

KCS 64 15 40 : 2023

해양물리조사

2023년 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 15 40 해양물리조사로 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	코드체계 전환제정 (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 15 40 해양물리조사	• 관련 법규, 수로측량 업무규정, 국가건설기준 등에 따라 시방 규정을 현행화하고, 해양기상관측 시방 규정 신설 및 항만공사의 특수성 고려할 수 있도록 개정	일부개정 (2023.12)

제 정 : 2017년 8월 16일 개 정 : 2023년 12월 26일
 심 의 : 중앙항만정책심의회
 소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
 관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

- 해양수산부장관은 『훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정』에 따라 고시일 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 해야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	2
2. 자재	2
2.1 장비	2
3. 시공	3
3.1 조사일반	3
3.2 파랑관측	3
3.3 조석관측	3
3.4 조류관측	5
3.5 해양기상관측	7

KCS 64 15 40 해양물리조사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 항만 및 주변해안 시설의 시공에 필요한 일반적인 요건의 조석, 조류, 파랑 관측 및 해양기상관측 등에 관한 해양물리조사에 적용한다.
- (2) 수급인은 공사 시행 전에 공사감독자와 협의하여 공사구간에 대해 해양물리조사를 시행해야 한다. 다만 공사계약 조항에 관련 조항이 없을 경우에는 시행하지 아니할 수 있다.
- (3) 발주자는 수급인이 해양물리조사를 실시하지 아니함으로써 발생하는 수급인의 불이익(공사량의 증가 등)에 대하여 책임지지 아니한다.
- (4) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 해상조사에 따른다.
- (5) 이 기준에서 규정한 내용과 KCS 10 20 10 해상조사의 내용 사이에 상호 모순이 있을 경우에는 이 기준의 내용을 우선 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률
기상관측표준화법

- 자동기상관측장비의 표준규격(기상청)
- 해양기상관측장비 표준규격(기상청)

해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률

- 해양관측 업무규정(국립해양조사원)
- 해양조사 표준화 기준 세부사항(국립해양조사원)
- 해양조사와 관련된 좌표계, 평균해수면, 기본수준면 및 약최고고조면에 관한 사항(국립해양조사원)

1.2.2 관련기준

KCS 10 20 10 해상조사

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 조류관측 : 조석에 의한 해수의 흐름(유향, 유속 등)을 관측하는 작업
- 조석관측 : 달, 태양 등의 기조력(천문조)과 기압, 바람 등의 기상조에 의해서 일어나는 해수면의 주기적인 승강 현상을 연속 관측하는 작업
- 조위관측소 : 해수면 높이, 조석(潮汐) 등을 관측하기 위한 해양관측시설
- 파랑관측 : 파랑의 특성을 파악하기 위해 파고, 주기, 파향 등을 관측하는 작업
- 해양기상관측 : 해상 작업공간의 공사 여건을 파악하기 위하여 바람, 기온, 기압 등을 관측하는 작업

1.4 제출물

1.4.1 조사계획서

- (1) 세부 조사계획, 작업공정표 및 분석 항목
- (2) 조사 위치도
- (3) 조사기기 및 조사인원 편성표
- (4) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (1.4 제출물)에 따른다.

2. 자재

2.1 장비

- (1) 조류는 전자식, 초음파식 또는 로터(프로펠러)식 유속계 등을 이용하여 관측해야 한다.
- (2) 조석은 수압식, 초음파식 조위계 등을 이용하여 관측해야 한다.
- (3) 파랑은 수압식, 초음파식, 부이식 및 레이더식 파고계 등을 이용하여 관측해야 한다.
- (4) 해양 기상은 인근의 부이 또는 육상의 자동기상관측장비(AWS; Automatic Weather System)를 이용하며, 부재 시 이와 유사한 정도의 관측 장비를 이용하여 관측해야 한다.
- (5) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (1.5 장비)에 따른다.

3. 시공

3.1 조사일반

- (1) 조사위치는 세계측지계(WGS-84)의 경도 및 위도로 표시한다. 필요한 경우에는 직각 좌표 또는 극좌표로 표시할 수 있으며 공사감독자와 협의하여 결정한다.

