

KCS 64 30 10 : 2024

사 석 공 사

2024년 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.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
2. 자재	2
2.1 자재일반	2
2.2 재질	2
3. 시공	3
3.1 운반	3
3.2 시공일반	3
3.3 기초사석공사, 체체사석공사 및 세굴방지용사석공사 ...	3
3.4 뒤채움사석공사 및 필터사석공사	4
3.5 속채움사석공사	5
3.6 피복석공사 및 중간피복석공사	6

KCS 64 30 10 사석공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 방파제, 안벽, 소형선부두, 제방, 호안 등 항만 및 주변해안 시설의 기초사석 공사, 제체사석공사, 세굴방지용사석공사, 뒤채움 또는 제체사석 사이로 내부 토사가 빠져나가는 것을 방지하기 위한 필터사석공사, 케이슨 또는 셀룰러블록 등의 속채움사석 공사, 내부사석을 보호하기 위한 피복석공사, 중간피복석공사 등에 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

산업안전보건기준에 관한 규칙

1.2.2 관련기준

내용 없음

1.2.3 관련표준

KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중시험방법

KS F 2519 석재의 압축강도 시험방법

KS F 2530 석재

1.3 용어의 정의

- 기초사석 : 안벽, 소형선부두, 혼성방파제 등의 중량 구조물을 지지하고 세굴방지, 하중 분산, 침하방지 등을 위하여 쌓는 돌
- 내부사석 : 블록 또는 피복석 등으로 보호되어 파랑, 조류 등 외부 환경에 직접 노출되어 있지 않은 기초사석, 뒤채움사석, 제체사석을 통칭하여 이르는 돌
- 뒤채움사석 : 구조물 뒤쪽 면에 설치되는 투수성이 좋은 채움 재료로서 배수를 돕고 토압과 수압을 경감시키는 등 구조물의 안전성을 증대시키기 위해 쌓는 돌
- 사석(捨石) : 항만 및 주변해안 시설공사에서 사용되는 기초사석, 제체사석, 뒤채움사석, 필터사석, 피복석 등을 통칭하여 이르는 돌로서 막 깬돌 중에서 유수에 견딜 수 있는 중량을 가진 큰 돌
- 세굴방지용사석 : 파랑이나 조류 등에 의한 세굴을 방지하기 위하여 방파제나 호안 구조물 사면 끝단에 쌓는 돌

사석공사

- 속채움사석 : 토압, 파압 등 외력에 대한 저항력을 증가시키기 위하여 케이슨, 셀룰러블록 등의 내부에 채우는 돌
- 제체사석 : 경사식 방파제 및 호안 등의 본체를 이루도록 쌓는 돌
- 중간피복석 : 피복석과 내부사석의 규격 차이가 큰 경우 내부사석이 틈새로 빠져나가지 못하도록 쌓는 피복석과 내부사석 사이 중간 규격의 돌
- 피복석 : 방파제, 안벽, 호안 등을 구성하는 기초사석, 제체사석 등의 내부사석이 파랑, 조류 등의 외력에 의하여 빠져나가지 않도록 보호하기 위하여 그 표면 위에 쌓는 큰 돌
- 필터사석 : 토중의 침투수에 대하여 배수는 허용하면서 토입자가 빠져나가는 것을 방지 하거나 토목섬유매트(필터매트)를 보호하기 위하여 쌓는 돌

2. 자재

2.1 자재일반

- (1) 사석의 종류, 중량, 치수 등은 설계도서에서 규정하는 바에 따른다.
- (2) 공사 착수 전에 품질시험을 실시하여 시험성적표 및 생산지를 명시한 서류를 공사 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (3) 사석은 넓적하거나 길쭉하지 않고 풍화되거나 부수어지지 않아야 한다.
- (4) 사석의 규격은 설계도서에서 명시된 범위를 기준으로 하고 구조물의 안전성이나 환경을 저해하는 이물질이 혼입되지 않아야 한다.
- (5) 내부사석의 규격은 위 (4)항에도 불구하고 현장 여건상 부득이한 경우에는 국제적으로 통용되는 규정이나 기준 또는 매뉴얼을 검토하여 구조물 안전성에 문제가 없는 때에는 해당 설계도서에서 명시된 규격의 허용범위를 변경하여 시공할 수 있다. 다만, 이 경우 별도로 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (6) 하한치가 명시되지 않은 사석은 흙이나 석분의 함량이 재료의 설계상 사용목적에 적합하고 투하 시 부유토사 농도가 환경기준을 초과하지 않도록 해야 한다.
- (7) 피복석의 규격은 설계도서에 명시된 중량의 $\pm 25\%$ 이내여야 하고 규격보다 작은 피복석은 전체 소요량의 50%를 초과할 수 없다.
- (8) 중간피복석의 규격은 설계도서에 명시된 중량의 $\pm 30\%$ 이내여야 한다.

