

KCS 10 70 05 : 2023

건설자동화 일반

2023년 12월 27일 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 발주자가 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설자동화 기술을 건설공사에 적용하기 위한 일반적인 사항을 정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년, 월, 일)
KCS 10 70 05 : 2023	• 건설자동화 기술을 적용하는 건설 공사에 대한 일반적인 적용범위 및 방법, 시공관리에 관한 사항 등을 정하여 제정함	제정 (2023.12.27)

제 정 : 2023년 12월 27일	개 정 : 년 월 일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 기술혁신과	
관련단체 : 한국건설기술연구원	작성기관 : 한국건설자동화·로보틱스학회

- 국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	2
2. 자재	2
3. 시공	2
3.1 작업준비	2
3.2 시공방법	3
3.3 시공관리	4



1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 건설자동화 기술을 적용한 건설공사에 대하여 적용한다.
- (2) 이 기준은 건설공사에서 건설자동화 기술을 적용하기 위한 일반적인 사항을 정한 것으로, 공통 또는 시설물별 표준시방서에서 특정 건설자동화 기술 적용을 위한 별도의 기준을 정하는 경우 이 기준보다 우선하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설산업기본법
- 건설기술진흥법
- 건설기계관리법
- 산업안전보건법
- 자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률
- 개인정보보호법
- 중대재해처벌법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 10 10 15 품질관리
- KCS 10 10 20 자재관리
- KCS 10 10 25 안전 및 보건관리
- KCS 10 10 30 환경관리
- KCS 10 30 05 건설공사 측량

1.3 용어의 정의

- 건설자동화 기술(construction automation technology) : 건설기술과 정보통신, 전자, 기계 등 다른 분야 기술을 융·복합하여 측량, 부재 제작, 시공, 품질관리 등 건설공사의 전 공정 또는 일부 공정을 자동화하는 기술을 통칭
- 공사감독자(construction supervisor) : 공사계약일반조건 제2조 제3호의 공사감독관
- 수급인(contractor) : 공사계약 일반조건 제2조 제2호의 계약상대자
- 하수급인(subcontractor) : 건설산업기본법 제2조 제14호의 하수급인
- 건설자동화 기술 사용자(construction automation technology user) : 건설자동화 기술을 사용하는 사람 또는 기관을 말하며 수급인, 하수급인, 공사현장 근로자, 발주자, 공사현장대리인, 공사감독관 등 모든 프로젝트 관계자가 이에 해당될 수 있음
- 원격조종(tele-operation) : 기계나 장치를 원격지에서 조작 또는 제어하는 것

- 자율 로봇(autonomous robot) : 인간의 개입 없이, 현재 상태 및 센서값을 기준으로 의도된 일을 수행하는 능력인 자율성을 갖고 이동하는 로봇
- 관제기술 : 건설 현장 내 다수의 장비, 인력, 자원의 현황 및 진도를 측정, 분석, 모니터링, 계획할 수 있는 소프트웨어 및 네트워크 기술

1.4 제출물

- (1) 수급인은 다음과 같이 해당 건설자동화 기술 적용 공사의 특성이 반영된 시공계획서를 KCS 10 10 10 (1.8)에 따라 작성하여 공사감독자에게 승인을 받아야 하며 추가적으로 고려해야 할 주요 항목과 관련 기준은 다음과 같다.
 - ① 건설자동화 기술을 적용하는 공종 및 범위
 - ② 건설자동화 기술의 개요, 특성 및 적용목적
 - ③ 건설자동화 기술의 적용계획
 - ④ 건설자동화 기술의 안전관리·교육 계획 (KCS 10 10 25)
 - ⑤ 건설자동화 기술 적용 공사의 시공관리 및 품질관리 방법
 - ⑥ 건설자동화 기술의 환경관리 계획 (KCS 10 10 30)
 - ⑦ 건설자동화 기술이 적용된 장비, 기계, 장치 등의 정확도 검사 및 교정계획
- (2) 수급인은 다수의 자동화 장비, 기계, 인력, 자재들을 활용하는 경우 공사관리의 효율화를 위해 관제기술의 활용을 적극 검토해야 하며, 공사감독자와의 협의를 통해 관제기술 사용 여부, 접근 권한, 운영 세부 내용들을 결정해서 건설자동화 시공 계획서에 포함해야 한다.
- (3) 수급인은 모든 제출물에 대하여 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생했을 경우에는 지체없이 관련 제출물을 재작성하여 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.
- (4) 수급인은 하수급인이 건설자동화 기술을 사용하고자 하는 경우, 하수급인으로부터 해당 기술에 대한 사용 계획을 확인해야 하며, 검토 후 사용 여부를 결정하여 하수급인에게 알리고, 사용 시 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.

