

第2章 測量業務

第1節 深浅測量

Ⅱ-2-1-1 適用の範囲

本節は、深浅測量に関する一般的事項を取り扱うものとする。

Ⅱ-2-1-2 測量準備

受注者は、測量を実施するに当り、必要な計画・準備を行わなければならない。

Ⅱ-2-1-3 基準点測量

受注者は、測量に用いる基準点として、本市の指定する既設点を用いなければならない。

ただし、やむを得ない事由により前述の既設点が使用できない場合は、次の方法により必要な基準点を決定してもよい。

- 1 主要基準点は、国土地理院の三角点、多角点、電子基準点及び公共測量に基づく三角点及び多角点を基準として用いなければならない。
- 2 深浅測量に必要な補助基準点は、主要基準点を基準としなければならない。
- 3 主要基準点の測定は、三角測量、多角測量又はGNSS測量によらなければならない。また、補助基準点の測定は、三角測量、多角測量、GNSS測量、又は前方交会法若しくは後方交会法によらなければならない。

ただし、後方交会法の場合は、主要基準点からの位置の線を併用しなければならない。

- 4 三角測量の辺長計算は、2個以上の三角形を使用するものとするか又は既知辺を含む三角形で計算するものとする。算出した辺長を用いて座標計算を行うものとする。

なお、座標値の較差は、次のとおりとする。

主要基準点 : 30cm以内

補助基準点 : 50cm以内

- 5 多角測量は、節点に既知点を含んで行い、座標計算を行わなければならない。

なお、座標値の閉合差は、次のとおりとする。

主要基準点 : 30cm以内

補助基準点 : 50cm以内

- 6 GNSSの観測方法は、2点の同時観測による干渉法とし、基地点に結合するように行い、座標計算するものとする。

なお、座標値の標準偏差は、次のとおりとする。

主要基準点 : 15cm以内

補助基準点 : 25cm以内

- 7 交会法の座標計算は、3か所以上の基準点を用いて行わなければならない。

なお、座標値の較差は、次のとおりとする。

主要基準点 : 30cm以内

補助基準点 : 50cm以内

- 8 測量機器は、必要な精度を考慮して選定したものをを用いるものとする。

なお、GNSSを使用する場合は、当該契約の実施区域において行った精度の確認結果を添えて使用申請を監督職員に提出し、承諾を得なければならない。

Ⅱ－２－１－４ 簡易検潮等

受注者は、検潮所の新設を行う場合、図面及び特記仕様書に定める検潮器の設置位置、機種及び方法により検潮しなければならない。

Ⅱ－２－１－５ 水深測量

1 検 潮

受注者は、本市の指定した既設の検潮所を使用して、検潮しなければならない。ただし、本市の指定した検潮所とは別に検潮所を設ける場合には、事前に監督職員の承諾を得なければならない。

2 基準面

基準面は、原則として基本水準面とする。

3 水深測量

- (1) 受注者は、図面及び特記仕様書に定める区域について水深測量を行わなければならない。

(2) 海上測位

ア 受注者は、海上位置測量方法及び使用機器について、監督職員と協議して決めなければならない。

イ 受注者は、海上位置測量を次に示す誘導法で測量しなければならない。

なお、これによらない場合は、事前に監督職員の承諾を得なければならない。

(ア) 平行式直線誘導法

(イ) 放射線式直線誘導法

ウ 受注者は、海上位置測量に使用する機器は六分儀、経緯儀、測距儀、衛星測位機等とし、海上測位位置の精度は、± 5 m（一 a 級水域及び一 b 級水域）を確保できるものを使用しなければならない。

エ 受注者は、海上測位位置の線の交角を $30^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の範囲内に収めなければならない。

オ 受注者は、法面勾配確認を行う場合、法肩又は法尻法線に直角に測定しなければならない。

(3) 測 深

ア 受注者は、音響測深機（単素子、多素子、スワス音響測深機含む）及びレーザー測深機、測鉛等により測深を行うものとし、使用する音響測深機は「表 2－1 音響測深機の性能（水深 100 m 未満）」に示す性能以上のものとする。

なお、特記仕様書に定めがなく、音響測深機により難しい場合は、原則としてレッド測深によるものとし、測量に先立ち監督職員に測深方法の承諾を得なければならない。

Ⅱ 港湾測量・調査等業務委託共通仕様書

※スワス音響測深機は、マルチビーム音響測深機及び位相差式（インターフェロメトリ）音響測深機（受信素子数が4個以上のものに限る。）で船体に固定して使用するものをいう。

