

KCS 64 15 10 : 2024

해양지형조사

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.

건설기준 제 · 개정 연혁

- 이 기준은 항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 10 해양지형조사로 제 · 개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요 내용	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	• 건설 환경의 변화와 부실 방지를 위한 품질향상 기준을 구체화하고, 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 개정 내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실가스 저감 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 10 해양지형조사	• 관련 법규, 수로측량 업무규정, 국가건설기준 등에 따라 시방 규정을 현행화하고, 해양수심측량뿐만 아니라 다양한 지형조사 방법을 포괄할 수 있는 해양지형조사로 명칭으로 변경, 디지털 측량 반영 및 항만공사의 특수성 고려하여 해저면영상조사, 해안선 측량 등을 신설하여 개정	전부개정 (2023.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 KCS 64 15 10 해양지형조사	• 공사 착수 전 확인 측량의 시행 규정을 명확히 하고, 공사 착수 후에도 태풍, 퇴적 등으로 수심이 바뀌는 경우 등의 현지 여건 변화를 고려할 수 있도록 보완하여 개정	일부개정 (2024.12)

제 정 : 2017년 8월 16일 개 정 : 2024년 12월 24일
심 의 : 해양수산부 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	3
2. 자재	4
2.1 장비	4
3. 시공	4
3.1 조사일반	4
3.2 수심측량	5
3.3 해저면영상조사	9
3.4 해안선조사	10

KCS 64 15 10 해양지형조사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 항만시설, 어항시설, 연안보전시설, 마리나항만시설 등(이하 ‘항만 및 주변해안 시설’이라 한다.)의 시공에 필요한 일반적인 요건의 수심측량, 해저면영상조사, 해안선조사 등의 해양지형조사에 적용한다. 사석공사, 준설공사 등의 성과검사 확인측량을 위해 수심측량을 실시하는 경우에도 이 기준의 일반적인 요건을 따른다.

1.1.1 수심측량 일반사항

- (1) 수급인은 공사 착수 전에 공사감독자와 협의하여 공사구간에 대해 KCS 64 10 10 공무행정요건에서 정하는 바에 따라 착수 전 확인측량을 실시해야 한다. 다만 발주자가 제공한 수심측량 성과물이 있는 경우에는 공사감독자와 협의하여 시행하지 아니할 수 있다.
- (2) 공사 착수 후 공사가 일시 중지되어 태풍, 퇴적 등으로 수심이 바뀌는 등의 현장 여건 변화가 발생한 경우, 수급인은 해당 공종 착수 전 KCS 64 10 10 (1.4.8 현지 여건 조사)에서 정하는 바에 따라 공사감독자와 협의하여 수심측량을 시행할 수 있다.
- (3) 수급인은 수심측량의 시행 여부 및 결과의 처리 방안을 포함한 수심측량 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률

