

KCS 64 25 10 : 2021

준설공사 및 기초터파기공사

2021년 12월 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 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 25 10 준설공사 및 기초터파기공사로 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)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 25 10 준설공사 및 기초터파기공사	• 코드명칭 수정, 참고기준, 제출물, 시공관리, 오니준설 등의 관련 법령 현행화 및 여굴량, 여채량 등 공사물량 검사 관련 내용을 현실에 맞게 명확히 정비	개정 (2021.12)

제 정 : 2017년 8월 16일

개 정 : 2021년 12월 29일

심 의 : 중앙항만정책심의회

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
3. 시공	2
3.1 시공일반	2
3.2 항로 및 박지 준설공사	6
3.3 기타 준설	10
3.4 검사 및 허용오차	11

KCS 64 25 10 준설공사 및 기초터파기공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 박지 및 항로 등의 신설, 확폭, 중심, 수심 유지를 위해 시행하는 각종 준설, 항만 혹은 만내의 수질개선을 위한 퇴적오니 준설, 방파제, 안벽 등 수중 구조물의 기초 터파기, 준설공사에 수반된 쇄암 및 발파공사, 준설 시 발생된 부산물의 운반 및 투기에 적용한다.

1.2 참고기준

선박교통관제에 관한 법률
선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률
총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률
항로표지법
해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률
해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법
해양환경관리법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 공사 착수 전 제출할 시공계획서에는 아래 내용이 포함되어야 한다.

- ① 현장조사계획 : 이 기준 3.1 사전 조사 항목에 제시된 자연조건, 토질, 저질, 위험물, 장애물 및 투기장의 여건, 바람, 안개 등 기상여건
- ② 준설선 선정 : 공사량, 기상, 해상, 토질, 운반로 부근의 선박 교통상황, 준설선 투입 조건, 공기 등의 공사 여건을 감안하여 적합한 준설선을 선정
- ③ 선단구성 : 선정된 준설선에 따라 예인선, 토운선, 양묘선, 연락선 등을 포함한 가장 능률적인 작업을 할 수 있는 선단구성, 현장 투입 및 회항 계획
- ④ 투기계획 : 준설토의 운반방법 및 투기계획
- ⑤ 환경관리계획 : 준설 시 준설토 운반 시 및 투기 시의 환경관리 계획과 예상민원 대처방안
- ⑥ 안전관리계획 : 준설선의 이동, 대피, 회항 및 발파, 쇄암준설 시의 안전관리 계획
- ⑦ 재해예방대책 : 악천후 시 준설선단의 대피 등 재해예방 계획
- ⑧ 위치 및 심도확인 : 준설 작업 중 준설선의 위치와 준설심도를 정확하게 확인할 수 있는 방법, 준설구역의 표시방법

준설공사 및 기초터파기공사

- (2) 공사 완료 후에는 이 기준 3.4 검사 및 허용오차 항목의 내용이 포함된 검측계획서 및 검측결과 보고서를 제출하여야 하며 해양수산부장관이 발행한 수로 도서지의 내용 변경이 필요할 경우에는 해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률(제19조 및 제20조)에 의거 수로조사를 시행하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 사전조사

(1) 기상여건

- ① 바람은 파랑을 발생시키고 준설공사의 진행이나 안전성에 직접 영향을 주므로 해당 지역의 풍향이나 풍속을 파악하여야 한다.
- ② 하구의 경우 강우 시 유사로 인해 준설구역이 매몰될 수 있고 안개 등의 영향으로 작업 차질이 예상될 수도 있으므로 항상 일기예보를 청취하여 기상변화에 따른 영향을 최소화 하여야 한다.

(2) 해상여건

- ① 준설 공사 시 파랑의 특성은 공사기간에 큰 영향을 미치므로 통계적 성질(파고, 파향, 주기)을 파악할 필요가 있으며 파랑예보를 청취하여 작업계획과 선단대피 등 안전 관리에도 유의하여야 한다.
- ② 조석에 의한 고저차는 바다의 기본적 현상으로서 특히 준설공사와 관계가 있으므로 현장에서 직접 관측하거나 인근 조위관측소의 기록을 분석하여 그 특성을 파악하여야 하며 공사용 기준면과의 상호관계도 확인하여야 한다.
- ③ 태풍시의 기압강하나 강풍이 지속적으로 불 경우 수심이 얕은 내만에 이상 수위가 발생하여 만조 시와 겹치게 되면 큰 피해가 날수 있으므로 기상 이변 발생에 대비 사전 안전조치를 철저히 하여야 한다.
- ④ 준설 시 오탐수가 조류에 의해 확산될 가능성이 많은 경우나 좁은 수로에서의 준설 공사 시에는 인근지역에 오탐수로 인한 영향이 발생하지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다. 조사의 규모나 내용, 지역 등은 공사의 규모나 내용, 인근지역현황(어장의 유무, 규모 등)에 따라 적절히 조정한다.

