

KCS 11 30 05 : 2021

연약지반 개량공사

2021년 12월 16일 개정

<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.

또한 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2022년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 도로공사 표준시방서, 항만 및 어항 표준시방서를 중심으로 토목공사 표준일반시방서, 건축공사 표준시방서, 하수관거공사 표준시방서의 연약지반개량공사에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
도로공사 표준시방서	• 건설부에서 대한토목학회에 의뢰하여 제정함.	제정 (1967.12)
도로공사 표준시방서	• 사용중에 있는 제 시방서 및 지침서 등의 관련성을 검토하고 이를 발전시켜 도로공사 전반에 대한 시방이 되도록 보완개정함.	개정 (1985.12)
도로공사 표준시방서	• 새로운 이론의 도입과 현재 사용중인 제 시방서 및 지침서 등에 부합되도록 발전시켜 보다 충실한 시방이 되도록 보완 개정함.	개정 (1990.5)
도로공사 표준시방서	• WTO출범에 따른 건설시장 개방에 대응할 수 있도록 체제를 재정비하여 도로공사의 품질향상을 기하고 국제경쟁력 강화에 대비하고자 개정.	개정 (1996.7)
도로공사 표준시방서	• 한국산업규격 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용을 반영하고, 국가기준으로서의 체계를 확립하기 위하여 건설기준 정비지침에 따라 재구성 및 그간의 미비점 보완 개정.	개정 (2003.11)
도로공사 표준시방서	• 도로건설 과정에서 나타난 문제점을 개선하고, 한국산업규격 및 콘크리트 표준시방서, 터널 표준시방서 등 타 기준과의 조화, 부실시공 방지, 철저한 품질관리에 의한 견실 시공을 유도하기 위해 개정.	개정 (2009.3)
도로공사 표준시방서	• 표준시방서 및 전문시방서, 설계도면 등 순서변경, 중심위 의견 반영 등 개정	개정 (2015.9)
도로공사 표준시방서	• 일반사항, 수목보호재료, 시공일반 등 부분개정	개정 (2016.5)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1976.12)

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 항만공사를 위한 각종 설계조건을 망라하였으며, 수역시설, 외곽시설, 기타 항만공사에 관계되는 시설에 관한 설계의 일반방침과 기준을 수록함.	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 연안정비시설물을 적용대상에 포함하고, 항만시설장비의 안전성 제고를 위한 설계풍속 및 하중 계수 상향, 재추산한 심해파의 적용근거 마련 등 대폭 보완.	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 변화된 항만건설여건을 반영하고 지구 온난화 등 기후변화에도 선제적으로 대비할 수 있도록 전면 개정.	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 상위기술기준 및 타 분야 기준의 변경내용 반영, 매스콘크리트, 상치콘크리트 등의 관련 시방과 필터매트, 함선, 안벽 기타부속시설의 관련 시방 보완, 마리나시설에 대한 시방 추가 등 대폭 개정.	개정 (2012.12)
KCS 11 30 05 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함.	제정 (2016.6)
KCS 11 30 05 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 11 30 05 : 2021	• 기준명 변경과 건설기준 코드작성 지침에 따른 수정	개정 (2021.12)

제 정 : 2016년 6월 30일

개 정 : 2021년 12월 16일

심 의 : 국토교통부 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 기술혁신과

관련단체 : 한국지반공학회

작성기관 : 한국지반공학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 연약지반 개량공의 종류	1
1.5 제출물	2
2. 자재	2
2.1 재료 및 장비	2
2.2 재료의 품질	2
2.3 재료의 검수	2
3. 시공	2
3.1 일반사항	2
3.2 시공계획 수립	3
3.3 원지반 정리	3
3.4 시험시공	3
3.5 확인지반조사	4
3.6 계측관리	4
3.7 기록의 보존	4

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 일반화되어 보편적으로 사용되는 연약지반 개량공사에 적용된다.
- (2) 연약지반 개량공사는 주어진 조건에서 강도가 부족하거나 과도한 변형이 예상되는 지반의 공학적 특성을 개선하여 지반의 강도 증가, 압밀 촉진 및 압축성 감소 등을 목적으로 한다.
- (3) 이 기준 외의 다른 시공방법은 공사감독자의 승인을 받아 지반 및 시설물의 안정을 확보할 수 있는 경우에 적용할 수 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 연약지반 : 구조물의 기초 지반으로서 충분한 지지력과 침하에 대한 안정성을 갖지 못하여 지반 개량 또는 보강 등의 대책이 필요한 지반
- 지반개량 : 지반의 지지력 증대 또는 침하의 억제에 필요한 토질의 개선을 목적으로 흩다짐, 탈수 및 치환 등으로 공학적 능력을 개선시키는 것
- 지반조사 : 각종 토목구조물, 건축구조물, 시설물 등의 설계 및 시공에 필요한 지반정보를 얻기 위해 실시하는 조사

1.4 연약지반 개량공의 종류

1.4.1 점성토 지반 개량공

- (1) 점성토 지반 처리공에는 다음과 같은 공법을 적용한다.
 - ① 지반내 간극수를 배제시켜 압밀을 유도하는 선행재하공법, 연직배수공법, 진공압밀공법 등
 - ② 개량범위가 넓지 않고, 압밀 유도 후에도 개량효과가 적을 것으로 예상되는 지반에 적용하는 치환공법

1.4.2 사질토 지반 개량공

- (1) 느슨한 사질토 지반 개량공에는 다음과 같은 공법을 적용한다.