表 2－1 音響測深機の性能（水深100m未満）

項 目	性 能
シングルビーム音響測深機（多素子音響測深機を含む）	
仮定音速度	1500m／s
発振周波数	90～230kHz（水深31m未満）、30～230kHz（水深31m～100m未満）
送受波器の指向角	半減半角 8° 以下
紙送り速度	20mm／min以上
最小目盛	0.2m以下
スワス音響測深機（マルチビーム）	
仮定音速度	1500m／s
発振周波数	70～455KHz（水深31m未満） 26～455KHz（水深31m～100m未満）
レンジ分解能	5cm以下
測深ビーム方式	クロスファンビーム
測深ビーム幅	1.5度以下×1.5度以下
スワス音響測深機（インターフェロメトリ）	
発振周波数	100～500kHz
レンジ分解能	5cm以下
仮定音速度	1500m/s
受信素子数	4個以上

イ 測深及び水深改正

- (ア) 受注者は、音響測深法によって得られた水深値について潮位、音速度、喫水等より諸改正を行わなければならない。
- (イ) 受注者は、音響測深機の機械的誤差及び水中音波速度の変化等による改正量をバーチェック法若しくは音速度計により求めなければならない。ただし、これらによれない場合は、水温、塩分等の測定を行って海水中の音速度を算出しなければならない。バーチェック法以外の方法による場合でも喫水の確認は行わなければならない。
- (ウ) 受注者は、バーチェック法等による水中音速度の測定を1日1回、測深作業着手前に測深海域の最深部で行うものとする。ただし、アナログ記録で処理する時は音響測深機のベルト及びペンの調整又はそれらの交換を行った場合は、その都度、そのバーチェックを行わなければならない。
- (エ) 受注者は、バーチェック法による場合は、バーを深度30mまでは2mごと、30m以深

Ⅱ 港湾測量・調査等業務委託共通仕様書

は5mごとに行い、上げ下げの平均値から改正値を求めなければならない。

ウ 作業条件

受注者は、海面が平穏で視界が良好な作業条件で測深作業を行わなければならない。

(4) 測深間隔

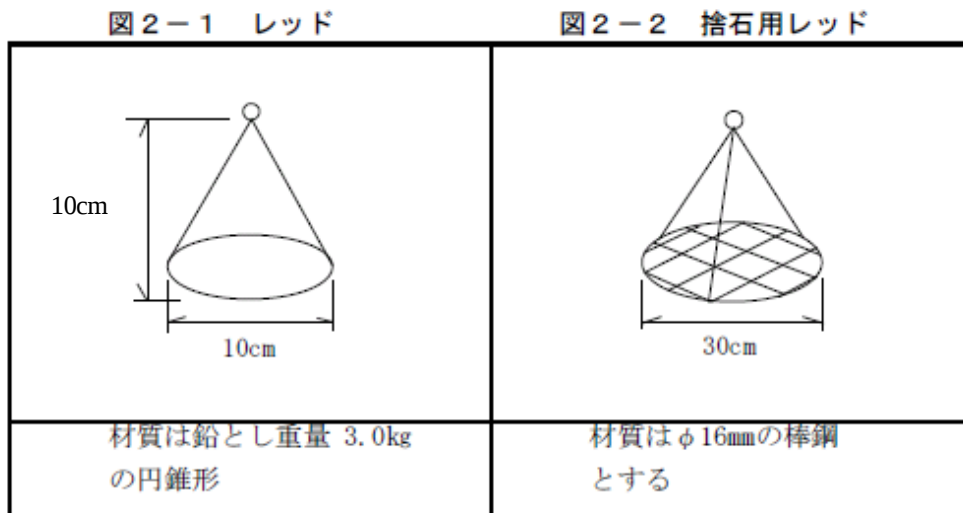
受注者は、図面及び特記仕様書に定める測深間隔で測深しなければならない。

4 測量結果の整理及び解析

受注者は、特記仕様書の定めにより観測記録の整理及び解析を行わなければならない。

Ⅱ-2-1-6 レッド測深

- 1 請負者は、測深用具として図2-1のレッドを用い、事前に監督職員の承諾を得なければならない。なお、捨石上の場合は、図2-2のレッドを用いる。
- 2 改正潮位は、10cm単位（10cm未満切り上げ）とする。