- ⑤ 표사에 의한 매물이 심한 해역에서는 표사 이동방향, 계절별 표사 이동 양상 등을 조사한다.
- ⑥ 준설 중 해수 오탐이 우려될 경우에는 사전에 해수수질을 조사하고 시공으로 인하여 환경영향평가 시 제시된 기준치를 초과할 것으로 예상되는 경우 공사 중단이나 준설강도의 조절 등의 조치를 취하여야 한다.

(3) 측량 및 탐사

- ① 준설 공사 시에는 다음과 같이 공사 단계별로 수심측량을 시행한다.
 - 가. 공사발주 혹은 공사시행 전 실시하는 사전측량
 - 나. 시공 중의 관리측량
 - 다. 준공확인 측량
 - 라. 수로 도서지의 내용 변경에 필요한 수로조사
- ② 공사시행 중 사전측량 시에는 선단투입 가능수심, 간조와 만조 시 준설 가능 수심 등을 검토한다.
- ③ 측심기의 선정이나 측량방법, 해상위치 결정 등은 KCS 64 15 10 해양수심측량에 따른다.
- ④ 해저에 폐선박이 매몰되거나 기뢰, 폭탄 등의 위험물이 존재할 가능성이 많아 상세한 조사가 필요할 것으로 판단되는 해역에서는 공사감독자와 협의하여 사전에 자기 탐사나 잠수탐사 등에 의해 확인하고 장애물이 발견될 경우 적절한 안전조치를 취한 후 제거하여야 한다.

(4) 지반조사

- ① 사전지반조사를 통해 준설 시 설계된 지반과 현장지반조건이 상이할 경우 이에 대한 대책이 검토, 수립되어야 한다.
- ② 준설예정구역에 일부 암반이 분포할 경우 공법 변경과 이에 따른 준설선 변경 투입도 예상되므로 조속한 대책을 수립하여 계획 공정에 차질이 없도록 하여야 한다.
- ③ 해수면과 해저면 사이에 노출된 암반에 대해서는 조밀한 수심측량이나 다중빔 음향 측심기에 의해 해저면 이하의 비노출 암반에 대해서는 시추조사나 해저음파 지층 탐사에 의해 분포상태를 조사한다.
- ④ 지반조사 방법, 시추공의 간격 및 토질시험에 대한 내용은 KCS 64 15 30 해양 지반조사에 따른다.

(5) 투기장소 및 투기경로

- ① 준설토 사토 장소인 투기장의 조건은 공사의 능률과 경제적인 면에서 중요한 역할을 하므로 제반조건을 충분히 검토하여야 한다.
- ② 설계 시 제시된 외해 혹은 호안으로 조성된 투기장에 대해서 사전 검토할 내용은 다음과 같다.
 - 가. 준설구역으로부터의 운반경로와 거리
 - 나. 투기장의 수심과 넓이
 - 다. 투기장 주변의 조류와 해류

준설공사 및 기초터파기공사

- 라. 투기토의 누출과 표사이동에 대한 검토
- 마. 어업 및 수산물 피해
- 바. 환경오염
- 사. 투기장 허가
- 아. 매립조건
- 자. 호안 및 가호안
- 차. 여수토 규모와 운용방법
- 카. 해역이용현황(선박통행, 군사 훈련 등)

3.1.2 작업선의 선정

- (1) 작업선은 해저 토질, 준설량, 수심, 투기조건, 기상, 해상, 공사기간, 주변해역 이용 상황 등 현장여건을 고려하여 효율적인 작업이 가능한 선종 및 규격을 선정하여야 한다.
- (2) 송토관의 부설위치, 토운선의 운행 경로는 시공의 효율, 주변해역의 이용 상황 등을 고려해서 결정하여야 한다.
- (3) 준설선의 종류 및 규격은 해당 준설물량을 정해진 공기 내에 완료할 수 있도록 선정하여야 한다.