해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률

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

1.2.2 관련기준

KCS 10 30 15 수심측량

1.2.3 관련표준

내용 없음

1.3 용어의 정의

- 간출암(干出岩) : 평상시는 바닷물에 잠겨 보이지 않다가 저조 시에만 해수면에 노출되는 바위(높이 기준은 기본수준면)
- 간출퇴(干出堆): 평상시는 바닷물에 잠겨 보이지 않다가 저조 시에만 해수면에 노출되는 대륙붕에서 언덕 모양으로 높게 솟아오른 해저 용기부(높이 기준은 기본수준면)
- 노출암 : 고조·저조에 관계없이 항상 해수면에 노출되어 있는 바위(높이 기준은 평균해수면)
- 다중빔(멀티빔, Multi-beam) 수심측량 : 다중빔 송수신 원리를 적용한 음향측심기를 이용하여 수심을 측정하는 작업
- 단빔(싱글빔, Single-beam) 수심측량 : 단일빔 송수신 원리를 적용한 음향측심기를 이용하여 수심을 측정하는 작업
- 세계측지계(World Geodetic System, WGS-84) : 해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률 시행령(제4조)의 측지계를 말하며 지구를 편평한 회전타원체로 상정하여 실시하는 위치측정의 기준
- 수심측량 : 항만 및 주변해안 시설에서 수저면의 지형을 파악하기 위하여 수심(조위를 포함) 및 측심 위치를 측정하는 작업. 횡단면도 또는 수심도 작성 등을 포함
- 위성측위시스템(Global Navigation Satellite System; GNSS) : 인공위성을 활용해 수신자의 위치를 결정할 수 있게 하는 체계
- 위성항법보정시스템(Differential Global Navigation Satellite System; DGNSS) : 인공위성을 이용한 위치측정시스템을 통하여 취득한 위성항법 정보에 위치측정용 인공위성의 상태와 그 궤도에 대한 정보를 반영한 보정 정보를 이용자에게 제공하는 시스템
- 음향측심기 : 음파를 송수신하여 해저면에 반사되어 돌아온 음파의 주행시간으로 수심을 측정하는 장비
- 조석관측 : 해수면의 주기적인 승강운동에 따른 해수면의 높이를 관측하는 작업
- 조석수치모델 : 조석 자료가 부족하거나 세밀한 격자의 조위 자료가 필요한 경우 조위 보정을 위해 제작된 수치모델
- 조위관측소 : 해수면 높이, 조석(潮汐) 등을 관측하기 위한 해양관측시설
- 해안선조사 : 해안선을 이루는 점들의 위치를 측정하고 도면이나 수치로 표현하는 일련의 작업
- 해저면영상조사 : 사이드스캔소나(Side scan sonar)를 사용하여 해저면의 형태, 물체 등을 음영으로 표현한 영상정보를 취득하는 작업
- 해저지형조사 : 음향측심기, 라이다센서, 줄자 등을 이용하여 해저의 깊이를 측정하고 그 형상을 파악하는 작업

1.4 제출물

1.4.1 지형조사계획서

- (1) 수급인은 지형조사계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 해양지형 조사를 실시한다.
- (2) 지형조사계획서에는 다음 사항을 포함해야 한다.
 - ① 세부 측량계획, 작업공정표 및 측량 성과표 양식(야장 포함)
 - ② 측량 구역도
 - ③ 측량기기 및 측량인원 편성표

1.4.2 성과품

- (1) 각종 관측야장, 기록부 및 자료(기준점측량, 수심측량, 수준측량, 조석관측 등)
- (2) 수심측량 디지털 원시자료(Raw data), 보정·처리자료(Post processing data), 최종자료, 격자자료(Grid data : 필요한 경우)
- (3) 기준점측량 계산서, 조석 조화분석 계산서, 기본수준면 결정서
- (4) 항적도, 측량원도
- (5) 수심측량 보고서(기준점측량, 조위, 측심 등의 방법과 성과)

1.4.3 기타

- (1) 그 밖의 사항은 KCS 10 30 15 (1.4 제출물)에 따른다.

2. 자재

2.1 장비

- (1) 수심측량은 단빔 또는 다중빔 음향측심기를 사용한다. 측량선이 접근하기 어려운 곳에서는 공사감독자의 승인을 받아 연추(Lead) 등 별도의 장비를 사용할 수 있다.
- (2) 수심측량에 사용되는 음향측심기의 성능은 수로측량 업무규정(제17조)에 따른다.
- (3) 유효 측심폭을 확대하기 위하여 공사감독자와 협의하여 다중빔 음향측심기를 사용할 수 있다.
- (4) 음향측심기는 매 측심값이 자동 입력되어 일정 시간 내의 최저 수심 및 평균 수심 등을 계산할 수 있어야 한다.
- (5) 해저면영상조사는 음영 영상으로 해저면 모습을 묘사하는 사이드스캔소나를 사용한다.
- (6) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3. 시공