2. 자재

- (1) 자재 관리에 대한 사항은 KCS 10 10 20을 따른다.
- (2) 특정 건설자동화 기술 적용을 위한 별도의 자재 기준이 있는 경우 이 기준보다 우선 적용한다.

3. 시공

3.1 작업준비

- (1) 수급인은 건설 현장의 기상 상황과 작업 조건을 고려하여 건설자동화 기술 사용 가능성을 평가해야 하며 작업 여건이 해당 기술 사용에 부적절하다고 판단되면 기존 공법의 적용을 검토할 수 있다.
- (2) 수급인은 생체 정보 혹은 개인 정보 취득을 전제로 하는 건설자동화 기술을 사용할 때

- 기술의 영향을 받는 모든 사람으로부터 개인정보보호에 대한 동의서를 받아야 한다.
- (3) 수급인은 근로자에게 개인정보 수집 내용, 기간, 범위, 정보 보안 및 데이터 보관 방법 등에 대하여 근로자의 출입구 게시판 또는 모바일 기기 활용, 교육 등을 통해 관련 내용을 고지하여 모든 근로자에게 안내토록 하여야 한다.
 - (4) 건설자동화 기술 적용에 필요한 데이터(설계 정보 등)를 보유하고 있는 자는 건설자동화 기술 사용자에게 데이터를 제공해야 하며, 그 내용과 범위는 공사감독자, 수급인, 하수급인 등 건설자동화 기술 사용과 관련있는 이해당사자간의 사전 협의를 통해 결정한다.
 - (5) 공사감독자는 수급인의 근로자 개인정보보호 동의서 확보 여부를 확인해야 하며, 동의서 미확보시 수급인의 해당 기술 사용을 중지시킬 수 있다.
 - (6) 수급인은 건설자동화 기술의 사용을 위해 별도의 전선 또는 배관 등의 공사가 요구되는 경우 1.4(1)의 시공계획서에 관련 안전관리계획을 작성하고, 이에 따라 전선 및 배관 등의 문제가 발생하지 않도록 관리해야 한다.

3.2 시공방법

- (1) 수급인은 건설자동화 시공에 대한 책임을 지며, 건설자동화 기술을 사용하는 수급인이나 하수급인은 건설 관련법령과 계약문서에 규정된 내용을 준수하여 시공해야 한다.
- (2) 공사감독자는 수급인이 제출한 건설자동화 시공계획서를 종합적으로 검토하여 건설자동화 기술의 사용 여부를 결정해야 하며, 수급인이 제출한 건설자동화 기술 사용 계획과 실제 시공 과정과 내용이 다를 경우, 해당 기술의 사용에 관한 계획 수정을 수급인에게 요구하거나 기술 사용을 중지시킬 수 있다.
- (3) 수급인은 시공계획서와 설계도서에 따라 현장상황을 고려한 단계별 시공 목표치를 설정해야 한다.
- (4) 수급인은 원격 조종 장비, 자동화 장비, 또는 자율 로봇이 포함된 건설 자동화 기술을 사용하는 경우 다음의 시공 영역 설정 규칙에 따라 안전관리 계획을 수립하여 시공계획서에 명시해야 하며 이에 따라 시공해야 한다.
 - ① 원격 조종, 자동화 장비, 자율 로봇이 포함된 건설자동화 기술의 시공 영역은 일반적인 시공구간과 분리함을 원칙으로 한다.
 - ② 원격 조종, 자동화 장비, 자율 로봇이 포함된 건설자동화 기술의 시공 영역의 분리 시 가시성이 좋은 칸막이 또는 그에 준하는 것을 활용해야 하며, 일반 근로자의 출입 통제에 대한 조치를 취해야 한다.
 - ③ 원격 조종, 자동화 장비, 자율 로봇이 포함된 건설자동화 기술의 사용 전에는 반드시 시운전 및 안전점검을 실시해야 한다. 자율 기능이 포함된 장비의 설치 및 취급 시 각별히 자동 동작의 여부와 끼임 사고에 주의해야 한다.
 - ④ 원격 조종, 자동화 장비, 자율 로봇이 포함된 건설자동화 기술 사용 시 안전을 위해서 비상 정지 스위치, 비상 전원 차단 장치, 초기화 버튼 등과 같은 비상 상황에 긴급히 대처할 수 있는 기능이 반드시 탑재되어 있어야 한다. 이때 긴급 대처를 수행할 수 있

는 근로자의 시야 범위에서 작업이 이루어져야 한다. 만약 관계 시스템과 연계되어 있는 원격 및 자율 건설 장비·기계를 운용하는 경우에는 관계 감독관, 조종사, 작업자, 신호수 등의 통제·조율하에 기술을 사용해야 한다.

