

3次元データを用いた  
港湾工事数量算出要領(基礎工編)  
(令和8年4月改定版)

令和8年3月

国土交通省 港湾局

# 目 次

第 1 章 概説 .....	1
1.1 目的 .....	1
1.2 適用範囲 .....	1
1.3 用語の解説 .....	1
第 2 章 基礎捨石工数量算出要領 .....	3
2.1 数量算出項目 .....	3
(1) 集計数値 .....	3
(2) 材料割増率 .....	3
(3) 数量計算の非控除 .....	3
2.2 数量算出方法 .....	4
(1) 3次元 CAD または GIS ソフト等を用いた数量計算方法 .....	4
2.3 電子成果品の作成規定 .....	6

## 第 1 章 概説

### 1.1 目的

本要領は、基礎捨石工事における捨石投入量（純数量）算出の簡素化を目的として、マルチビームによる深淺測量等により取得された 3 次元データを用いた捨石投入量の算出方法を取りまとめたものである。

### 1.2 適用範囲

本要領は、基礎捨石工事における捨石投入量を、3 次元データを用いて算出する場合に適用する。

### 1.3 用語の解説

本要領で使用する用語を以下に解説する。

#### 【マルチビーム】

マルチビームとは、ナロー（細かい）マルチ（複数の）ビームによる測深が名前の由来であるナローマルチビームシステムのことを略した表現である。

#### 【マルチビームを用いた出来形管理】

マルチビームを用いて深淺測量を実施し、3 次元の海底形状を取得することで、出来形や数量を面的に把握、算出する管理手法である。

#### 【3次元データ】

本要領で使用する 3 次元データとは、位置・水深値の点群データ、法線（平面線形、縦断線形）、横断面形状を表記する目的のメッシュデータ、設計用 CAD データ、数量計算など設計図書に規定されている工事目的の数値データ、視覚化するための面データに必要な TIN データなどを指す。これらデータが統一された空間座標系で利用される。

#### 【TIN データ】

TIN（不等辺三角網）とは、Triangulated Irregular Network の略。TIN は、地形や出来形形状などの表面形状を 3 次元座標の変化点標高データで補間する最も一般的なデジタルデータ構造である。TIN は、多くの点を 3 次元上の直線で繋いで三角形を構築するものである。TIN は、構造物を形成する表面形状の 3 次元座標の変化点で構成される。

**【3次元点群データ】**

マルチビーム機器で測深したデータであり、平面的な位置 (X, Y) と、深さ、あるいは高さ (Z) の3要素で構成された3次元データの集合体のこと。

**【3次元設計データ】**

3次元設計データとは、法線（平面線形、縦断線形）、横断面形状および利用する座標系情報など設計図書に規定されている工事目的物の形状とともに、それらを TIN などの面データで出力したものである。

**【計測点群データ（ポイントファイル）】**

マルチビーム測量で計測した水深を示す3次元座標値の点群データ。点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理前のポイントのデータである。

**【出来形評価用点群データ（ポイントファイル）】**

マルチビーム測量で計測した計測点群データから不要な点を削除し、さらに出来形管理基準を満たす点密度に調整したポイントデータである。専ら出来形の評価と出来形管理資料に供する。

**【数量算出用点群データ（ポイントファイル）】**

マルチビーム測量で計測した計測点群データから不要な点を削除し、さらに数量算出要領を満たす点密度に調整したポイントデータである。専ら数量の算出と数量算出資料に供する。

**【数量計測データ（TIN ファイル）】**

数量算出用点群データを用いて、不等辺三角網の面の集合体とした面を構築したデータのこと、数量算出に利用する。

## 第 2 章 基礎捨石工数量算出要領

### 2.1 数量算出項目

基礎捨石投入量は、純数量を対象とする。余盛厚が必要な場合には、別途考慮する。

#### (1) 集計数値

表- 2.1 基礎捨石工 集計数値

種別 (レベル3)	細別 (レベル4)	内 容		単 位	数 位	摘要
基礎捨石工	基礎捨石	捨石投入	捨石量	m <sup>3</sup>	1位止め を原則と する	四捨五入
	捨石本均し・捨石荒均し	捨石本均し・捨石荒均し	均し面積	m <sup>2</sup>		
	捨石本均し・捨石荒均し (海岸)	捨石本均し・捨石荒均し (海岸)	均し面積	m <sup>2</sup>		

(出典)「港湾土木請負工事積算基準」

#### (2) 材料割増率

表- 2.2 基礎捨石工 材料割増率

種別 (レベル3)	材 料		割増率	摘要	
基礎捨石工	基礎捨石	普通地盤、床掘地盤 置換地盤、盛砂地盤	30%		
		軟弱地盤	捨石層厚 3m 以上	40%	
			捨石層厚 3m 未満	50%	

(出典)「港湾土木請負工事積算基準」

#### (3) 数量計算の非控除

表- 2.3 基礎捨石工 数量計算の非控除

細別 (レベル3)	細別 (レベル4)	内 容	控除しないもの
基礎捨石工	基礎捨石	捨石	外径 0.5m 未満の管類およびこれに相当するもの 杭類 (コンクリート杭、鋼杭、木杭、鋼矢板等)

(出典)「港湾土木請負工事積算基準」

## 2.2 数量算出方法

3次元データを用いた数量算出は、3次元CAD又はGISソフト等を用いた以下の方式によることを標準とする。

### (1) 3次元CADまたはGISソフト等を用いた数量計算方法

3次元データを用いた基礎工の基礎捨石投入量計算は、マルチビーム測深で取得された3次元点群データのうち、1.0m平面格子内のデータの中央値を抽出して作成されたTINにより求める方法を標準とする。ただし、TINにより求める方法以外の方法により土量計算を行う場合や、マルチビーム測深で正しく水深を捉えられず、標準の点密度の取得が困難な場合には、監督職員と対応を協議する。

