 터널 외부 기준점 측량

- (1) 수급인은 터널의 시점 및 종점 부근에 시공 기준점을 기준으로 각 2점 이상 터널 외부 기준점을 설치하여야 하며, 이들 기준점은 GNSS 정지측위 방법을 이용하여 상호 연결되도록 관측하여야 한다.
- (2) 수급인은 터널 외부 기준점 표지를 표석 또는 황동표지 등으로 설치하고, 매월 1회 이상 확인 측량을 실시하여 변형 여부를 점검하여야 한다.

3.2.5 터널 내부 기준점 측량

- (1) 수급인은 터널 내부 기준점을 안전한 위치에 황동표지 등으로 설치하여야 하며, 관통 전까지는 터널 외부 기준점을 기점으로 폐합 트래버스 측량을 실시하여 터널 내부 기준점의 좌표를 결정하여야 한다. 또한, 수급인은 주기적인 확인 측량을 실시하여 기준점 좌표의 정확성을 유지·관리하여야 한다.
- (2) 수급인은 터널 노선을 따라 최대 300 m 이내 간격으로 터널 내부 기준점을 설치하여야 하며, 곡선 구간에서는 인접 기준점이 시통되도록 간격을 조정하여 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 폐합 트래버스 측량 시 강력한 조명기구(예: 할로겐램프)를 사용하여 토털 스테이션의 십자선과 반사경 중심점을 정확히 일치시켜 시준함으로써 측각오차를 최소화하여야 한다.
- (4) 수급인은 터널 내부 기준점 측량 시 정준대가 부착된 반사경을 사용하여 구심 및 정준을 정밀하게 수행하고, 동일 지점에서 3회 이상 관측하여야 한다. 또한 측량 정확도에 영향을 미치는 작업은 최소화하고, 공사감독자의 확인이 가능하도록 현장 여건을 유지하여야 한다.
- (5) 수급인은 터널 내부 기준점에 대하여 월 1회 이상 확인 측량을 실시하여 변위 발생 여부를 점검하여야 한다. 다만, 수직구를 통한 외부 기준점 이설 또는 외부 기준점의 후시거리가 짧은 경우에는 공사감독자와 협의하여 터널 연장에 따른 측량 정확도 기준을 별도로 설정할 수 있다.

3.2.6 터널 내부 중심선 측량

- (1) 수급인은 설계도면을 기준으로 터널 중심선의 평면선형을 분석하고, 중심선 좌표를 산출한 후 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 터널 중심선 측량을 터널 내부 기준점을 기준으로 트래버스 측량에 의해 실시하여야 하며, 그 결과는 NATM 공법의 천공·발파 기준 설정 및 실드 또는 TBM 공법의 굴진 방향 유도 및 편위 보정에 활용하여야 한다.
- (3) 수급인은 철도 터널의 경우, 터널 중심선과 궤도중심선을 구분하여 측량하여야 한다.

- (4) 수급인은 수직구를 이용하여 터널 외부 기준점을 지하로 이설한 후 중심선 측량을 실시하여야 한다. 다만, 지형 여건상 터널 외부 기준점의 후시거리가 짧아 중심선 측량의 정확도 확보가 곤란한 경우에는 공사감독자와 협의하여 터널 연장에 따른 중심선 측량의 정확도 기준을 별도로 설정할 수 있다.
- (5) 수급인은 터널 굴착 시 터널 내부 기준점을 이용하여 굴착을 실시하여야 하며, 정밀 시공측량의 주측량 방법으로 후방교회법을 사용하여서는 아니 된다.
- (6) 수급인은 터널 구조물(공동구, 라이닝) 시공이 완료되면 터널 중심선 및 터널 현황 측량을 실시하여 시공상태의 적정성을 확인하여야 한다.
- (7) 도로 및 철도 터널의 경우 터널 관통 시 발생할 수 있는 중심선 측량 오차는 열차 운행선과 건축한계선 간의 이격 거리를 고려하여 설정하고, 공사감독자와 협의하여 최종 결정하여야 한다.
- (8) 수급인은 터널 굴착 완료 후 터널 내·외부 기준점과 연결 측량을 실시하여 관통 오차를 보정하고, 그 결과를 공사감독자에게 보고한 후 후속 공정을 진행하여야 한다.