- ⑤ 원격 조종 및 자율 건설 장비·기계 사용 시 현장 통제 및 기록 저장을 위해 건설자동화 기술의 시공 영역 전체를 영상으로 기록할 수 있는 현장 감시 카메라를 적어도 1대 이상 설치해야 한다.
- ⑥ ISO/TS 15066에 의거, 작업자-로봇 협업 기능을 인증받은 건설자동화 기술은 제한적으로 사용 영역을 공유할 수 있으나, 공사감독자와 수급인의 협의에 따라 사용 영역 공유여부를 결정한다.
- ⑦ 자율 로봇을 운용하는 중에는 로봇에 부착된 경광 램프와 같은 안전 장치가 작동하여 자율 모드로 작업중임을 쉽게 알 수 있도록 해야 하며, 건설자동화 기술 사용자는 주변 작업자가 자율 로봇이 구동중임을 인지하고 접근하지 않도록 경고 표지판 등을 설치하여 안전 조치를 취해야 한다.

3.3 시공관리

- (1) 수급인은 단계별 시공이 완료된 경우 공사감독자의 확인을 받은 후 다음 단계의 작업을 수행해야 한다.
 - ① 공사감독자는 설계도서 및 시공 중 설계변경, 작업 정보와 수급인이 제출한 단계별 시공성과 보고서를 검토하여 이상 유무를 확인한다.
- (2) 수급인은 건설자동화 기술을 사용하는 중에 지속적으로 성능, 정확도, 편의성 저하 등의 문제가 발생하는지 여부를 확인해야 하며, 문제 발생시 시공계획서에 명시되어 있는 대로 정지, 점검 및 조치를 취해야 한다.
 - ① 수급인은 착용형 건설자동화 장비 혹은 장치의 경우 근로자에게 불편함(예: VR 장치로 인한 어지러움증 또는 기절 증상, 기기 착용시 안전장비와의 물리적 간섭으로 인한 불편함, 웨어러블 로봇 오작동 또는 부적절한 웨어러블 로봇 선정으로 인한 근골격계 부상 혹은 질환 등)을 초래하는지 확인해야 하며, 기술 사용 전후로 관련 근로자로부터 기술 사용 편의성 및 유용성 등에 대한 의견을 수렴하여 수정 계획에 반영해야 한다.
 - ② 수급인은 건설자동화 기술이 적용된 다수의 장비·기계·장치·인력을 동시에 관리하기 위해 관계 시스템으로부터 나오는 정보를 축적하고 적극 활용해야 한다.
- (3) 수급인은 건설자동화 기술을 적용한 공종의 진도율이 90% 이상 진행된 시점에서 건설자동화 기술 사용자 등의 의견 수렴을 토대로 건설자동화 시공의 환류 계획을 수립하여 보다 안전하고 생산적인 공사관리 방안을 모색해야 한다.
- (4) 시공 품질관리는 KCS 10 10 15를 따라야 한다. 다만 건설자동화 기술이 적용되는 공종에서 요구하는 품질 기준이 있는 경우 우선하여 적용한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
강상혁	인천대학교	김재훈	한국건설기술연구원
김정렬	인하대학교	김정환	한국교통대학교
김현식	한국교통대학교	서종원	한양대학교
원훈일	한국건설기술연구원		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	심창수	중앙대학교
김기현	한국건설기술연구원	김갑득	(주)포스코
김나은	한국건설기술연구원	김영진	(사)한국콘크리트학회
김민관	한국건설기술연구원	도종남	한국도로공사
김태송	한국건설기술연구원	여규권	(주)삼부토건
김희석	한국건설기술연구원	유호식	한국도로공사
류상훈	한국건설기술연구원	윤현도	충남대학교
안준혁	한국건설기술연구원	최상철	국토안전관리원
이상규	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이원종	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
여명석	서울대학교	유성준	도로교통공단
이영범	(주)수성엔지니어링	임명종	GS건설
정평기	(주)화인씨이엠테크	한상연	도로교통공단
한재연	한국교통연구원		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
정승현	기술혁신과	양성모	기술혁신과
한승한	기술혁신과		

KCS 10 70 05 : 2023 건설자동화 일반

2023년 12월 27일 제정

소관부서 국토교통부 기술혁신과

관련단체 한국건설기술연구원
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0114 E-mail : webmaster@kict.re.kr
<http://www.kict.re.kr>

작성기관 한국건설자동화·로보틱스학회
04763 서울특별시 성동구 왕십리로 222 재성토목관 507호
Tel : 02-2220-4497 E-mail : ksarc2021@gmail.com
<http://www.ksarc.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>