3.1 조사일반

- (1) 측량기준점은 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률(제8조)에 따른 국가기준점, 공공기준점 또는 해양조사와 해양정보 활용에 관한 법률(제5조)에 따른 국가해양기준점으로 한다.
- (2) 기준점측량은 GNSS 측량으로 수행해야 한다. 다만, GNSS 측량을 수행할 수 없는 경우 교회법(交會法, Method of intersection) 등 일반적인 육상측량 방법을 사용할 수 있다.
- (3) 위치는 세계측지계(WGS-84)에 따라 측정한 지리학적 경도 및 위도로 표시한다. 필요한 경우에는 직각좌표 또는 극좌표로 표시할 수 있으며 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- (4) 측량의 원점은 대한민국 경위도원점 및 수준원점으로 한다. 측량 원점의 수치는 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령(제7조제2항)의 규정을 따른다.
- (5) 수심은 기본수준면으로부터의 깊이로 표시하고 간출암과 간출되는 기본수준면으로부터의 높이로 표시하며 노출암은 평균해수면으로부터의 높이로 표시한다.
- (6) 해안선은 해수면이 약최고고조면에 달하였을 때의 육지와 해수면과의 경계로 표시한다.
- (7) 교량 및 가공선(架空線, Overhead wires)의 높이는 약최고고조면으로부터의 높이로 표시한다.
- (8) 기본수준면(D.L)과 측지기준면(E.L)의 높이 차에 대한 기존 성과는 국립해양조사원 홈페이지(<https://www.khoa.go.kr>) - 바다누리해양정보 - 격자형해양정보 - 조위 - 기본수준점 성과표에 제시되어 있는 자료를 사용할 수 있다.
- (9) 기본수준점(TBM) 성과표가 없거나 또는 그 값이 확실하지 않은 경우에는 1개월 이상 관측한 조위를 조화분석하여 산출한 조화상수로부터 기본수준면, 평균해수면 등 비조화상수를 구한다. 단, 수로측량 업무규정에 따른다.
- (10) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3.2 수심측량

3.2.1 해상위치

- (1) 해상위치 측량은 전파측위, 위성측위 또는 광학적 측위 방법으로 시행해야 하며, 측량 방법에 대해서는 사전에 공사감독자와 협의해야 한다.
- (2) 위성측위의 경우 실시간으로 육상기준국에서 송신하는 위성오차를 보정하거나 후처리 방식으로 오차를 보정해야 한다.
- (3) 정도가 높은 측심에 대한 해상측위는 DGNSS에 의함을 원칙으로 한다.
- (4) DGNSS 측위기는 다음과 같이 검정 및 점검해야 한다.
 - ① 기 설치된 육상 기지점에 DGNSS 측위기를 설치하고 얻은 좌표값의 오차가 기기의 허용오차 이내에 있는가를 검정해야 한다.
 - ② 매일 측량 개시 전에 육상 기지점에서 측량선(이동국)의 위치를 측정하여 점검해야 한다.
- (5) 음향측심 중 해상위치 측정을 위한 위성신호는 초당 1회 이상 수신해야 한다.
- (6) 후처리시스템을 이용할 경우 인근 고정국 또는 상시관측소 자료를 이용하여 처리한다.
- (7) 교회법(交會法)에 의한 해상위치 결정은 2선 이상으로 하며 그 교각은 30° 이상으로 한다.
- (8) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3.2.2 측심 방법

- (1) 수심측량은 국립해양조사원이 고시한 기본수준면(약최저저조면)을 기준으로 음향측심법을 원칙으로 수행해야 한다. 기본수준면이 고시되지 않은 곳에서는 1개월 이상 조석 관측을 실시하여 신규로 기본수준면을 설정해야 한다.
- (2) 안벽 등 접안시설 전면에 대해서는 안벽측심을 실시해야 한다.
- (3) 측심연(測深鉛, Sounding lead)에 의한 측심
 - ① 측심선 간격은 30m를 표준으로 한다.
 - ② 측심줄은 신축이 적고 질긴 재질이어야 하며 수심 0.1m 단위까지 측정할 수 있도록 심도를 표시해야 한다.
 - ③ 측심줄에 장치하는 연추의 무게는 통상 2kg 이상이어야 하며 기상 상태에 따라 적절히 조정하여 사용할 수 있다.
- (4) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3.2.3 수심 보정

- (1) 취득 수심에 대하여 기계 오차, 송수파기 흡수량, 수중음속도 변화에 의한 오차, 조위 등의 보정을 실시해야 한다.

(2) 기계오차 및 수중음속도의 보정

- ① 음향측심치에 대한 기계오차 및 수중음속도의 보정은 음속측정기 등을 이용한 음속관측 또는 바-체크(Bar-check) 방법으로 실시해야 한다. 다만 이 외의 방법을 적용할 경우에는 수중음속 계산식을 이용하여 개정치를 산출할 수도 있다.

가. 수중의 음속은 다음 식으로 계산한다.

$$V = 1,410 + 4.21T - 0.037T^2 + 1.14S + 0.0168D$$

여기서, V 는 음속(m/s), T 는 수온(°C), S 는 염분(‰) 그리고 D 는 수심(m)이다.

- ② 단빔 수심측량의 수중음속도 보정(Bar-check)

가. 바-체크는 매일의 측심 전·후에 측심 해역의 최대 수심 부근에서 실시한다.