3.2.7 터널 수직구 측량

- (1) 수급인은 터널 수직구를 이용하여 지상 기준점을 지하로 연결한 후, 수직구 바닥에 2점의 터널 내부 기준점을 설치하고, 이를 출발점으로 트래버스 측량을 실시하여 터널 내부 기준점을 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 터널 외부 기준점의 좌표를 지하로 연결하기 위하여, 연직추 또는 연직기 등을 이용한 방법으로 수직구 측량을 실시하여야 한다.
- (3) 터널 수직구 위치에서 트래버스 측량은 최대 1km 이내까지 허용되며, 이를 초과하는 경우에는 노선 중간에 수직구를 추가 설치하거나, 자이로 데오도라이트(Gyro Theodolite)를 사용하여 측량성과를 보정하여야 한다.
- (4) 수급인은 터널 외부 기준점의 표고를 지하로 이설할 때, 수직구 상단과 하단을 강철 줄자로 직접 연결 또는 동등 이상의 정밀 측정장비로 터널 내부 기준점의 표고를 측정하여야 한다.
- (5) 수급인은 터널 수직구를 통해 터널 외부 기준점을 지하로 이설한 후 중심선 측량을 실시하여야 하며, 지형 특성상 터널 외부 기준점의 후시거리가 짧은 경우에는 공사감독자와 협의하여 정확도를 별도로 정할 수 있다.
- (6) 터널 수직구 측량 중에는 소음 및 진동을 유발하는 모든 공사를 일시 중지하여야 하며, 이를 위해 공사감독자는 관련 공사를 중지하도록 조치하여야 한다.
- (7) 수급인은 터널 수직구를 통해 이설된 최초 터널 내부 기준점을 발파 진동의 영향을 받지 않는 안정된 위치에 설치하여야 하며, 훼손되지 않도록 보호·관리하고 공사 완료 시까지 유지하여야 한다.
- (8) 수급인은 터널 수직구 측량을 공사감독자 입회 하에 월 1회 또는 터널 굴진 연장 50 m 마다 실시하고, 변위량을 산정하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.2.8 터널 내공단면 측량

- (1) 수급인은 굴착 공사 중 수시로 터널 내공단면 측량을 실시하여 굴진 오차 및 여굴 관리의 적정성 판단을 위한 기초자료로 활용하여야 한다.
- (2) 수급인은 쏫크리트(shotcrete) 및 콘크리트 라이닝 작업 완료 후 매 5 m 간격으로 터널 내공단면 측량을 실시하고, 중심선 오차 및 여굴 상태 등을 정리한 보고서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 콘크리트 라이닝의 터널 내공단면 측량 오차는 철도의 경우에는 전문시방서 KRACS 47 10 70 콘크리트 라이닝 시공 허용기준에 준하여 관리 및 적용하고, 도로 터널의 경우에는 KCS 27 40 05(터널 라이닝)에 해당되는 기준을 적용하여야 한다.
- (4) 수급인은 터널 내공단면 측량 시 토털스테이션, 레이저스캐너 등 정밀 측량 장비를 사용하여야 한다.
- (5) 수급인은 터널 내공단면 측량을 레이저스캐너를 이용하여 실시하는 경우, 레이저스캐너의 관측방법, 기준점 배치 간격, 장비 성능, 측량표지(Target) 설치 간격 및 3차원 점군 데이터의 생성·처리 기준 등을 포함한 레이저스캐너 터널 단면측량 계획을 수립하여 공사감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다. 점군데이터는 취득일시, 좌표계 및 해상도(점밀도) 등 포함하여 저장·제출하여야 한다.