3.1.3 준설공사의 작업한계

- (1) 공사 시 해상조건이 작업 한계치를 초과한 경우에는 공사감독자와 협의하여 작업을 중지하거나 안전 대책을 수립한 후 작업의 진행 여부를 확인하여야 한다.
- (2) 준설작업은 바람과 파랑, 조류에 의한 영향을 많이 받으므로 사전에 선종별 작업한계 파고, 풍속 및 조류 등을 확인하여야 한다.
- (3) 시계 1km 이하의 안개로 안전사고 우려가 있을 경우에는 토운선 운항 등을 중지하여야 한다.
- (4) 조류는 2~4노트 이상일 경우 작업이 어렵고 2노트 이하에서도 준설선의 계류방향을 저항이 적은 쪽으로 택하여야 한다.

3.1.4 예항 및 회항

- (1) 비상시를 대비하여 작업선단의 대피위치 및 경로를 사전에 확인하여야 한다.
- (2) 작업선의 예항 및 회항 거리가 멀 경우에는 도중에 파랑에 의한 손상이나 침수피해 등이 발생할 수 있으므로 예인 선박의 조합, 예항속도, 기상, 해상, 항로상 타선박의 종류나 규격 등을 종합적으로 고려하여 안전성이 가장 높은 예항 및 회항 방법을 채택하여야 한다.
- (3) 출발지에서 도착지까지의 일정 및 코스를 해당 지방해양수산청에 통보하여야 한다. 예항 및 회항의 계획 시 만일의 경우를 대비 긴급 회항 장소도 고려하여야 한다.

3.1.5 소요깊이 및 소요폭

- (1) 준설작업은 설계도면에 명시된 소요깊이 및 소요폭 이상이 되도록 하여야 한다.
- (2) 토질조건, 준설방법 등에 따라 준설공사 후 사면이 안정적으로 유지되게 하기 위하여 적절한 경사가 필요하며 준설구역이 기존 구조물에 인접할 경우에는 준설로 인한 인접 구조물의 원호활동 등에 대한 안정성을 검토하여야 한다.

3.1.6 시공관리

- (1) 준설장비 및 공사용 선박은 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률 제4조의 관련규정에 의거 해양수산부장관에게 출입 신고하여야 하며 선박 교통관계구역에서 이동, 정박, 계류할 때에는 선박교통관계에 관한 법률(제13조 및 제14조)의 관련규정에 의거 선박 교통관계에 따라야 한다.
- (2) 작업구역은 항로표지법(제8조 및 제9조)의 관련규정에 따라 해양수산부장관의 허가를 받아 항로표지(부표, 등부표 등)를 설치, 관리하여야 한다.
- (3) 발파작업 시 화약류의 사용이나 저장 등은 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률(제18조, 제20조 및 제26조)의 관련규정을 준수하여야 한다.
- (4) 발생한 준설토는 해양환경관리법(제22조), 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법(제7조 및 제9조)에서 정하는 처리기준 및 방법에 따라 배출하여야 한다.
- (5) DGPS 측량에 의한 성과에 따라 준설구역을 선정하고 작업 중 수시로 확인하여 준설구역의 위치를 명확히 하여야 한다.
- (6) 준설선의 작업위치를 확인하기 위한 기준점은 관측이 용이한 곳에 설치하여야 하며 장대나 부표를 보면서 위치나 구역을 판단할 경우에는 풍향이나 조류의 영향을 고려하여야 한다.
- (7) 준설공사는 연속적인 교대작업이므로 1조의 승무원 중에 갑판부, 기관부를 포함하고 인계조에서 시행한 운전방법이나 상황의 변화에 대하여 인수조에게 철저하게 인계 하도록 하여 작업상 문제가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (8) 준설작업 중 항시 준설선의 위치나 준설 깊이를 정확하게 확인하여 과대한 준설이나 불필요한 준설이 발생하지 않도록 하여야 한다. 이 경우 공사감독자는 과대한 준설 등이 인접구조물의 안전상 문제가 있다고 판단될 경우 수급인에게 원상복구를 요구할 수 있으며 수급인은 그 요구에 즉시 응해야 한다.
- (9) 준설 깊이는 항상 조위를 환산하여 확인하여야 한다. 안개, 비, 야간작업 등으로 인해 준설선에서 양수표가 보이지 않거나 양수표를 준설선 인근에 설치할 수 없을 경우 일정시간(조위 차에 따라 적절히 정함)마다 양수표 관측자와 연락하여 조위를 확인하여야 한다.
- (10) 준설작업은 환경영향평가 기준을 준수하고, 준설 중 오탉조사를 실시하여 준설해역의 환경기준을 지켜야 한다. 필요한 경우 준설구역 주변에 감시점을 설치하여 상시 수질 감시를 실시하고 오탉방지막, 오일웬스 등 오탉방지 대책을 강구하여야 한다.