- ① 말뚝 등 구조부재 설치공
- ② 지반 내 간극 감소를 위해 물리적인 힘 또는 진동을 가하여 표면 또는 심층을 다지는 다짐공
- ③ 약액주입, 안정처리, 경화 등 지반 고결공

1.5 제출물

- (1) 수급인은 공사계획에 맞는 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 사용자재에 대한 품질확인서를 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료 및 장비

- (1) 연약지반 개량공에 사용하는 재료는 계약도면과 승인된 시공 상세도면에 명시된 요건에 따라야 하며, 일정한 시험을 거쳐서 합격한 것이라야 한다.
- (2) 다짐재료는 최대 입경 50mm를 초과하지 않는 모래나 자갈을 사용하며 실트분을 20% 이상 함유하거나 점토분을 5% 이상 함유한 재료에 적용해서는 안 된다.
- (3) 다짐장비의 다짐효과는 지반의 종류와 함수비 등에 따라 다르므로 현장에서 시험을 통하여 다짐횟수를 결정하여 적용하여야 한다.
- (4) 지반에 주입하는 주입재는 지반 종류에 따라 적용성을 결정하여야 한다.

2.2 재료의 품질

- (1) 각 재료의 규격 및 품질은 공사시방서에서 규정한 시험방법에 따라 실시하여야 하며 공사시방서에서 규정하지 않았으나 합리적인 시공관리상 필요하다고 인정되는 추가 시험 종목은 수급인과 공사감독자가 협의한 후 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
- (2) 관리시험의 실시빈도는 공사시방서에서 규정한 횟수에 따라야 한다.
- (3) 재료의 규격 및 품질검사는 시공 후 확인할 수 없기 때문에 시공 전에 시험을 실시하여 합격된 제품만 사용하여야 한다.

2.3 재료의 검수

- (1) 공사감독자가 필요하다고 인정할 경우 언제든지 제품의 시험 또는 제작과정을 검사할 수 있다.
- (2) 합격판정의 기준은 공사시방서에서 제시한 기준에 따라야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

- (1) 수급인은 공사 착수 전에 도면의 내용과 공사시방서의 규정에 부합되도록 작성한 시

공계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 시공계획에 따라 실시하여야 하며, 계획변경 등 불가피한 사유가 발생할 경우 공사감독자와 협의하여야 한다.

- (2) 수급인은 공사를 착수하기 전에 다음 사항을 조사하여 이를 공사감독자에게 보고하고 지시를 받아야 한다.
 - ① 장애물 조사 및 철거방법
 - ② 설계에서 제시된 공법의 적합성
 - ③ 환경오염 여부와 대책
 - ④ 기타
- (3) 수급인은 공사를 착수하기 전에 적절한 품질관리를 위하여 시공계획에 따라 조사, 측정 점검 또는 확인하여야 하는 사항을 일괄 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (4) 공사의 시공기록을 작성하여 공사감독자에게 제출한다.
- (5) 시공이 완료되면 개량결과를 확인하고 이 결과를 공사감독자에게 제출하여야 하며 개량결과의 확인방법은 공사시방서의 규정에 따른다.

3.2 시공계획 수립

- (1) 시공에 앞서 수급인은 연약지반 개량공종과 관련된 시공계획서를 수립하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
 - ① 지반개량기간(존치기간)을 고려한 토취장에서의 토공반입계획
 - ② 지반개량기간(존치기간)을 고려한 사업지구 내의 토공이동계획
 - ③ 자재의 수급계획
 - ④ 반입장비의 기종 및 수량
 - ⑤ 필요 시 시험시공계획
 - ⑥ 계측기 매설 및 계측관리계획
 - ⑦ 지반의 개량 여부 확인을 위한 지반조사 계획

3.3 원지반 정리

- (1) 연약지반 개량공법이 적용될 지반은 소정의 장비로써 정리하여야 하며, 지표면은 일정한 경사로 정리되어야 한다.
- (2) 지표면 정리 작업 시 장비 진입에 대한 원지반의 안정성 검토를 수행하여 지반의 교란에 의한 강도저하가 일어나지 않도록 주의하여야 하며, 필요시 현장에 장비를 진입하기 전에 현장시험을 실시한다.
- (3) 부지 외 측면부에는 터파기를 통해 일정한 경사를 갖는 배수용 측구를 설치한다.

