

KCS 64 20 45 : 2018

고압분사공법

2018년 4월 개정



건설기준 제·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 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 표준시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現 趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개칭하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드 (KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만 건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 개 정 : 2018년 4월 17일
 심 의 : 기술자문위원회
 소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
 관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
2. 자재	2
2.1 재료	2
2.2 사용재료 및 배합	2
3. 시공	2
3.1 시공일반	2
3.2 시험시공	4
3.3 시공순서	4
3.4 시공 및 품질 관리사항	4

KCS 64 20 45 고압분사공법

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 공기나 물의 힘으로 지반을 절삭하여 주입액을 분사함으로써 그 절삭부분의 토사를 치환하거나 토사와 혼합하여 연속된 고결체를 형성하는 공사에 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 11 30 30 고결공

1.2.3 관련표준

KS L 5201 포틀랜드시멘트

KS L 5210 고로슬래그시멘트

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

- (1) 시공에 앞서 수급인은 고압분사공사를 위한 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 시공계획서 포함 내용
 - ① 고압분사 계획
 - 가. 지반개량의 목적, 원지반의 상태 및 작업장비의 기능을 고려하여 결정하여야 한다.
 - 나. 경화재의 종류 및 배합계획, 분사압력 등을 포함하여야 한다.
 - ② 장비운용 및 안전관리 계획
 - 가. 산업안전보건법에 의거 안전관리계획 및 장비운용계획 등을 포함하여 수립한다.
 - 나. 시공 전에 작업장비의 운송 및 배치계획 그리고 주변지역 상황 등에 대한 종합적인 검토를 하여야 한다.

- 다. 시공 중에 고압분사에 의한 지반응기나 장비의 자중 또는 진동 등에 의해 발생하는 지반침하에 대한 안전대책을 수립하여야 한다.
- 라. 고압분사 시 지층구성 상태와 목적하는 개량효과에 따라 차등 적용하며 고속 분사용 노즐(Nozzle)이 막히지 않도록 한다.

2. 자재

2.1 재료

재료에 관한 사항은 해당 설계서에 따른다.

2.2 사용재료 및 배합

- (1) 포틀랜드 시멘트는 KS L 5201 TYPE 1에 적합하여야 하고, 고로슬래그 시멘트는 KS L 5210에 적합하여야 한다.
- (2) 시멘트 페이스트(Cement paste)에는 현장 및 지반조건에 따라 혼화제를 사용할 수 있다(급결제, 조강제, 팽창제, 지연제 등).
- (3) 시멘트 페이스트 제조용 물은 청수를 사용함을 기본으로 하되 철재류와 무관한 경우에는 해수를 사용해도 좋다. 단 강도에 유해한 영향을 주는 불순물은 함유해서는 안 된다.
- (4) 해수를 사용할 경우에는 사용 장비 및 부품의 내구성이 저하되어 소모율이 커지게 되므로 충분한 양의 예비품을 준비하여야 한다.
- (5) 시멘트와 물의 배합비는 중량배합 1:1을 원칙으로 한다.
- (6) 모래는 육사를 사용하는 것을 원칙으로 하되 모르타르 강도 조건에 부합되는 범위 내에서 공사감독자의 승인을 득한 후 해사를 사용할 수 있다. 또한 모래는 콘크리트 표준시방서 상에서 제시하는 잔골재 재료기준을 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

- (1) 시공 전 차수 및 지반보강 효과를 확인하고 주입계획, 시공관리상 필요로 하는 자료를 구하기 위한 시험주입을 실시하여야 한다.
- (2) 지반보강 및 차수를 목적으로 하는 경우에는 중첩배치를 하며, 지반보강만을 목적으로 하는 경우에는 점점배치 혹은 일정간격 배치를 한다.