나. 바-체크에 사용하는 측심줄은 사용 상태와 같은 장력을 걸어 철재 자로 측정한다.

다. 수심 32m 미만은 2m 간격, 수심 32m 이상에서는 5m 간격으로 측정하고 허용 오차는 수심 32m 미만은 25mm 이하, 수심 32m 이상은 50mm 이하이어야 한다.

라. 수심측량 전·후 측정한 음속도가 위 (2)-②-다의 허용오차 이상인 경우 편차량 만큼의 수심 오차량을 시간 배분하여 처리프로그램에서 보정한다.

- ③ 다중빔 수심측량의 수중음속도 보정은 수로측량 업무규정(제18조제4항부터 제6항 까지)에 따른다.

- ④ 측심연의 측심줄 보정

가. 측심연에 의한 측심을 실시하는 경우 당일의 작업 종료 후에 측심줄의 신축을 조사하여 수심 1m에 대한 개정량을 10mm 단위까지 측심 야장에 기입해야 한다.

나. 측심연을 이용하여 취득한 수심은 측심줄 보정을 실시해야 한다.

- (3) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제18조)에 따른다.

3.2.4 조위 보정

- (1) 음측 또는 측심연으로 취득한 수심에는 기본수준면상의 조위가 가산되어 있으므로 이를 보정해야 한다.

- (2) 조위는 측량 현지에서 실측함을 원칙으로 하나 인근에 조위관측소가 있을 경우에는 이를 이용해야 한다. 조석수치모델에 의한 조위를 산출할 수 있는 경우에는 국립 해양조사원의 수치모델 조석 자료를 우선 적용하며 부득이한 경우는 인근 조위 관측소의 조위 관측치를 보정(조시차 및 조고비 적용)하여 사용할 수 있다.

- (3) 조시차 및 조고비를 적용하여 현장 조위를 산출하는 경우 조고 보정량의 차가 0.1m 이내인 곳의 조위관측소 성과를 사용할 수 있다.

- (4) 조시차 및 조고비를 결정하기 위해서는 현장에서 조석 1주기 이상 표척관측을 실시해야 한다.

- (5) 조시차 및 조고비는 다음과 같이 계산한다.

① 조시차 = 현지의 평균고조간격 - 기준항의 평균고조간격

② 조고비 = 현지의 대조차 / 기준항의 대조차

- (6) 측심 구역에서 부진동의 진폭이 0.2m 이상인 경우의 조위 보정은 그 부진동이 나타내는 값을 사용해야 한다. 이 경우에 구역 내의 적당한 장소에서 관측을 실시하여 진폭비 구분대(區分帶)를 결정해야 한다.
- (7) 그 밖의 사항은 KCS 10 30 15 (3.3.4 수위(조위)보정)에 따른다.

3.2.5 작업조건

- (1) 음향측심기의 송수파기는 측량선의 중앙 또는 측면 중앙 부근(현측)에 설치해야 한다.
- (2) 측심이 어려운 천수역에서의 항공레이저 측량 방법 및 해안선 측량 방법은 국립해양조사원의 수로측량 업무규정에 따른다.
- (3) 측심 작업은 해상 상태가 가급적 평온한 때에 실시해야 하고, 특히 준설구역과 암초 구역에서는 파랑이 있는 경우를 피해야 한다.
- (4) 안벽시설 전면의 측방 수심은 안벽 등의 방충재 가장 가까운 곳에서부터 먼바다 쪽으로 실시한다. 안벽 가장 안쪽의 측심은 방충재 외단 직하에서 외측 1m 이내의 곳에서 실시하고 이 경우 안벽 측에 위치하는 단빔 송수파기의 사각은 0° 상태에서 사용해야 한다.
- (5) 사주가 존재하는 구역에서는 단빔의 경우 측심선 방향이 해저지형의 능선 또는 등심선에 직교하도록 설정하여 측심을 실시하고 다중빔의 경우에는 평행하도록 설정해야 한다.
- (6) 경사측심에서 직하 수심보다 얕은 기록이 확인되었을 경우 직하 수심을 확인할 수 있도록 그 부분에 대한 재측을 실시해야 한다.
- (7) 간출암은 그 위치, 형상 및 높이를 측정해야 한다.
- (8) 측심치의 정확성을 검토하기 위하여 각 측심선과 교차하는 검측심선을 설정, 검측심을 실시해야 한다.
- (9) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제19조) 및 KCS 10 30 15 (3.3.5 작업조건)에 따른다.