3.2.9 터널 변위 측량

- (1) 수급인은 터널 단면 변위 측정점에 반사경을 설치하고, 터널 내부 기준점을 기준으로 3차원 좌표를 주기적으로 측량하여 변위를 모니터링하고, 자동계측시스템과 연계하여 실시간 변위를 관리하여야 한다.
- (2) 수급인은 1급 이상의 토털스테이션을 사용하며, 반사경은 토털스테이션의 시준축과 반사축이 일치하도록 앵커볼트 방향을 조정하여 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 반사경 시준 시 토털스테이션의 십자선과 반사경 중심점이 정확히 일치하도록 하여 좌표를 관측하여야 한다.
- (4) 수급인은 변위 측량 결과를 시계열 데이터로 누적 관리하고, 이를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.3 준공 측량

3.3.1 일반사항

- (1) 수급인은 설계도서에 따라 시공된 터널 및 시설물의 준공 현황을 정확히 관측하여 준공 측량을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 준공 측량 착수 전에 측량 작업계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 터널 공사 시 사용된 측량기준점 및 준공시설물의 위치정보를 관리주체가 유지관리할 수 있도록 인계하여야 한다.
- (4) 수급인은 터널 내공단면 측량 시, 중심선을 기준으로 노선에 직각 방향으로 0.5 m 간격으로 라이닝면을 측량하여야 한다.

3.3.2 준공검사를 위한 측량

- (1) 수급인은 기존에 사용한 시공 기준점에 대해 확인 측량을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 터널 내·외부 기준점을 기준으로 토털스테이션을 이용하여 터널 중심선과 종단 측량을 실시하여야 한다.
- (3) 중심선으로부터 직각 방향의 횡단 측량을 실시하여 공사수량 산출에 활용하여야 한다.
- (4) 수급인은 완성된 터널 내공단면에 대해 중심선을 기준으로 종·횡단 측량을 실시하고, 준공 단면도를 작성하여야 한다.
- (5) 수급인은 주요 시설물의 위치 및 규격을 확인하여 준공 측량을 수행하고, 이에 관한 성과품을 작성하여야 한다.

3.3.3 준공 검사측량 성과품 작성

- (1) 수급인은 공정별 시공 위치에 대한 검사측량을 실시하고 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 모든 준공 측량 성과품은 전산파일로 작성하여 제출하여야 한다.
- (2) 터널 공사에 대한 준공 측량 성과품은 다음과 같다.
 - ① 터널 내·외부 기준점 성과표
 - ② 터널 중심선 측량성과 비교표
 - ③ 터널 내공단면 측량 성과표
 - ④ 터널 준공 현황도(도식 규정 및 축척은 실시설계 기준에 따름)
 - ⑤ 터널 내공단면의 3차원 점군데이터
- (3) 준공 측량 도면은 CAD 전산파일로 작성하여야 하며, 평면도에는 터널 완료 상태와 주요 시설물의 위치 및 규격을 포함하여야 한다. 작성된 도면은 물량 정산 및 준공 후 유지관리 자료로 활용하여야 한다. 발주기관이 스마트 건설 기반, 유지관리 시스템 구축을 요구하는 경우에는 3차원 점군데이터 성과를 추가 제출하여야 한다.
- (4) 수급인은 측량성과품 및 수량 산출서를 포함한 준공 측량 보고서를 작성·제출하고, 측량 및 지형공간정보 기술사의 성과 검토의견서를 첨부하여야 한다.

3.4 유지관리 측량

3.4.1 유지관리 기준점 설치 측량

- (1) 수급인은 기존 시공 기준점 및 터널 내부 기준점 중 위치변동이 없고 보존 상태가 양호한 점은 그대로 사용하며, 기준점의 망실 또는 기능상 문제가 있는 경우에는 공사감독자와 협의하여 추가 설치하여야 한다.
- (2) 수급인은 유지관리 기준점을 추가 설치하는 경우, 「공공측량 작업규정」 등 관련 기준에 따라 적정 위치에 설치하고, 기준점의 안정성 및 접근성을 고려하여야 한다.

(3) 수급인은 준공 측량에 활용된 기준점을 기준으로 유지관리기준점을 추가 설치하고, 다음 각 호의 성과품을 작성하여야 한다.