3.4 시험시공

- (1) 공법의 적합성과 그 효과를 판정하기 위하여 본 시공에 앞서 시험시공을 실시하여 개량체의 시공심도와 사용장비의 규모 및 상세 시공방법을 확인하여야 한다.

- (2) 시험장소는 지반개량 대상 부지 전체의 지반을 대표하는 곳으로 선정한다.
- (3) 시험시공의 결과는 공사감독자에게 보고한다.
- (4) 시험시공의 결과, 계획 변경이 필요하다고 판단될 때에는 공사감독자 및 관련분야 책임기술자와 협의하여야 한다.

3.5 확인지반조사

- (1) 수급인은 지반개량공법 시행 후 계측관리와 별도로 해당 지반의 개량 여부를 확인할 수 있는 확인지반조사를 실시하여야 한다.
- (2) 확인지반조사는 매 흠쌓기 단계마다 실시하며, 계측결과와 함께 분석하여 지반의 강도, 변형, 압밀도 등이 목표 기준을 만족하는 경우에 한하여 다음 단계 시공을 진행하며, 조사 결과에 따라 다음 단계의 시공계획을 수정할 수 있다.
- (3) 확인지반조사는 불교란 시료를 채취하여 실내 토질역학시험을 실시하거나, 현장에서 원위치 토질시험을 실시하는 방법으로 수행하며, 점성토 지반에서는 표준관입시험 결과를 단독으로 이용할 수 없다.
- (4) 구체적인 지반조사 항목과 방법은 공사감독자와 상의하여 결정한다.

3.6 계측관리

- (1) 계측은 설계도면에 표시된 계측기의 종류와 수량에 따라 실시하여야 하며, 현장조건에 따라 추가계측이 필요할 경우에는 공사감독자의 승인을 받은 후 시행하여야 한다.
- (2) 계측기의 설치는 공사시방서에서 정한 방법에 따라야 한다.
- (3) 공사를 착수하기 전에 다음과 같은 계측 운영체제와 그 시행방법에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.
 - ① 계측수행과 결과정리
 - ② 계측결과의 해석
 - ③ 보고서 작성
 - ④ 시공에서의 활용방안, 시공방법의 수정 또는 개선
- (4) 설치된 계측기는 계측완료시까지 훼손되거나 파손되어서는 안 되며, 훼손되거나 파손된 경우에는 재설치하여야 한다.
- (5) 계측항목은 설계서 또는 공사시방서에서 정한 것을 충실히 실시하고 그 결과를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.7 기록의 보존

- (1) 수급인은 사업지구 연약지반 개량공법의 주요 단계별 시공현황을 동영상 녹화하고, 준공 시 이를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
강인규	(주)브니엘컨설팅	백승철	안동대학교
김병일	명지대학교	윤찬영	강릉원주대학교
김하영	삼성물산		

자문위원

성명	소속	성명	소속
장용채	목포해양대학교		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	정충기	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동민	(주)한국종합기술
김기현	한국건설기술연구원	김범주	동국대학교
김나은	한국건설기술연구원	김운형	(주)다산컨설팅
김태송	한국건설기술연구원	남문석	한국도로공사
김희석	한국건설기술연구원	박이근	(주)지오알앤디
류상훈	한국건설기술연구원	박종호	평화지오텍(주)
원훈일	한국건설기술연구원	여규권	(주)삼부토건
이승환	한국건설기술연구원	오정호	한국교통대학교
이용수	한국건설기술연구원	이규환	건양대학교
이여경	한국건설기술연구원	이선복	동부건설
주영경	한국건설기술연구원	최재희	(주)이산
최봉혁	한국건설기술연구원	최창호	한국건설기술연구원
허원호	한국건설기술연구원	한상재	(주)지구환경전문가그룹

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
권석현	(주)디엠씨엠	김영근	(주)건화
권순철	SK건설(주)	김희룡	(주)천마기술단
김사한	(주)건화	류은영	(주)태암엔지니어링

국토교통부

성명	소속	성명	소속
유병수	기술혁신과	양성모	기술혁신과
백세영	기술혁신과		



KCS 11 30 05 : 2021
연약지반 개량공사 일반

2021년 12월 16일 개정

소관부서 국토교통부 기술혁신과

관련단체 한국지반공학회
05836 서울특별시 송파구 법원로9길 26, C동 701호(문정동,에이치비즈니스파크)
Tel : 02-3474-4428 E-mail : kgssmfe@hanmail.net
<http://www.kgshome.org>

작성기관 한국지반공학회
05836 서울특별시 송파구 법원로9길 26, C동 701호(문정동,에이치비즈니스파크)
Tel : 02-3474-4428 E-mail : kgssmfe@hanmail.net
<http://www.kgshome.org>

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