3.2.6 측심간격

- (1) 단빔 수심측량의 측심 방향은 해안선에 직각 되는 방향으로 설정하여 해저지형을 파악할 수 있도록 해야 한다.
- (2) 측심선의 간격은 수로측량 업무규정(제16조제2항)에 따른다.
- (3) 단빔 수심측량의 주 측심선 간격은 도상 10mm를 초과하지 않아야 하며 수심과 측량의 목적을 고려하여 적절히 조정할 수 있다.
- (4) 수심측량 성과의 품질은 수로측량 업무규정 별표1 수로측량의 최소기준에 적합해야 한다.
- (5) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3.2.7 기록 및 해석

- (1) 음향측심 관측기록부(Field note)에 기재하는 사항은 다음과 같다.
 - ① 측심구역명, 측심일자, 기타 관측자료(위치, 수심 등), 5~10분마다 시각 및 현지의 심도(다소자의 경우 원시자료(Raw data)의 시작 부분에 각 송수파기의 기록순서 및 사각(斜角))
 - ② 선박의 동요 상태, 바람, 파랑 등 참고사항
- (2) 측심 기록의 해석
 - ① 수심 31m 미만은 소수 2자리 이하를 버리고 0.1m 단위까지 읽고, 수심 31m 이상은 소수 1자리 이하를 버리고 1m 단위까지 읽는다.
 - ② 자동화에 의한 수심 기록은 수심 1m 이하 범위 내에서 가장 얇은 수심을 선택 하여 파일에 저장·보관하되 수심과 축척에 따라 적절히 조정할 수 있다.
- (3) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정에 따른다.

3.2.8 측심자료의 전산 처리

- (1) 자동화 수심측량 프로그램을 사용하는 경우의 수심 자료는 연속적으로 받으며 위치 자료는 초당 1개 이상 수신하되 원시자료(Raw data)와 편차보정용 자료(Quality data)를 동시에 받는다.
- (2) 조위는 통상 10분 이내 간격으로 생성하며, 값은 1센티미터 단위까지 입력하며 원시 자료는 소수 2자리까지 최종 출력자료는 소수 1자리 이하를 절사하여 파일을 생성한다.
- (3) 자동 취득한 음측치도 바-체크에 의한 기계오차 및 음속 보정 그리고 조위 보정을 실시하여 최종 측심치를 얻는다.
- (4) DGNSS로 해상위치를 결정하는 경우 세계측지계 WGS-84에서 한국측지계 Tokyo datum인 베셀(Bessel) 값으로 변환할 때는 국립해양조사원 홈페이지(<https://www.khoa.go.kr>/해양정보/항행·안전/좌표변환)에서 제공하는 좌표변환 소프트웨어를 사용한다.

3.2.9 측량원도의 작성

- (1) 원도상에는 육상기준점 및 조석수준점과 격자점을 기입하고 경위도는 ‘ㄱ’ 측에 U.T.M은 ‘ㄴ’ 측에 기재한다. 다만, 원도 작성방법 등 특이한 사유 발생 시에는 변경하여 기재할 수 있다.
- (2) 표제에는 도엽명, 도범, 축척, 측량 연·월, 단위, 좌표원점의 경위도, 기본수준면에 대한 주석 및 비고를 기재한다.
- (3) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제85조부터 제91조까지)에 따른다.

3.3 해저면영상조사

3.3.1 조사 방법

- (1) 해저면영상조사는 조사목적, 수심 등 현지여건과 장비 성능 등을 고려하여 고정식 또는 예인식 등의 적합한 장비를 설치 및 운용할 수 있다.
- (2) 시험조사는 조사지역의 주요 해저 장애물 및 수심 등이 반영되도록 적정한 장비 설정이 가능한 지역을 선정하여 수행한다.
- (3) 시험조사 자료를 기초로 하여 압초, 어초, 침선 등의 해저 장애물이 충분히 나타날 수 있도록 조사선의 속도, 예인체(Towfish)의 수중고도, 적정 증폭비(Gain) 및 시간 가변증폭비(TVG), 장비운용 및 탐색 범위를 설정해야 하며, 최적의 해저면 영상을 취득할 수 있도록 여건에 따라 적정하게 설정하여 적용한다.
- (4) 해저면영상조사 야장에는 조사지역, 날짜, 조사시간, 기상정보, 장비정보 등 기타 필요한 사항 등을 기재한다.