Ⅱ-2-1-7 成果

- 1 受注者は、特記仕様書に定めのある場合、成果物の種類、体裁、提出部数及びその他必要事項は、その定めによらなければならない。
- 2 受注者は、必要に応じ、次に掲げる内容を記載した報告書、測深図を作成し、資料とともに監督職員に提出しなければならない。

(1) 報告書

- ・ 件名
- ・ 測量場所
- ・ 測量期間
- ・ 測量区域図
- ・ 測量機器
- ・ 測定方法

- ・地形解析結果
- ・測量結果と考察
- (2) 図面
 - ・測深図
- (3) 測量資料
 - ・航跡図（原図）
 - ・測定帳簿（測角簿、測距簿、測深簿、測深誘導簿、検潮簿、基準点計算簿）
 - ・測定記録（音響測深記録、検潮記録、電波又はGNSS測位記録）

Ⅱ－２－１－８ 照査

- 1 受注者は、特記仕様書に定めのある場合、照査技術者により照査を行わなければならない。
- 2 照査技術者が行う照査は、次に掲げる事項とする。
 - (1) 調査方針及び調査内容の適切性
 - (2) 測定記録と計算結果の整合性
 - (3) 測定記録と図面表現の整合性
 - (4) 既存資料、計画資料等との整合性
 - (5) 成果物の適切性

第２節 水路測量

Ⅱ－２－２－１ 適用の範囲

本節は、水路測量及びこれに準ずる測量に関する一般的事項を取り扱うものとする。

Ⅱ－２－２－２ 資格

測量に従事する主任技術者は、(財)日本水路協会実施の水路測量技術検定の有資格者でなければならない。

Ⅱ－２－２－３ 測量準備

測量準備はⅡ－２－１－２ 測量準備を適用する。

Ⅱ－２－２－４ 基準点測量

基準点測量は、Ⅱ－２－１－３ 基準点測量を適用するものとする。

Ⅱ－２－２－５ 簡易検潮等

簡易検潮等は、Ⅱ－２－１－４ 簡易検潮等を適用する。

Ⅱ－２－２－６ 水深測量

- 1 検 潮

検潮は、Ⅱ－２－１－５ 水深測量 1 検潮を適用する。
- 2 受注者は、図面及び特記仕様書に定める区域の水深測量を行わなければならない。
- 3 海上測位は、Ⅱ－２－１－５ 水深測量 3 水深測量、(2) 海上測位を適用する。
- 4 測深

(1) 測深機器

受注者は、音響測深機（単素子、多素子、スワス音響測深機を含む）及びレーザー測深機、測鉛等により測深を行うものとし、使用する音響測深機は「表 2－2 音響測深機の性能（水深 100m 未満）」に示す性能以上のものとする。

※スワス音響測深機は、マルチビーム音響測深機及び位相差式（インターフェロメトリ）音響測深機（受信素子数が 4 個以上のものに限る。）で船体に固定して使用するものをいう。

表 2－2 音響測深機の性能（水深 100m 未満）

項 目	性 能
シングルビーム音響測深機（多素子音響測深機を含む）	
仮定音速度	1500m/s
発振周波数	90～230kHz（水深 31m 未満）、30～230kHz（水深 31m～100m 未満）
送受波器の指向角	半減半角 8° 以下、斜測半減半径 3° 以下
紙送り速度	20mm/min 以上
最小目盛	0.2m 以下
スワス音響測深機（マルチビーム）	
仮定音速度	1500m/s
発振周波数	70～455kHz（水深 31m 未満） 26～455kHz（水深 31m～100m 未満）
レンジ分解能	5cm 以下
測深ビーム方式	クロスファンビーム
測深ビーム幅	1.5 度以下×1.5 度以下
スワス音響測深機（インターフェロメトリ）	
発振周波数	100～500kHz
レンジ分解能	5cm 以下
仮定音速度	1500m/s
受信素子数	4 個以上