- ① 관측망도
- ② 관측기록부
- ③ 계산부(좌표 및 표고)
- ④ 성과표
- ⑤ 점의 조서

3.4.2 유지관리 현황 측량

(1) 유지관리 현황 측량은 준공현황도면을 활용하며, 필요한 경우 공사감독자와 협의하여 수행하여야 한다.

(2) 추가적인 지형현황측량이 필요한 경우에는 다음 방법 중 적절한 방식을 사용하고, 관련 작업규정을 준수하여야 한다.

- ① 지상현황 측량
- ② 무인비행장치 측량
- ③ 지상 레이저스캐너 측량
- ④ 「공공측량 작업규정」 및 「무인비행장치 측량 작업규정」을 따른다.

3.4.3 터널 유지관리 측량

(1) 터널 내부에 보수가 필요한 경우, 유지관리 기준점을 활용하여 보수 및 추가 공사에 필요한 측량을 실시하여야 한다.

(2) 터널 내공의 거동 및 침하 상태를 확인하기 위해 변위 측량을 실시할 경우, 유지관리 기준점을 기준으로 특정 위치를 정밀하게 관측하여야 한다.

(3) 변위 측량 시에는 측정점에 반사경을 설치하고, 터널 내부 기준점의 좌표를 기준으로 측정점의 3차원 좌표를 주기적으로 측량하여 변위 상태를 모니터링하거나, 자동계측 시스템과 연계하여 실시간 변위를 관리하여야 한다. 다만, 상시 무인 모니터링이 필요한 주요 변위 구간에는 광학식 변위 계측기나 IoT(Internet of Things) 기반 자동 감지 센서를 연계한 광대역 유·무선 통신망 환경을 검토하여 계측 데이터가 실시간으로 통합관제센터에 전송되도록 위치 관리를 수행하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김재명	서경대학교	박태식	테이즈엔지니어링㈜
최윤수	서울시립대학교		

건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
김영석	한국건설기술연구원	김원대	인하공업전문대학
김기현	한국건설기술연구원	김상봉	제일항업
김나은	한국건설기술연구원	김의명	남서울대학교
김민관	한국건설기술연구원	오윤석	한국건설기술연구원
김재훈	한국건설기술연구원	이영길	한국항공촬영
김희석	한국건설기술연구원	정경식	아이씨티웨이
류상훈	한국건설기술연구원	지학송	명화지리정보
안준혁	한국건설기술연구원	장용구	한국건설기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원	원재호	삼아항업주식회사
유영수	한국건설기술연구원	김응록	송원대학교
이상규	한국건설기술연구원	김회룡	극동엔지니어링
이승재	한국건설기술연구원	변성오	대우건설
이승환	한국건설기술연구원	이태옥	수성엔지니어링
이영호	한국건설기술연구원	노진수	제일엔지니어링
이용수	한국건설기술연구원	배영상	수성엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	백유현	유신
최봉혁	한국건설기술연구원	이규원	동부엔지니어링
허원호	한국건설기술연구원	전세진	도화엔지니어링
		최병한	한국농어촌공사

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김석태	(주)디엘이앤씨	임태환	다산컨설턴트
김용주	(주)유신	장창렬	한국수자원공사
김미점	대림대학교	이수빈	(주)대한이앤씨
송동섭	강원대학교		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
고영찬	국토지리정보원	박진식	국토지리정보원
문지영	국토지리정보원	정정순	국토지리정보원

(분야별 가나다순)

KCS 12 30 35 : 2026

터널공사 측량

2026년 8월 6일 제정

소관부서 국토교통부 국토지리정보원 위치기준과

관련단체 대한공간정보학회

04322 서울특별시 용산구 한강대로 205, 디동 15층 1511호(한강로 1가, 용산파크자이)

Tel : 02-420-1993/02-3453-0929 E-mail : ksgis@ksgis.or.kr

<https://ksgis.or.kr>

작성기관 대한공간정보학회

04322 서울특별시 용산구 한강대로 205, 디동 15층 1511호(한강로 1가, 용산파크자이)

Tel : 02-420-1993/02-3453-0929 E-mail : ksgis@ksgis.or.kr

<https://ksgis.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>