2.2 재질

- (1) 사석은 승인된 장소의 석재를 사용해야 하며 KS F 2530에서 분류한 경석(압축강도 50MPa 이상, 흡수율 5% 미만, 비중 2.5 이상)으로 화성암류 사용을 원칙으로 한다. 단, 파랑 등 외력으로부터 내부사석을 보호하는 피복석, 중간피복석 등은 압축강도 100MPa 이상의 석재를 사용해야 하며 단순히 제체의 자중을 증가시키는 용도로 사용하는 속채움사석의 재질은 해당 공사시방서에서 정하는 바에 따른다.

- (2) 사석의 비중, 흡수율 및 압축강도의 시험방법은 KS F 2518 및 2519에 의한다.
- (3) 위 (1)항에서 규정한 석재 이외의 암 종류를 사용하려면 석재의 표본과 재질시험성과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용해야 한다.
- (4) 현장 여건상 견적 등에 의해 구입하거나 승인된 장소 이외에서 석재를 반입 할 경우 수급인은 공사감독자 입회하에 그 표본을 채취하여 시험한 후 품질시험 성과표와 사용 여부, 사용물량, 허가사항 등을 발주자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용해야 한다.

3. 시공

3.1 운반

- (1) 수급인은 사석의 운반방법, 운반경로, 일일 운반량 등을 명기한 운반계획서를 작성하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
- (2) 수급인은 석재원과 공사 현장 조건을 충분히 검토하여 사석의 적재방법, 운반수단, 적재 및 운반 장비의 선정 등을 결정해야 한다.
- (3) 다량의 사석운반으로 인해 기존의 교통에 영향을 줄 우려가 있을 때에는 수급인은 설정한 운반경로에 관하여 관계기관과 협의하여 공사를 시작하기 전에 필요한 허가를 받아야 한다.
- (4) 수급인은 사석 운반과정에서 사석을 떨어트리거나 분진을 발생시키는 등 교통이나 환경에 악영향을 주는 일이 없도록 충분한 대책을 세워야 한다.

3.2 시공일반

- (1) 사석공사에서 잠수작업을 할 때에는 산업안전보건기준에 관한 규칙을 준수해야 한다.
- (2) 사석공사를 할 때에는 사석이 서로 잘 맞물리고 공극이 최소화 되도록 시공해야 한다.
- (3) 사석의 투하 후 시공 장비 및 차량의 통행 등으로 인하여 사석이 파쇄 또는 마모되어 불가피하게 설계된 규격의 범위를 벗어나는 경우에는 이 기준의 2.1절 (5)항에 준하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

3.3 기초사석공사, 제체사석공사 및 세굴방지용사석공사

- (1) 사석투하 작업을 시작하기 전에 투하장소에 대하여 터파기한 상태, 부유토의 퇴적상태 등을 공사 경험이 있는 잠수작업자가 상세히 조사하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
- (2) 부유토가 설계도면에 명시된 제체 또는 기초사석 형성에 지장을 줄 우려가 있거나 터파기 상태가 불량한 경우에는 이를 걷어내고 터파기를 다시 한 후 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

사석공사

- (3) 사석공사를 할 때에는 계획위치에 일정한 높이까지 정확히 투하될 수 있도록 위치 표지기를 설치하여 투하위치를 표시해야 한다. 표지기(標識旗)는 조류나 파랑에 의해 이동할 우려가 있으므로 항상 세심하게 관찰하고 수시로 확인측량을 실시하여 위치를 바로잡아야 한다.
- (4) 투하구역 표시는 투하중심선(기준선), 비탈머리선, 비탈끝선을 각각 표시하고 설치된 표지는 이동, 파손, 유실되지 않도록 관리해야 한다.
- (5) 사석투하 시 운반선은 투하구역 및 위치를 확인하고 조류, 파랑, 풍향, 운반선의 이동 능력, 다른 항행선박 등을 고려하여 적절한 위치를 선정해야 한다.
- (6) 사석의 재질 및 수량은 투하하기 전에 공사감독자의 검수를 받아야 한다.
- (7) 투하하기 전에 잠수작업자가 투하장소의 상황을 파악하고 난 뒤 투하지시를 하고 한 장소에 지나치게 사석이 쌓이지 않도록 고르게 투하해야 한다. 여러 층으로 나누어 투하할 경우 한층의 두께는 기초공법의 종류, 투하방법, 전체 사석층 두께 등을 고려하여 공사감독자와 협의 후 결정한다.
- (8) 계획고 부근의 투하작업은 잠수작업자의 지시를 받아 특히 신중하게 시행해야 한다.
- (9) 사석 투하 후 다짐공사 시 침하량을 예상하여 더 쌓기를 할 경우 더 쌓기의 높이는 시험시공에 의해 결정하거나 토질조건 및 사석층 두께를 고려하여 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- (10) 투하된 사석의 다짐 공법은 수급인이 시공계획서를 작성한 후 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 하며 설계에서 제시한 공법과 동일하거나 우수한 공법이어야 한다.
- (11) 공사 물량(투하 사석량) 검사는 음향측심기나 연추에 의한 측량으로 산정하되 측량 방법은 KCS 64 15 10 해양지형조사에 따른다. 도면에 명시된 구역 밖에 투하된 사석은 공사물량으로 인정하지 않으며, 계획수심 유지에 장애가 되는 경우 수급자 부담으로 제거 후 공사감독자의 확인을 받아야 한다. 다만, 설계 시 적용한 할증량은 공사물량으로 인정한다.
- (12) 굴착 치환사석 공법의 공사물량 검사는 설계 시 적용한 할증량을 공사물량으로 인정한다.
- (13) 강제 치환사석 공법의 공사물량 검사는 설계 시 고려된 침하량을 확인시추조사와 탄성과 탐사 등 물리탐사를 병행·확인하여 공사물량을 계상하고, 조사공법의 선정 및 조사방법은 KCS 64 15 30 해양지반조사에 따른다.