3.3.2 자료 처리

- (1) 조사 자료는 해저면영상도 작성을 위해 다음의 처리 과정을 거친다.
 - ① 증폭비(Gain) 보정
 - ② 경사거리 보정
 - ③ GNSS 보정
 - ④ 속도 보정
 - ⑤ 영상처리 보정
 - ⑥ 모자이크 맵핑

3.3.3 도면 작성 및 자료정리

- (1) 조사 자료는 사업 목적에 맞게 해저면과 장애물 및 퇴적물의 특성이 잘 표현될 수 있도록 해저면영상도를 작성한다.
- (2) 발주자의 요구에 따라 이상물체 위치도, 이상물체 개별 영상 자료 등을 추가로 작성할 수 있다.
- (3) 원시자료(Raw data), 보정·처리자료, 최종자료는 항목별로 분류하여 저장매체에 정리한다.

3.4 해안선조사

3.4.1 적용 범위

- (1) 해안선 측량은 항만 및 주변 해안시설의 해안선을 이루는 점들의 위치를 측정하고 도면이나 수치로 표현하는 작업에 적용한다.
- (2) 해안선은 인공해안선과 자연해안선으로 구분하고, 해수면이 자연 상태의 육지와 만나는 자연해안선의 경우에는 국립해양조사원에서 발행한 해도 성과를 적용할 수 있다.

3.4.2 측량 방법

- (1) 해안선 측량 계획 시 해당 구역의 지형도, 해도, 지적도, 항공사진, 위성사진, 항로지 등을 수집하여 검토한다.
- (2) 해안선 조사 시에는 지형측량을 실시하여 위치와 높이를 결정한다.
- (3) 지형측량은 토달스테이션, GNSS, 항공수심측량, 항공레이저측량, 영상조사 등의 방식을 적용할 수 있다.
- (4) 지형측량 자료는 지상기준점과 비교하여 수평 및 수직 평균제곱근오차(RMSE)가 25cm 미만이어야 하고, 지형측량 구역은 해안선 결정이 가능하도록 해저지형측량 구역과의 중첩 범위를 고려하여 설정해야 한다.
- (5) 위성, 항공 및 무인항공기를 사용한 영상조사에 의해 해안선을 결정하는 경우 수로 측량 업무규정(제33조제1항)에 따른 위성사진, 항공사진의 수평해상도와 수로측량 업무규정 제2항의 무인항공영상 수평·수직오차, 지상표본거리 및 중복률 기준을 적용한다.
- (6) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제3장제3절)에 따른다.

3.4.3 성과 정리

- (1) 해안선 측량 자료는 실제 거리 5m 이하 간격으로 격자화하고 약최고고조면에 해당하는 격자의 중간점을 직선으로 표현해야 한다.
- (2) 선의 연결 시 직선 진행 방향을 기준으로 각도가 6도 이하일 경우(안벽, 부두 등) 중간점을 생략할 수 있다.
- (3) 해안 유형별 해안선 결정 기준은 수로측량 업무규정 별표3에 따른다.
- (4) 해안선 성과 정리는 이 시방서 1.4 제출물에 따르며 그 외 사항은 공사감독자와 협의하여 측량원도를 작성한다.
- (5) 그 밖의 사항은 수로측량 업무규정(제4장)에 따른다.

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

해양지형조사

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2023년 전부개정)	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
	항 만 시 설 기 술 기 준			

집필위원	분야	성명	소속	직급
(2024년 일부개정)	총사 석 공 팔사	박 대 춘	(주) 세 광 종 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 일부개정)	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

해양지형조사

중앙항만정책심의회	분야	성명	소속	직급
(2024년 일부개정)	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 설	김 성 진	인 천 항 만 공 사	처 장
	항 만 시 설 기 술 기 설	김 영 택	한국건설기술연구원	선임연구위원
	항 만 시 설 기 술 기 설	안 익 성	(주)항도엔지니어링	사 장
	항 만 시 설 기 술 기 설	오 정 은	한국해양과학기술기승원	연수연구원
	항 만 시 설 기 술 기 설	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 15 10 : 2024

해양지형조사

2017년 8월 16일 제정
2018년 4월 17일 개정
2023년 12월 26일 개정
2024년 12월 24일 개정

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 705호

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

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

항만기술기준본부

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>