3.2 파랑관측

3.2.1 관측방법

- (1) 관측 목적에 따라 관측 간격을 조정하고, 일정 시간 동안 측정된 자료를 이용하여 통계 분석(스펙트럼 분석 등)을 하고 유의파고, 유의파주기, 최대파고, 최대파주기, 파향 등을 산출한다.

3.2.2 관측자료 정리

- (1) 일일 파랑관측대장
- (2) 월별 파랑관측대장
- (3) 이상파랑 관측대장

3.2.3 관측자료 분석

- (1) 월별, 파향별, 파고별, 주기별 통계
- (2) 파고와 풍속의 관계
- (3) 이상파랑 시의 기압 배치 및 풍속과 파고와의 관계
- (4) 태풍 등 이상기상시의 파고 분포

3.2.4 기타

- (1) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (3.1 파랑관측)에 따른다.

3.3 조석관측

3.3.1 조위관측소의 설치

- (1) 공사구간 내에 조위관측소가 없는 경우에는 조위계를 설치하여 1개월 이상 장기 관측해야 한다. 공사감독자가 조위계를 설치할 필요가 없다고 판단하여 승인할 때에는 표적을 설치하여 사용할 수 있다.
- (2) 조위계는 다음 사항을 고려하여 설치해야 한다.
 - ① 공사구간의 조석을 대표하는 곳으로 가능한 한 국지성이 없을 것
 - ② 매립 지역을 피하고 지반이 견고할 것

- ③ 파랑의 영향을 직접 받지 않는 정온한 곳
- ④ 하천에서 유출되는 토사나 조류와 파랑의 영향에 의하여 퇴적물이 쌓이지 않을 것
- ⑤ 하천 유출수로 인한 수온, 염분 변화의 영향이 거의 없는 곳

3.3.2 기준 측정(조위 관측 기록과 표척과의 비교 관측)

- (1) 조위관측 기록을 이용하기 전에 기기의 작동상황과 기준면의 값을 확인해야 한다.
- (2) 기준측정은 1일 1회 이상 실시한다.
- (3) 대조기에는 고(저)조 1시간 전부터 저(고)조 1시간 후까지 10회 이상 실시한다.

3.3.3 자기기록의 정리

- (1) 조위관측 기록부
 - ① 조위관측 기록부에는 매시 조위, 일평균해수면, 월평균해수면 및 고·저조의 시각과 조위를 기재한다.
 - ② 결측이 있을 때는 보간하는 조위를 구하며 괄호를 하여 실측치와 구별한다.
 - ③ 풍향, 풍속, 기압, 기온 등은 매일 오전 9시의 관측치를 기재하되 관측이 불가능할 때에는 가까운 기상관측소의 자료를 이용한다.
- (2) 조위편차 계산표
 - ① 조위편차는 실측 조위에서 예측 조위를 뺀 값으로서 기상이나 기타 원인에 의한 해면 변동량이다.
 - ② 시각편차는 실측시간에서 예측 시간을 뺀 값이다.
- (3) 기준측정표
 - ① 기준측정 결과에 의한 차를 기재한다.
 - ② 특이한 기상상태나 기계의 이상 유무를 기재한다.
- (4) 조위관측 야장
 - ① 조위관측 야장에는 관측좌표(WGS-84), 관측위치수심, 기본수준점위치 또는 측량결과, 관측 시의 기상, 기준측정결과(날짜, 시간, 표척값, 표척과 기본수준점과의 높이 등) 등을 기재한다.

3.3.4 기본수준면

- (1) 기본수준면은 국립해양조사원이 간행한 조석표의 기본수준점표 성과에 의한다.
- (2) 조위와 수심의 기준면인 기본수준면(D.L; Datum Level)은 해당 지역의 약최저저조면(Approximate Lowest Low Water)으로서 해당 지역의 평균해수면에서 주요 4대 분조인 M_2 , S_2 , K_1 , O_1 반조차의 합만큼 내려간 면으로 결정한다.

3.3.5 평균해수면

- (1) 해당 지역의 평균해수면은 다음과 같이 결정한다.

$$Ao' = A1' + (Ao - A1)$$

여기서, Ao' 은 해당 지역 평균해수면, $A1'$ 은 해당 지역 단기 평균해수면, Ao 는 조위 관측소 평균해수면, $A1$ 은 조위관측소 단기 평균해수면이다.