준설공사 및 기초터파기공사

- (11) 준설 공사 시 안전을 확보하기 위하여 작업 전에 안전관리 체계수립 및 중점관리항목 선정, 종사자 교육 등을 실시하고 사고 발생 시에는 공사감독자와 상의하여 긴급 조치를 취한 후 관할 관청에 보고하여야 한다.
- (12) 준설장비의 원활한 가동을 위하여 공사구역 내에 필요한 장비, 설비 및 부대기구의 예비품을 구비하여 장비의 고장 시 교체 혹은 수리가 가능하도록 하여야 한다.
- (13) 공사 관련 장비는 정기적으로 점검하여 항상 최상의 상태를 유지하여야 하며 특히 마모가 심한 부위나 손상 시 안전 관리상 문제점 발생이 예상되는 부위 등은 수시로 점검하여야 한다.
- (14) 모든 준설토는 지정된 투기장으로 반출 투기하여야 하며 운반 도중에 누출 등이 없도록 주의하여야 한다.
- (15) 투기장이 아닌 곳에 투기하였거나 지정된 구역 밖에 흩어져 있는 투기토는 수급인 부담으로 이를 제거하여 지정된 투기장에 투기하여야 한다.
- (16) 주변에 통행 선박이 빈번할 경우에는 통행선박의 주 운행방향, 일정 등을 사전에 분석하여 가장 효율적이고 안전한 작업이 될 수 있도록 세부준설계획도를 작성하여야 한다.
- (17) 작성된 준설 계획도는 인근 항만시설을 이용하는 관계자(부두 운영사, 도선사회, 선박 회사, 선박관계소 등)에게 배포하여 상호 협조할 수 있도록 하여야 한다.
- (18) 준설토를 투기하거나 혹은 투기 후 준설구역으로 선박을 이동할 경우에는 준설계획도상 준설 예정구역과 예상시간을 관계자들에게 무선으로 통보하여야 하며 통행선박에 지장이 있을 경우에는 관계자와 재협의 하여야 한다.

3.2 항로 및 박지 준설공사

3.2.1 비항 펌프준설

- (1) 준설작업은 준설순서나 작업구역, 공사용 기준면 등을 점검하고 송토관의 이상 유무를 최종확인한 후 시작하여야 한다.
- (2) 준설선단은 준설 깊이, 폭 및 토질과 배송거리를 검토하여 능률적이고 효율적인 작업이 되도록 구성하여야 한다.
- (3) 육상 연결점은 펌프준설선의 시동이나 파랑에 의하여 해상관에 힘이 가해져도 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.
- (4) 송토관 설치를 위하여 작업장에서 조립한 관등의 부유물체를 항계 안에서 해상으로 운반할 경우에는 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률(제41조)의 관련규정에 의거 해양수산부장관의 허가를 받아야 한다.
- (5) 부상연결점은 송토관에 영향을 주지 않도록 앵커로 견실히 고정시켜야 한다.
- (6) 운전자는 준설선 운전 시 주 펌프의 압력(흡입압력계, 토출압력계), 진공상태, 관내 유속(유속계), 원치모터의 부하(Swing motor의 전류계), 커터의 회전수 등에 유의

하여 이상이 발견되면 즉시 대응책을 강구하여 사고가 발생하지 않도록 하여야 한다. 또, 준설선의 위치 이동시 배송, 스윙앵커나 스퍼드의 재 타설 시 문제가 없도록 주의하여야 한다.

- (7) 송토관은 파손이나 폐쇄 유무 및 플로트의 앵커와이어 신축여부 등을 수시로 점검하고 조정, 보수, 교체 등 대책을 강구하여 작업에 지장을 주지 않도록 하여야 한다.
- (8) 계획된 준설토의 두께가 두꺼울 경우 준설선의 능력을 감안하여 적절한 두께로 하여 몇 단계로 나누어 준설하여야 한다.
- (9) 송토관을 부상시켜 철거할 경우 잠수부로 하여금 작업 전에 송토관의 상황을 조사하게 하고, 해저토의 이동으로 관이 흡속에 묻혀 있는 경우 크레인선이나 양묘선 등으로 강제로 인양하여 한쪽에서 차례로 철거하여야 한다.
- (10) 준설 작업 중에는 인근을 항행하는 선박에 대하여 각별한 경계가 필요하며 선상이나 주위에 작업표지를 설치하거나 야간에는 식별이 가능한 공사용 등표 등을 설치하여 충돌사고가 발생되지 않도록 주의하여야 한다.