(2) 測深及び水深改正

測深及び水深改正は次に示す事項のほか、Ⅱ－2－1－5 水深測量 3 水深測量

(3) 測深 イ 測深及び水深改正を適用する。

ア 受注者は、直下測深値を採用しなければならない。

ただし、斜測深の斜角度が 5° 以内の場合は、斜測深の測深値を採用することができるものとする。

イ 受注者は、音波のカバーする範囲を拡大するため斜測深を使用することができるものとする。
その場合送受波器の斜角度は 20° を超えてはならない。

Ⅱ 港湾測量・調査等業務委託共通仕様書

ウ 受注者は、法面勾配確認を行う場合、法肩又は法尻法線に直角に測定するものとする。

エ 受注者は、斜測深の記録上、掘下げ水深より浅い箇所のある傾向を認めた場合は、直下測深により再度測深しなければならない。

(3) 作業条件は、Ⅱ－２－１－５ 水深測量 3 水深測量 (3) 測深 ウ 作業条件を適用するものとする。

(4) 音響測深の異常記録

受注者は、音響測深記録上で付近の海底より突起しているもの又は、濃度が異なるもの（以下これらを「異常記録」という。）がある場合、次の措置を講じなければならない。

ア 異常記録が浮遊物、機械的雑音又は、海底突起物であるかを確認するため、再度測深するものとする。

イ 異常記録が海底突起物の場合は、最浅部の水深と位置を測定し、レッドにより硬軟を判別するものとする。

ウ 海底から突起していないが、濃度が異なる場合は、その位置を測定し、レッドにより硬軟を判別するものとする。

エ 次の各号に該当する場合は、再測、判別等の処理を省略できるものとする。

(ア) 比高が0.5m以下のもの

(イ) 局所的な凹部に存在し、その水深が周囲の海底より深いもの。

5 測深線間隔及び未測深幅

(1) 受注者、水域の区分毎に「表2－3 未測深幅」に示す未測深幅を満足するように測深線間隔をとらなければならない。

表 2－3 未測深幅

水域の区分		使用機器	未測深幅の上限	
			底質が砂又は泥質の場合	底質が岩盤質の場合
特 級		多素子音響測深機又はスワス音響測深機	0 m	
一 a 級		単素子音響測深機	2 m	左記の 1 / 2
		多素子音響測深機 (素子数が 2 つのものに限る。)	3 m	
		その他の機器	6 m	
一 b 級	航路、泊地 及びその付近	単素子音響測深機	8 m	
		多素子音響測深機 (素子数が 2 つのものに限る。)	1 2 m	
		その他の機器	2 5 m	
	その他水域	全ての機器	50 m 又は水深の 3 倍のうち大きい値	

「航路、泊地及びその付近」とは次の水域をいう。

水路測量における測定又は調査の方法に関する告示（平成14年4月1日海上保安庁告示第102号）

ア 別表第一「水域区分 特級」の「水域 一号から四号」のいずれかに該当する水域。

イ 係留施設（岸壁、係船浮標、係船くい、栈橋、浮栈橋、物揚場及び船揚場、シーバース）の前面及びその付近。

「その他の機器」は、多素子音響測深機（2 素子以外）、スワス音響測深機又はレーザー測深機（1 b 級に限る。）

- (2) 受注者は、構造物、障害物等の撤去跡の測量の場合、撤去されたことを確認できる測深線間隔を設定しなければならない。
- (3) 受注者は、係船岸前面を測量する場合、防舷材前面から30m又は着岸最大船舶の船幅の1.5倍のうち広い範囲まで行うものとし、未測深幅を防舷材前面から 1 m以内となるように測深しなければならない。
- (4) 受注者は、測深結果から判断して監督職員が最浅部の確認が必要と認めた場合、さらに密に測深をしなければならない。
- (5) 受注者は、測量船の蛇行のため未測深幅が「表 2－3 未測深幅」の規定量を超えた場合、再度測量しなければならない。