3.4 뒤펀사석공사 및 필터사석공사

3.4.1 뒤펀사석공사

- (1) 뒤펀사석공사를 시작하기 전에 바닥면, 비탈면의 경사 등이 도면에 명시된 대로 시공되어 있는지를 확인해야 한다. 또 직립벽체부에 방사막을 설치할 경우에는 방사막이 정확한 위치에 견고하게 부착, 설치되었는지를 확인하고 불완전 할 경우에는 시정 조치한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

- (2) 뒤채움사석을 투하할 때에는 먼저 기초지반 위의 기초사석 마운드가 안정되었는지를 점검하고 해저면에서 위쪽방향으로 단계별로 투하하여 구조물이 서서히 안정되도록 해야 한다. 부득이 덤프트럭으로 직접 투하할 경우 벽체의 안정성을 충분히 검토한 후 공사감독자와 협의하여 시공해야 한다.
- (3) 도면에 명시된 비탈경사에 맞추어 비탈기준틀을 정확하고 알아보기 쉽게 설치하고 이 기준틀 경사에 맞추어 주의하여 사석을 투하해야 한다.
- (4) 기준틀은 공사도중 손상되거나 변동되지 않도록 대략 5~10m 간격으로 현장조건에 맞추어 견고하게 설치해야 한다.
- (5) 직립벽체부에 방사막을 설치하였을 경우 뒤채움 사석공사로 인해 방사막이 찢어지거나 손상되지 않도록 주의하여 시공해야 한다.
- (6) 뒤채움사석의 비탈경사가 자연경사가 아닐 때에는 비탈짜기 또는 내부사석고르기 작업을 감안하여 기준틀의 경사에 맞추어가며 사석을 투하해야 한다.
- (7) 뒤채움사석 위에 필터층이나 필터매트 설치공사를 해야 할 경우에는 뒤채움사석의 경사면을 작은 돌로 평활하게 내부사석고르기를 하여 요철이나 공극이 최소화 되도록 해야 한다.
- (8) 뒤채움사석층 내부에 급수, 배수, 우수, 우수 등의 관로를 설치하는 경우에는 수급인은 뒤채움사석으로 인해 관로가 파손되지 않도록 적절한 보호조치를 취한 후 사석을 투하해야 한다. 이때, 관로 파손 방지를 위해 모래를 포설하거나 토목섬유를 설치할 때에는 사석투하 시 모래가 유출되거나 토목섬유가 손상되지 않도록 주의해야 한다.

3.4.2 필터사석공사

- (1) 필터(Filter)사석은 견고한 재질의 재료를 사용하여 입도가 고르게 분포되도록 시공해야 한다.
- (2) 필터층 재료의 규격, 필터층의 두께 등은 설계도서에 따른다. 투하과정에서 재료분리가 일어나지 않도록 주의하고 공사 시작 전에 투하방법을 공사감독자와 협의해야 한다.
- (3) 필터사석을 시공할 때에는 사석으로 인하여 필터매트가 손상되어 토사 유출이 되지 않도록 주의하여 시공해야 한다. 필터매트가 손상된 경우 수급인은 자신의 부담으로 복구해야 한다.

3.5 속채움사석공사

- (1) 속채움사석공사는 시공 중 파랑 등에 의한 케이슨 및 셀룰러블록 등 본체의 이동이나 손상방지를 위해 본체 거치 후 빠르게 시공해야 하며, 속채움 재료가 유실될 우려가 있을 경우 신속히 덮개콘크리트 등을 설치하여 속채움 재료가 빠져나가지 않도록 주의한다.