3.2.2 자항 펌프준설(호퍼준설)

- (1) 호퍼준설은 넓은 구역의 준설토를 내장한 호퍼에 흡입하여 비교적 먼 거리에 투기하거나 심해의 토사를 준설하여 매립 등의 목적으로 사용하는 경우에 적합하다.
- (2) 호퍼준설선은 커터가 없으며 비행 펌프준설선이 kW으로 표시되는데 비해 호퍼의 용량으로 표시된다.
- (3) Moored suction 형식은 흡입장치가 붙은 래더(또는 Arm)를 계획준설위치에 내려놓고 투묘한 앵커체인을 감으면서 준설하는 방식으로서 하천이나 항구의 유지준설에 적합하다.
- (4) Drag suction 형식은 자항으로 전진하면서 준설하는 방식으로서 연장이 긴 항로나 준설구역이 여러 군데 산재한 지역, 선박 출입이 많아 해상교통이 빈번한 항로 준설 등에 적합하다.
- (5) 호퍼선으로 준설 시 해저면에 페그물이나 타이어, 폐 선박 등이 산재해 있을 경우 작업이 불가능하므로 사전조사를 철저히 하여 이들 지장물을 제거한 후 시행하여야 한다.
- (6) 호퍼준설선의 Drag head는 준설토질에 적합한 형식으로 교체하여 효율적인 준설작업이 되도록 하여야 한다.
- (7) 준설 작업 시 함니수가 호퍼를 월류하여 허용기준을 초과하는 오염이 발생되지 않도록 저감장치를 설치하여야 한다.
- (8) 준설선에는 준설기능, 작동기계, 준설위치 및 준설량을 실시간 모니터링 할 수 있는 관리시스템이 갖추어져 있어야 한다.
- (9) 운반 중 준설토의 유실이 발생되지 않도록 하여야 하며 투기장소의 좌표를 숙지하여 정확한 위치에 투기하여야 한다.

3.2.3 그레브(Grab) 준설

- (1) 준설선단은 토질조건, 준설토층의 두께, 주변해역의 상황, 기상·해상 조건 등과 토운선, 예인선의 크기, 척수 및 그레브 버킷의 종류 등 현지여건을 고려하여 작업효율이 최고로 될 수 있도록 구성한다.
- (2) 준설두께가 두꺼울 경우에는 몇 단계로 나누어 (1~3m의 깊이) 층별로 준설하고 최후의 층을 마무리 준설로 하여야 한다.
- (3) 준설토를 토운선에 적재 시에는 과적하여 여수가 흘러나오지 않게 하고 한쪽으로 편중되지 않도록 적재하여야 한다.
- (4) 저개식 토운선을 사용할 경우 투기 후 선창이 확실하게 닫혔는지를 확인하여 버리다 남은 준설토가 항행 중 흘러나와 수질을 오염시키는 일이 없도록 하여야 한다.
- (5) 투기 장소에 오탉방지막을 설치할 경우 조류의 영향으로 토운선의 출입구는 오탉이 확산되기 쉽기 때문에 물의 흐름을 주의 깊게 관찰하여 출입구의 변경 등 대응책을 강구하여야 한다.
- (6) 그레브의 선회반경 내에서 다른 작업을 하여서는 안 된다. 또 수심 검측 시에 버킷을 달아 올린 데릭 아래에서 검측을 하여서는 안 된다.

3.2.4 쇄암준설

- (1) 쇄암선은 지반이 단단하여 일반준설선으로 준설이 되지 않는 토질이나 구조물이 인접하여 발파방법으로 쇄암을 할 수 없는 경우 쇄암선에 의해 파쇄하는 방법이다.
- (2) 선단 구성 시에는 암을 파쇄한 후 그레브준설선이나 디퍼준설선을 투입, 파쇄암을 준설하여 토운선에 싣는 작업이 포함되어야 하며 토운선의 고장 등으로 토운선이 부족하면 준설선의 대기에 따른 가동률이 저하되므로 투기장이 멀거나 선박수리시설이 인근에 없는 경우 예비 토운선의 확보를 검토하여야 한다.
- (3) 쇄암 작업을 하기 전에 암반표면의 요철(凹凸)이나 절리(節理)상태, 조류나 파랑 등을 면밀히 조사하여 작업계획을 수립 시행하여야 한다.
- (4) 쇄암공의 간격 및 깊이는 토질 및 쇄암 후의 준설선 능력을 고려하고 현장시험시공이나 과거의 실적 등을 참고하여 결정하여야 한다.
- (5) 쇄암층이 두꺼워서 여러 층으로 나누어 쇄암할 경우에는 각 층에서 쇄암한 암편의 제거를 확인한 후 다음단계 작업에 들어가야 한다.
- (6) 쇄암선은 중추식과 충격식이 있으며 중추식은 쇄암봉을 낙하하여 낙하충격으로 암을 파쇄하며 충격식은 충격해머에 연속적으로 충격을 가하여 쇄암하는 공법이다. 쇄암봉의 규격은 파쇄암의 상태에 적합한 규격을 선정하여야 한다.