#### ① TIN分割等を用いて求積する方法

3次元設計データや深浅測量（起工測量）結果から、それぞれの面データとしてTINからなる面データを作成したうえで、施工水深値にて施工水深面を設定し、各TINの水平投影面積と、TINを構成する各点から施工水深面までの高低差の平均（平均高低差）を乗じた体積を総和する。

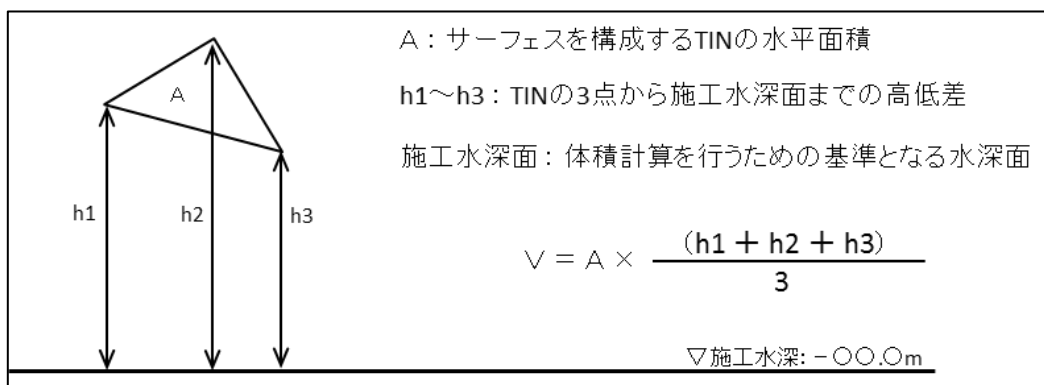


図- 2.1 TIN分割等を用いて求積する方法の概念図

#### ② プリズモイダル法

3次元設計データや深浅測量（起工測量）、出来形測量結果等からそれぞれの面データとしてTINからなる面データを作成し、面データのポイントの位置を互いの面データに投影する。

次に各面データから、本来の自身が持つポイントと相手のポイントを合わせたポイント位置により新たな三角網を形成し、この三角網の結節点の位置での高低差に基づき複合した面データの水深を計算する。面データの各TINを構成する点をそれぞれの面データに投影すると各面データに同じ水平位置で水深の異なる点を作成されるので、その作成された点で再度面データを構築し、三角形水平面積と高低差を乗じた体積を総和する。

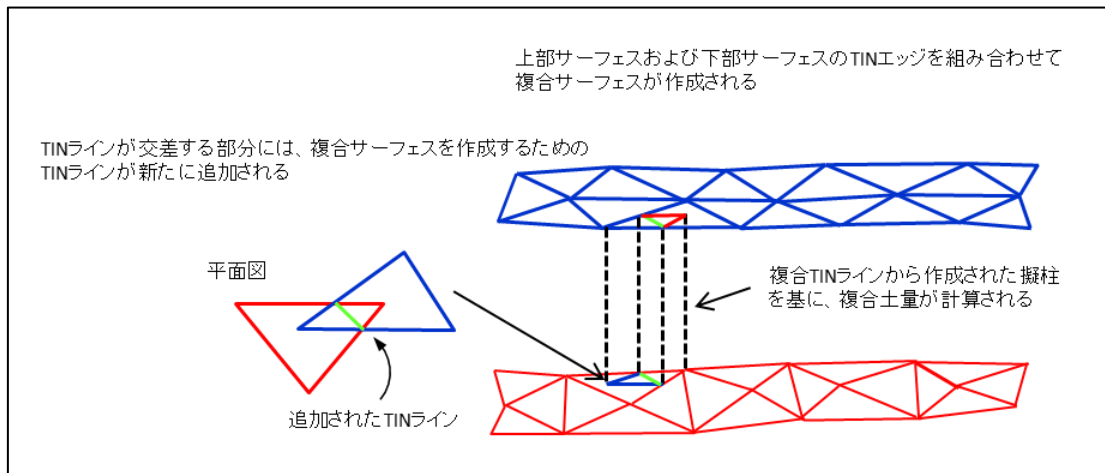


図- 2.2 プリズモイダル法の概念図

**【解 説】**

**<数量計算の手法>**

TINによる数量計算手法には、前述にて規定した①、②の2つの手法があり、これらは数量計算をする際のモデル形状の違いにより、その手法が異なっており、使い分けることができる。

① TIN 分割等を用いて求積する方法

TIN モデルとある一定面（平面） との間のボリューム計算を行う場合に用いる手法である。例えば、現況地形と計画地形（施工水深） との間の数量計算を行うことができる。

② プリズモイダル法

TIN モデル同士の間でのボリューム計算を行う場合に用いる手法である。

例えば、起工測量地形と竣工測量地形との間の数量計算を行うことができる。

なお、ある基準面を設定すれば、①の手法により、起工測量地形と出来形測量地形との間の数量計算を行うことも可能である。

(例) 起工測量地形⇔出来形測量地形の数量

$$= (\text{起工測量地形：ある基準面の数量}) - (\text{出来形測量地形：ある基準面の数量})$$

注) 3次元CAD またはGIS ソフト等で算出困難な形状や、複雑な算出方法を要する場合は、発注者との協議により、発注図書に合わせた平均断面法による数量計算を行うことができる。

### 2.3 電子成果品の作成規定

電子成果品の作成規定は、「港湾工事における3次元計測技術を用いた出来形管理に係る計測マニュアル・出来形管理要領：本編 第6章 電子成果品の作成規定」を参照。