사석공사

- (2) 속채움사석은 케이슨 등의 각 격실 간 높이차가 구조계산 시 허용된 값 이상으로 발생하지 않도록 격실별로 고르게 채워야 한다.
- (3) 속채움사석공사를 할 때에는 케이슨 등의 본체에 손상을 주지 않도록 주의한다.
- (4) 셀룰러블록의 속채움은 상하블록 사이의 채움재 간 엇물림이 양호하도록 한다.

3.6 피복석공사 및 중간피복석공사

3.6.1 피복석공사

- (1) 피복석공사는 투하와 동시에 고르기 작업을 해야 하며 작업방법은 KCS 64 30 20 고르기공사에 따른다.
- (2) 피복석은 중간 피복층과 내부사석을 파랑으로부터 보호하는 역할을 하므로 내부사석 단면이 부분적으로 완성되면 가능한 한 빨리 피복석공사를 뒤따라 시공해야 한다.
- (3) 피복석 시공은 내부사석이 빠져나가지 않도록 크기와 모양을 잘 선별하여 공극이 최소화 되도록 조밀하게 시공해야 한다.
- (4) 피복석은 비탈 하단으로부터 석재의 장축이 체체 비탈면에 수직으로 서로 맞물려 짜이게 하며 작은 규격의 피복석만 한곳에 몰려 조류 및 파도에 유실이나 탈락되는 일이 없도록 견고하게 시공해야 한다.
- (5) 주 피복층이 2층 피복석으로 설계되었을 경우 두층의 피복석 거치는 동시에 이루어져야 하며 서로 잘 맞물리도록 주의 깊게 시공해야 한다.

3.6.2 중간피복석공사

- (1) 중간피복석공사는 피복석공사와 같은 시공방법으로 하되 바깥쪽의 피복석과 맞물리게 시공하고 내부사석이 빠져나가는 것을 방지하기 위하여 공극이 최소화 되도록 조밀하게 시공해야 한다.
- (2) 중간피복석이 설계되어 있지 않을 경우에는 체체사석의 최대 규격치가 피복석 바로 아래에 놓이도록 하여 부분적으로 중간피복석의 역할을 수행하도록 해야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	총 사 석 공 팔 사	박 대 춘	(주) 세 광 중 합 기 술 단	사 장
	해양지형조사	임 민 혁	한 국 해 양 조 사 협 회	팀 장
	저 유 동 성 모 르 타 르 주 입 공 법	최 충 락	(주) 케 이 씨 아 이	전 무
	전기방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	배 일 용	한국화학융합시험연구원	수석연구원
	피복방식공사 페트롤레이텀 피복방식공사	이 창 근	도 로 교 통 연 구 원	수석연구원
	피복방식공사	조 성 기	한 국 페 인 트 잉 크 공 업 협 동 조 합	전 무
	항만기술기준 전문기관	이 재 진	한 국 항 만 협 회	팀 장
	항만기술기준 전문기관	서 진 성	한 국 항 만 협 회	차 장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	항 만 및 해 안	김 남 균	여 수 광 양 항 만 공 사	과 장
	항 만 및 해 안	김 우 생	동 아 대 학 교	교 수
	항 만 및 해 안	조 충 현	인 천 항 만 공 사	실 장
	토 목 시 공	김 성 호	대 보 건 설	대 표 이 사
	토 목 시 공	윤 성 민	영 남 대 학 교	교 수
	토 질 및 기 초	추 연 욱	공 주 대 학 교	교 수
	해 양 조 사	하 태 민	강 원 대 학 교	교 수

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2024년 전부개정)	의 장	남 재 현	해 양 수 산 부	국 장
	항 만 개 발	박 영 현	한국해양과학기술원	책임연구원
	항 만 개 발	우 수 한	중 양 대 학 교	교 수
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 성 진	인 천 항 만 공 사	처 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 영 택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항 만 시 설 기 술 기 준	안 익 성	(주)항도엔지니어링	사 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	오 정 은	한국해양과학기술수원	연수연구원
	항 만 시 설 기 술 기 준	조 미 라	인 덕 대 학 교	교 수

해양수산부	성명	소속	직책
	남 재 현	항 만 국	국 장
	전 충 남	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	전 형 준	항 만 기 술 안 전 과	시설사무관
	이 지 수	항 만 기 술 안 전 과	시 설 주 사

표준시방서
KCS 64 30 10 : 2024

사석공사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2020년 12월 31일 개정
2021년 12월 29일 개정
2024년 12월 24일 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>

항만기술기준본부
07271 서울시 영등포구 양산로 53, 707호
(양평동 3가, 월드메르디앙비즈센터)
☎ 02-2165-0103~6 E-mail : kpcs@koreaports.or.kr
<https://kpcs.portcals.go.kr>

해양수산부
30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)
정부세종청사 5동 항만기술안전과
☎ 044-200-5951, 5952
<https://www.mof.go.kr>