3.2.5 발파준설

- (1) 수급인은 화약취급보안책임자의 선정, 화약류의 취급허가 신청 등 필요한 행정절차를 작업 전에 이행하고 공사감독자에게 보고하여야 한다.

- (2) 발파작업은 반드시 공사감독자의 사전 승인을 얻은 후 실시하고 작업장 주위에 안전원을 배치하여 작업인원은 물론 타 구조물의 안전에 최선을 다하여야 한다.
- (3) 수중발파의 시공방법에는 암반에 구멍을 뚫고 구멍 내부에 폭약을 장약하는 천공발파 공법, 폭약을 전석이나 암반 표면에 장약하는 표면발파공법이 있으며 천공(穿孔) 깊이, 간격, 공경(孔徑)과 폭약량은 시험발파에 의해 현장작업조건과 목적에 맞도록 선정하여야 한다.
- (4) 발파 작업 시에는 불발이 생기지 않도록 약통제작, 장약, 서브케이블(Sub cable)의 설치 등을 신중하게 행하고, 화약은 일정시간이 경과하면 그 폭발성을 잃어버리는 것을 사용하여야 한다.
- (5) 장약작업에 사용하는 장전구는 마찰, 충격, 정전기 등에 의해 폭발위험이 없는 것을 사용하여야 하며 낙뢰의 위험이 있을 때에는 전기뇌관 및 도화선에 관계되는 작업을 하여서는 안 된다.
- (6) 수급인은 발파작업 시 발파작업해역에서의 안전대책을 수립하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (7) 공사 해역 및 그 부근을 항행하는 선박, 어선 등에 피해를 주지 않도록 위험수역을 선정하고 사전에 이러한 사실을 관련단체나 개인에게 홍보하여야 하며 기폭(起爆) 시 선박이 위험수역에 접근하지 않도록 경계를 철저히 하여야 한다.
- (8) 발파 종료 시에는 반드시 완폭(完爆) 여부를 확인하여야 한다. 또 발파작업의 기능면허를 갖고 있는 잠수부에 의해 발파한 해저상황, 가스 발생 유무 등을 조사하여야 한다. 불발공(不發孔)이 발견되면 장약의 제거 등 즉시 대책을 강구하고 또 가스 발생 등 이상이 발견되면 공사감독자와 협의하여 적절한 대응책을 강구하여야 한다.
- (9) 완폭 확인 후 발파작업을 종료하였을 때에는 다음과 같은 조치를 하여야 한다.
 - ① 경계선이나 대피중인 작업선, 일반선박 관계자에게 작업종료를 통보한다.
 - ② 경계선은 경계표지를 내리고 위험수역에 설치한 부표 등을 철거한다.
 - ③ 사용하고 남은 화약은 수납하여 책임자가 보관 관리토록 한다.
 - ④ 화약 사용량 및 잔량을 확인하여 기장(記帳)한다.

3.2.6 기타 장비에 의한 준설

- (1) 상기 방법 이외에도 버킷, 디퍼, 백호 등이 있으며 현장여건에 따라 적합한 준설방법을 채택할 수 있다.
- (2) 이 기준에 규정된 시공관리 지침 이외의 장비별 특수 시방사항은 해당 장비의 특성을 감안 공사감독자와 협의하여 결정한다.