6 測量結果の整理及び解析

受注者は、特記仕様書の定めにより測量結果を次に示す項目で整理及び解析を行うものとする。なお

これによらない場合は測量に先立って監督職員の承諾を得なければならない。

(1) 航跡図の整理

受注者は、10cm間隔の格子点、水深測量に必要な基準点、海上測位点及び測深線を記入した航跡図を作成しなければならない。

ア 海上測位点は、「・」又は「⊙」で示し、実線で結ぶものとする。

イ 海上測位点の記入誤差は、0.5mm以内とする。

ウ 航跡図の縮尺は、測深図と同一とする。

(2) 水深測定資料の整理

ア 受注者は、図面及び特記仕様書に定める水深線を音響測深記録紙上に引き、浅所又は深所の有無を確認しなければならない。

なお、浅所が確認された場合は、監督職員に通知しなければならない。

イ 受注者は、浅い水深を優先に記録の読みとりを行わなければならない。なお、読みとり間隔は、航跡図上10mmごととする。

ウ 受注者は、掘り下げ境界の海底地形を明確に把握できるよう掘り下げ区域の周辺の水深を密に読みとらなければならない。

(3) 地形解析

受注者は、測深図に基づき等深線を描画し、底質判別資料と対比して地形解析を行わなければならない。

(4) 測深図

ア 受注者は、特記仕様書に定める縮尺の図面を作成しなければならない。

イ 受注者は、原則、メルカトル図法により作図しなければならない。

ウ 受注者は、測深海域周辺の基準点を記入し、経緯度値及び平面直角座標系座標値を図面四隅の格子点に記入しなければならない。

(5) デジタル測量成果

受注者は、水路測量等で得られた水深、海岸線、等深線等の情報を位置及びその他の属性として構成されたデータファイルであるデジタル測量成果を作成しなければならない。

ア 水深については、経緯度水深ファイルとする。

イ 水深以外の地物については、国際水路機関が定める地理空間情報の基準に準拠した地物ファイルとする。

Ⅱ-2-2-7 関連調査

水路測量に際して、水路業務関連法令により必要となる付属調査を実施する。水路測量に伴う調査については、現場条件により決定する。（底質判別、浮泥層調査、岸線測量等）

Ⅱ-2-2-8 成果

- 1 受注者は、特記仕様書に定めのある場合、成果物の種類、体裁、提出部数及びその他必要事項は、その定めによらなければならない。

- 2 受注者は、成果物として次に掲げる内容を記載した報告書及び図面を作成し、資料とともに監督職員に提出しなければならない。

(1) 報告書

- ・ 件名
- ・ 測量場所
- ・ 測量期間
- ・ 測量区域図
- ・ 測量機器
- ・ 測定方法
- ・ 地形解析結果（岸線測量を実施した場合）
- ・ 測量結果と考察

(2) 図面

- ・ 測深図

(3) 測量成果

- ・ デジタル測量成果
- ・ 経緯度表※1
- ・ 水路測量標等記事※1
- ・ 検潮所基準測定結果（基準水準標の設置、高さの改訂をした場合）※4
- ・ 基準面決定簿
- ・ メタ情報記録

(4) 測量資料

- ・ 測定図（航跡図、原点図※1、岸測図※2、測深図※3、水深原稿図、拡大水深原稿図等）
- ・ 測定帳簿（測角簿※3、測距簿※3、測深簿、測深誘導簿、検潮簿、原点計算簿※1、岸測簿※2等）
- ・ 測定記録（音響測深記録、検潮記録※4、電波又はGNSS測位記録等）
 - ※1 基準点測量を実施した場合。
 - ※2 岸線測量を実施した場合。
 - ※3 GNSSを使用する場合は不要。
 - ※4 検潮器を設置した場合。

Ⅱ－2－2－9 照査

- 1 受注者は、特記仕様書に定めのある場合、照査技術者により照査を行わなければならない。
- 2 照査技術者が行う照査は、次に掲げる事項とする。
- (1) 調査方針及び調査内容の適切性
 - (2) 測定記録と計算結果の整合性

- (3) 測定記録と図面表現の整合性
- (4) 既存資料、計画資料等との整合性
- (5) 成果物の適切性

第3節 地形測量

Ⅱ－2－3－1 適用の範囲

本節は、地形測量に関する一般的事項を取り扱うものとする。

Ⅱ－2－3－2 測量準備

測量準備は、Ⅱ－2－1－2 測量準備を適用する。

Ⅱ－2－3－3 平板測量

T S等を用いる方法による細部測量については、国土交通省公共測量作業規程による。

なお、国土交通省公共測量作業規程は、作業規程の準則(平成28年3月31日国土交通省告示第565号)を準用する。

Ⅱ－2－3－4 成果

受注者は、下記項目及び設計図書の定めにより成果物を作成し、提出しなければならない。

- ・ 観測手簿
- ・ 計算簿
- ・ 成果表
- ・ 線形図
- ・ 線形地形図(杭打設点網図)
- ・ 縦断面図面
- ・ 横断面図面
- ・ 詳細平面図
- ・ 点の記
- ・ 精度管理表
- ・ その他資料

Ⅱ－2－3－5 照査

照査は、Ⅱ－2－1－8 照査を適用する。