- (3) 시험주입 계획은 다음 사항을 유의하여 수립하여야 한다.
- ① 시험주입 대상구간
 - ② 주입상황을 파악하기 위한 주입량, 주입압의 기록
 - ③ 시험주입공의 배치, 주입재 및 주입방법
 - ④ 주입시간 및 완성된 고결체의 치수
 - ⑤ 주입중 주입재의 역류방지를 통한 지반의 융기 및 근접구조물의 피해방지 대책
 - ⑥ 작업도중 주입액의 불필요한 유출방지
- (4) 주입공법 실시 전에 대상지역에 대한 확인시추를 실시하여 주입대상 지반의 특성을 파악하고 완벽한 지반개량이 될 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 초고압 펌프에서는 공작공 및 절삭시 공급하던 물을 시멘트 페이스트 또는 모르타르로 바꾸고 공법에 따라 절삭압력은 15~75MPa, 주입압력은 3~15MPa를 사용하는 것을 원칙으로 하되 성과 이용 목적 또는 사용 장비의 성능에 따라 공사감독자의 승인을 득한 후 압력을 증감시킬 수 있다.
- (6) 시공 중 소요 회전속도, 압력, 유량 공기압량을 조정하고 확인하여야 한다.
- (7) 시공 중 슬라임 배출상황을 확인하여야 한다.
- (8) 시공 후에 잔류길이의 체크 등으로 타설 심도를 확인 하여야 한다.
- (9) 시공 시 토괴에 대한 사항은 해당 설계서에 따른다.
- (10) 개량체 상단의 블리딩(Bleeding) 현상에 의한 강도저하 방지에 대한 사항은 해당 설계서에 따른다.
- (11) 개량체에 대한 확인검사를 통해 보강효과를 분석하여 재시공 여부와 방법 등을 결정 하여야 한다. 또한 주입으로 인해서 주변 환경에 악영향을 미치지 않도록 적절한 대책을 강구하여야 한다.
- (12) 지반개량 효과 확인검사는 별도의 규정에 의하되 규정이 없을 경우 공사감독자의 지시에 따른다.
- (13) 경화재 보관 시 비산, 누출, 동결, 도난, 화재 등의 예방에 힘써야 하며 시건장치가 설치된 창고에 보관하여야 한다.
- (14) 고압분사 중 배출된 슬라임을 제거할 경우에는 환경관련 법령에 따라 적법하게 처리 하여야 한다.
- (15) 고압분사장비는 주입압력, 주입량, 주입시간 등이 자동으로 실시간 기록될 수 있는 장비를 사용하여 철저한 시공관리 및 품질관리가 가능하도록 하여야 한다.
- (16) 고압분사용 재료배합 장비는 투입재료를 자동으로 조절할 수 있어야 하며 정확한 용적배합이 가능하도록 하여야 한다.
- (17) 지반보강의 효율향상 등을 위하여 일정기준의 천공장비 수직도는 해당 설계서에 따른다.
- (18) 고압분사 주입용 재료의 허용오차는 다음 기준에 따른다.
- ① 시멘트 및 물 : $\pm 1\%$ 이내
 - ② 기타 재료는 해당 설계서에서 규정하는 바에 따른다.

3.2 시험시공

- (1) 시험시공은 시험시공 위치, 심도, 시공방법 및 시공량에 대하여는 시험시공 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
- (2) 시험시공 실시 후 검사시험을 실시하여 본 시공 시행 여부를 결정하여야 한다.
- (3) 시험시공 완료 후 결과보고서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 본 시공을 실시하여야 한다.
- (4) 시험시공 수량은 해당 설계서에 따른다.

3.3 시공순서

- (1) 플랜트(Plant)를 설치한다.
- (2) 지반개량이 필요한 위치에 고압분사 장비를 설치한다.
- (3) 지반조건에 따라 룯드의 회전속도, 스핀들 스트로크(Spindle stroke)를 조정하여 목표 심도까지 천공한다.
- (4) 목표 심도까지 천공이 완료되면 고압분사 시공 상태로 룯드의 회전속도를 조정한다.
- (5) 천공수 주입을 시멘트 밀크 또는 모르타르로 바꾸어 분사 주입한다.
- (6) 룯드를 서서히 회전함과 동시에 노즐을 천천히 인발하면서 연속적으로 분사 주입한다.
- (7) 계획된 상단 심도까지 분사주입을 완료하며 시멘트로 고결된 구근을 형성한다.

3.4 시공 및 품질 관리사항

3.4.1 시공관리사항

- (1) 주입작업(주입깊이, 주입량, 주입속도, 주입압력 등)
- (2) 개량체의 표고 측정(지반용기, 침하 등)
- (3) 작업의 연속성
- (4) 안전 및 환경영향(기존 구조물 영향 등)
- (5) 시공 장비의 접지압을 고려한 장비의 주행성 확보 여부
- (6) 지하 장애물(상수도, 하수도, 케이블, 기타 매설물 등) 존재 여부
- (7) 기타 공사감독자의 지시사항

3.4.2 품질관리사항

- (1) 개량체의 형상은 다음 방법을 참고하여 확인한다.
 - ① 굴착 후 육안 확인
 - ② 육안 확인이 곤란한 육상 심층 및 해상의 경우 주입량, 주입압을 고려하여 판단
 - ③ 물리탐사에 의한 비파괴 확인
- (2) 개량체의 강도나 투수성 등은 코어를 채취하여 시험을 통해 확인하며 현장 개량체의 강도는 설계기준강도 이상이어야 하고 기타 품질기준은 해당 설계서에 따른다.
- (3) 품질시험 빈도는 해당 설계서에 따른다.

표준시방서
KCS 64 20 45 : 2018

고압분사공법

2018년 4월 17일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr

<http://www.koreaports.or.kr>

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>