3.3 기타 준설

3.3.1 오니준설

- (1) 오니준설은 유해한 오염물질을 함유한 채 해저에 퇴적된 오니를 대상으로 하며 오염된 해저를 통상의 준설방식으로 처리할 경우 미립자가 확산되어 2차 오염이 발생될 수 있으므로 해저 교반이 없는 특수 오니 준설선이 필요하게 된다.
- (2) 오니준설 시에는 준설 및 이송 시 2차 오염을 일으키지 않도록 다음의 기능 및 성능을 갖춘 오니전용 준설선을 사용하여야 한다.
 - ① 준설 시 탁도를 상시 감시할 수 있는 관리시스템을 갖출 것
 - ② 준설 시 확산에 의한 2차 오염방지가 가능할 것
 - ③ 함니율은 최소 30% 이상일 것
 - ④ 수중작업을 확인할 수 있는 수중 카메라 장치가 있을 것
 - ⑤ 준설위치 파악이 가능한 자동위치 측정설비가 있을 것
- (3) 오니 준설방식은 에어펌프식, 피스톤펌프식, 수중펌프식, 밀폐그래브 방식 등이 있으며 각 방식별 특성과 준설심도, 오니층의 두께, 해상조건 등을 고려하여 현장여건에 가장 부합되는 방식을 선정하여야 한다.
- (4) 1회 준설두께는 50cm 이내로 하되 전면을 고루 준설하여 표층이 이동되지 않도록 하여야 한다.
- (5) 준설 시 스윙속도는 오탁이 부유되지 않도록 저속으로 하여야 하며 작업 중 급격한 탁도의 변화가 발생 시에는 즉시 준설작업을 중지하고 원인을 파악한 후 공사감독자와 상의하여 적절한 대책을 수립한 다음 재개하여야 한다.
- (6) 송토관은 수시로 점검하여 준설오니가 누출되는 일이 없도록 하며 마모 손상된 것은 즉시 교체하여야 한다.
- (7) 준설된 오니의 운반을 간편히 하기 위해 일정수준 이하의 함수비로 농축시킬 경우에는 침전 시 배출되는 상등수가 기존수질 혹은 환경영향평가 시 제시된 수질보다 양호하도록 지속적으로 관리하고 침전된 오니토를 토운선 등으로 운반할 때 유출 및 누출이 되지 않도록 하여야 한다.
- (8) 준설오니를 해양 배출하여 처리할 경우 배출해역의 지정 및 배출방법 등은 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법(제7조 및 제9조)의 규정에 따라야 하며 이로 인한 민원이 없도록 사전조치를 철저히 하여야 한다.
- (9) 기타 부대설비의 조합 및 시공 중 유의사항은 펌프준설선의 관련 규정에 준한다.

3.3.2 기초 터파기

- (1) 바다나 하천에서 해상장비를 이용하여 시행하는 구조물 기초 터파기 작업은 대부분 항로 및 박지 준설공사와 유사하므로 여기서 규정되지 않은 사항은 이 기준 3.2 항로 및 박지 준설공사에 따른다.
- (2) 대상 지역의 토질이 점토인 터파기 공사에 있어 마무리 정밀도가 특별히 요구될 경우나

- 굴착 폭이 좁고 해저 굴착토량이 적을 경우 등은 잠수부가 해저굴착상황을 육안으로 직접 확인하면서 에어리프트(Air lift)를 사용하여 굴착하여야 한다.
- (3) 지지층까지 굴착할 경우에는 계획저면 부근 준설토사의 토질을 항시 파악하여 지지층을 확인하여야 한다. 지지층이 설계도서와 다르게 나타날 경우 즉시 공사감독자에게 보고 하고 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
 - (4) 사질토와 점성토를 번갈아 층이 형성되는 곳은 특별히 주의하여 시공하고 지지층 확인에 오류가 없도록 하여야 한다.
 - (5) 지지층은 점성토와 혼합되거나 교란되지 않도록 주의 깊게 시공하여야 한다. 지지층에 점성토가 혼입되거나 교란으로 인하여 소정의 지지력을 확보할 수 없을 때에는 수급인의 책임 하에 이를 제거하고 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
 - (6) 터파기 공사 후 장기간 방치할 경우 지지층에 부유토가 침전되어 상부 구조물의 침하가 발생될 수 있으므로 굴착 후 빠른 시일 내에 후속 치환공사를 시행하여야 한다.
 - (7) 지지층이 암반일 경우 장기간의 방치 등으로 암반위에 이토가 침전되었을 때에는 에어컴프레서, 에어리프트 등으로 침전된 이토를 완전하게 제거하고 공사감독자의 확인을 받은 후 후속공사를 시행하여야 한다.
 - (8) 허용범위를 초과하여 굴착한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 원지반과 동등 이상의 재료로 되메우기를 하여 소정의 지반지지력을 유지할 수 있게 하여야 한다.
 - (9) 수급인은 허용범위를 초과하여 굴착함으로써 발생한 투기량의 증가나 치환재의 증가로 인하여 발생한 공사비를 부담하여야 한다. 또 이로 인하여 구조물의 안전에 지장을 주거나 계약 공기에 영향을 줄 우려가 있을 때에는 수급인의 책임 하에 대책을 강구 하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