3.3.6 기본수준점

- (1) 기본수준면을 신규로 결정하는 경우에 조위관측소 인근의 지반이 견고한 곳에 3점 이상의 기본수준점(T.B.M)을 설치해야 한다.
- (2) 기본수준점의 크기와 형상 및 규격은 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행규칙에서 정하는 바에 따른다.
- (3) 기본수준점의 높이는 표척 0점을 기준으로 직접수준측량 방법으로 왕복 측정을 실시하여 해당 지역의 평균해수면상 및 기본수준면상의 높이로 표시한다.
- (4) 왕복 측정 폐합차의 제한은 $10mm\sqrt{S}$ 로서 S 는 수준노선의 편도거리(km)이다.
- (5) 기본수준점을 설치한 경우에는 점의 조서를 작성해야 한다. 점의 조서에는 조석 관측자, 조화상수, 점의 위치, 기본수준점의 평균해수면상 및 기본수준면상의 높이를 기재해야 한다.

3.3.7 기타

- (1) 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (3.2 조위관측)에 따른다.

3.4 조류관측

3.4.1 관측방법

- (1) 조류관측은 장기관측, 단기관측 및 위성뜯개(부표추적 관측) 관측으로 구분하여 실시한다.
 - ① 장기관측 : 일정한 위치에서 15일 또는 1개월 이상 연속 관측하는 것으로 조류 예보 또는 해당 지역의 유동특성을 규명하고 수치모형실험 등의 성과의 검증자료 제공을 목적으로 관측한다.
 - ② 단기관측 : 일정한 위치에서 13시간 또는 25시간 연속하여 관측하는 것으로 조류와 항류를 분류할 때 또는 개략적인 조류 현황을 알고자 할 때 관측한다.
 - ③ 위성뜯개관측(부표추적관측) : 도서 주변이나 지형이 복잡한 해역에서 유선(流線)을 조사하여 조류를 추산하는 것으로 부표를 투척하고 이를 추적한 결과를 이용하여 조류관측의 보조 자료로 이용한다.

(2) 관측층은 조사 목적에 따라 다음과 같이 결정한다.

- ① 1개 층에서 관측할 경우에는 중층에서 관측하고 필요하면 표층·중층·저층의 3개 층 또는 다층음향도플러유속계(ADCP; Acoustic Doppler Current Profilers) 등을 이용하여 전층에서 관측한다.
- ② 조류 현황을 조사하고 예보를 위해서는 조류 이외의 흐름을 피하기 위하여 해수면하 수심 3~10m층에서 관측한다.
- ③ 하천이나 육수의 영향을 조사할 때에는 표층 관측을 포함한다.
- ④ 해수의 오염, 해수의 교환상태 등을 조사할 때에는 각 층에서 관측한다.
- (3) 단기 관측은 하계·동계의 대조기에 하는 것이 이상적이지만 그 외의 시기에도 월령과 달의 적위를 사전에 조사하여 관측한다. 이때 소조와 분점조는 피해야 한다.
- (4) 조류관측은 유속계를 사용하여 10분 이하 간격으로 유향·유속을 연속 관측한다.
- (5) 조류관측 기간 중에는 조석관측을 실시하여 조석과 조류의 상관관계를 규명해야 한다. 이때 조시차 20분 이내, 대조승차 0.2m 이내를 충족시키는 조위관측소가 부근에 있을 때에는 국립해양조사원 조석표를 참조하고 조석관측을 생략할 수 있다.

3.4.2 관측자료 분석

(1) 관측자료의 정리는 다음과 같이 한다.

- ① 매시 측류기록
- ② 유향·유속별 출현빈도표

(2) 관측자료의 작도는 다음과 같이 한다.

- ① 유향·유속의 시간 변화
- ② 항류의 시간 변화
- ③ 유향·유속 분포도
- ④ 연속유속 벡터도

(3) 관측된 자료는 유향, 유속으로 조류 조화분해를 실시하고 조사 목적에 따라 다음과 같이 정리·분석해야 한다.