3.4 검사 및 허용오차

3.4.1 검사일반

- (1) 수급인은 준설공사가 끝나면 검측일정, 기준 및 방법이 포함된 검측계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 준설구역에 대한 준설확인도 도면상의 위치와 실 작업 위치가 일치하는지, 시공된 구역의 수심, 폭, 준설사면 등이 설계와 같이 시공되었는지 확인하여야 한다.
- (3) 암을 파쇄하여 제거한 후 확보된 수심의 확인, 부유토층이나 액상이토(Fluid mud)층의 존재 및 자연현상에 의한 매물의 확인과 물량조사는 공사감독자와 협의하고 필요시 공사시방서에서 규정하는 바에 따른다.
- (4) 항로 및 박지준설의 공사물량 검사 시, 계획된 수심이 확보된 경우에는 설계에서 산정된 여굴, 여쇄 및 사면여굴량은 공사물량으로 인정한다.
- (5) 기초터파기와 같이 준설사면의 존치기간이 일시적이고 구조물 안전에 문제가 없으며 선박 통항을 목적으로 하지 않는 준설과 매립물량 확보를 위한 준설 등의 공사물량 검사시에는 여굴, 여쇄 및 사면여굴량을 인정하지 않는다.

준설공사 및 기초터파기공사

- (6) 준설공사가 완료된 후 그 성과는 수심도에 의해 최종 확인되므로 수급인은 수심측량 결과를 기초로 수심도를 작성하여 수심측량 성과표와 같이 제출하여야 한다.
- (7) 성과확인을 위한 수심측량은 공사 중 발생한 부유토가 침강하도록 공사감독자와 협의 하여 일정시간동안 방치 후 시행하여야 한다.
- (8) 검사 측량은 준설작업선이 공사현장에서 철수하기 전에 시행하여야 하며 음향측심기 및 DGPS를 사용한다. 다만, 준설 후 부유토층이나 액상이토층이 존재하여 음향 측심기로 정확한 측량이 어려운 경우에는 공사감독자와 협의하여 연추(Lead) 등의 적절한 측심장비를 사용한다.
- (9) 이 기준에서 정하지 아니한 수심측량에 관한 사항은 KCS 64 15 10 해양수심측량을 따른다.

3.4.2 허용오차

구 분	준 설	기초 터파기	비 고
수심(저면)	(+) : 0 (-) : 규정하지 않음	(±) 300mm	
비탈면	(+) : 100mm (-) : 규정하지 않음	외측 : (+) 2m 내측 : (-) 300mm	비탈면과 직각방향

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2021년 개정)	총괄	오세범	전남대학교	책임연구원
	총괄	안익성	(주)항도엔지니어링	사장
	항만및해안	류혁근	(주)삼영기술	부회장
	항만및해안	박남홍	(주)도화엔지니어링	부사장
	항만및해안	박대춘	(주)세광종합기술단	부사장
	간사	강윤구	한국항만협회	팀장
	간사	이재진	한국항만협회	부장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2021년 개정)	항만및해안	고덕형	(주)유신	부사장
	항만및해안	이욱한	(주)건일	부사장
	토목시공	김성진	인천항만공사	실장
	토목시공	김영학	(주)한라	상무
	토목구조 (강재관련)	박종섭	상명대학교	교수
	토목구조 (강재관련)	이승용	한국교통대학교	교수
	준설/사석	이영재	부산항만공사	실장
	준설/사석	조충환	(주)세광종합기술단	부사장

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2020년 개정)	항만개발	김건우	목포해양대학교	교수
	항만개발	오경은	(주)피아건축종합사무소	소장
	항만개발	이종인	전남대학교	교수
	항만시설 기술	김규한	가톨릭관동대학교	교수
	항만시설 기술	송정화	부산항만공사	부장
	항만시설 기술	윤현덕	명지대학교	교수
	항만시설 기술	조계춘	한국과학기술원	교수
	항만시설 기술	조미라	인덕대학교	교수

해양수산부	성명	소속	직책
	김창균	항만국	국장
	임성순	항만기술안전과	과장
	이상권	항만기술안전과	기술서기관
	김슬기	항만기술안전과	시설주무관

표준시방서
KCS 64 25 10 : 2021

준설공사 및 기초터파기공사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2021년 12월 29일 개정

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

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

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

항만기술기준센터

07271 서울시 영등포구 양산로 53, 707호

(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)

☎ 02-2165-0123 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr

<https://kpcs.portcals.go.kr>

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

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