- ① 조류 조화상수와 비조화상수를 산출한다.
- ② 조류의 전류 시, 최강류 시 및 최강유속을 산출한다.
- ③ 임의일의 관측치를 대조기 또는 소조기의 것으로 환산한다.
- ④ 조석 관측자료와 조류 관측자료를 비교·검토한다.
- ⑤ 항류를 계산하여 일변화 및 그 발생 원인을 조사한다.

(4) 기타

- ① 그 밖의 사항은 KCS 10 20 10 (3.3 유향관측)에 따른다.

3.5 해양기상관측

3.5.1 관측방법

- (1) 해양기상관측은 공사구간 인근에 있는 기상관측시설의 자료를 활용하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 위 (1)항의 자료를 활용할 수 없는 경우에는 다음의 방법으로 관측할 수 있다.
 - ① 해양 기상은 기상관측시설의 자동기상관측장비(AWS)를 이용하여 관측 목적에 따라 일정 시간 간격으로 기온, 기압, 풍향, 풍속 등을 관측한다.
 - ② 기상관측시설의 설치는 해상의 경우 선박의 통항에 영향을 줄 수 있는 위치는 피해야 하며, 공사구간을 대표할 수 있는 위치에 설치해야 한다. 육상에 설치하는 경우에는 주변의 지형지물에 의하여 풍향, 풍속 등이 교란되지 않는 위치를 선정해야 한다.
 - ③ 관측된 풍속은 표준 관측 고도인 해수면으로부터 위쪽 10m를 기준으로 환산하여 제시해야 한다.

3.5.2 관측자료분석

- (1) 관측자료의 정리는 다음과 같이 한다.
 - ① 연속 측정기록
 - ② 풍향·풍속별 출현 빈도표
- (2) 관측자료의 작도는 다음과 같이 한다.
 - ① 기온, 기압의 시간 변화
 - ② 풍향, 풍속의 시간 변화
 - ③ 풍향, 풍속 분포도
- (3) 관측된 자료는 조사 목적에 따라 다음과 같이 정리·분석해야 한다.
 - ① 관측자료로부터 일별 최대, 평균, 최소값 산출
 - ② 기압과 바람 자료 간의 상관관계
 - ③ 해양물리 관측자료와의 상관관계

해양물리조사

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	총괄	안익성	(주)항도엔지니어링	사장
	항만및해안	박대춘	(주)세광종합기술단	사장
	해양지형조사	김연수	서울시립대학교	교수
	해양지형조사	임민혁	한국해양조사협회	팀장
	해저지층탐사 해양지반조사	서영교	지마텍 (주)	대표이사
	해저지층탐사 해양지반조사	유동근	한국지질자원연구원	책임연구원
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	강태순	(주)지오시스템리서치	본부장
	해양물리조사 수질및퇴적물조사	이준	(주)오션그래픽	부사장
	항만기술기준 전문기관	이재진	한국항만협회	팀장
	항만기술기준 전문기관	서진성	한국항만협회	차장

심의위원	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	항만및해안	이우동	경상국립대학교	교수
	항만및해안	조충현	인천항만공사	실장
	토목시공	김남욱	호남대학교	교수
	토목시공	허정석	여수광양항만공사	부장
	해양조사	오종민	공간정보산업진흥원	처장
	해양조사	김일섭	(주)세광종합기술단	전무

해양물리조사

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 개정)	의 장	남 재 현	해 양 수 산 부	국 장
	항 만 개 발	김 영 복	(주) 천 일	사 장
	항 만 개 발	이 종 인	전 남 대 학 교	교 수
	항 만 개 발	우 수 한	중 앙 대 학 교	교 수
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 영 택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항 만 시 설 기 술 기 준	김 인 호	강 원 대 학 교	교 수
	항 만 시 설 기 술 기 준	정 민 영	(주) 유 신	부 사 장
	항 만 시 설 기 술 기 준	조 미 라	인 덕 대 학 교	교 수
	항 만 시 설 기 술 기 준	송 정 화	부 산 항 만 공 사	부 장

해양수산부	성명	소속	직책
	남 재 현	항 만 국	국 장
	전 충 남	항 만 기 술 안 전 과	과 장
	김 동 영	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 15 40 : 2023

해양물리조사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 발행
2023년 12월 26일 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, 705호

(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>