

第5章 基礎工

5-1	基礎工	
(1)	既製杭工	5-1
(2)	場所打杭工	5-5
5-2	地盤改良工	
(1)	粉体噴射攪拌工 (DJM工法)	5-10
(2)	軟弱地盤処理工 (スラリー攪拌工)	5-11
(3)	高圧噴射攪拌工	5-13
(4)	薬液注入工	5-15
(5)	中層混合処理工	5-18
(6)	サンドドレーン工、サンドコンパクションパイル工、 サンドマット工	5-19

第5章 基礎工

5-1 基礎工

(1) 既製杭工

土木構造物の既製杭工に適用する。

1) 数量算出項目

既製コンクリート杭、鋼管杭等の数量を区分ごとに算出する。

杭の種類（RC杭、PHC杭、SC杭、鋼管杭、H形鋼杭）

表5-1 数量算出項目区分一覧表

既製コンクリート杭（RC杭、PHC杭、SC杭）	別紙—1参照
鋼管杭	別紙—2参照

2) 数量算出方法

数量の算出は、「第1章適用範囲及び共通事項」によるほか下記の方法によるものとする。

①RC杭、PHC杭、SC杭（別紙—1参照）

・パイルハンマ工

別紙—1の数量のほか杭打込長を算出する。また、杭打込長の最小単位は、0.5mを標準とする。

・中掘工

別紙—1の数量のほか掘削長及び掘削層の加重平均N値（別紙—3参照）を算出する。また、掘削長の最小単位は、0.5mを標準とする。

②鋼管杭（別紙—2参照）

・パイルハンマ工

別紙—2の数量のほか杭打込長を算出する。また、杭打込長の最小単位は、0.5mを標準とする。

・中掘工

別紙—2の数量のほか掘削長及び掘削層の加重平均N値（別紙—3参照）を算出する。また、掘削長の最小単位は、0.5mを標準とする。

別紙一1

(1) 既製コンクリート杭 (RC杭、PHC杭、SC杭)

工種	種別	杭径	杭1本当り												杭総本数								
			上杭			中杭			下杭			全長	杭頭処理										
			RC	PHC		SC	RC	PHC		RC	PHC		A種	B種		C種	SC	鉄筋量	中詰	中詰	取壊		
				1種	A種			B種	C種			1種										A種	B種
フレームボンド	本体		1種	m	m	m	1種	m	m	m	1種	m	m	m	—	m	kg	m ³	m ³	ト	m ³	本	
種	門																						
種	管																						
水	門																						
用	排水機場																						
擁	壁																						
橋	梁																						

- (注) 1. 継杭の場合は合わせて1本として算出する。
 2. 同種の杭であっても杭径、長さごとに集計する。
 3. 杭頭鉄筋の鉄筋量は鉄筋規格・径別に集約する。
 4. 掘削残土については別途算出する。
 5. 吊型枠及び砕石又は砂が必要な場合別途算出する。

(2) 鋼管杭

工種	種別	杭径	材質	上杭			中杭			下杭			計		杭1本当り										杭 総 本 数	備 考		
				板厚	杭長	質量	板厚	杭長	質量	板厚	杭長	質量	板厚	杭長	質量	端部補強ハン	端部補強溶接長	杭頭鉄筋	中詰コン	中詰コン	スレ止	スレ止	現場円周溶接部材	()補強材			丸蓋質量	つり金具
ファームボンド	本体			mm	m	kg	mm	m	kg	mm	m	kg	mm	m	kg	kg	m	kg	個	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m	m	kg
樫門	本体																											
樫管	胸壁																											
水門	翼壁																											
用排水	水叩																											
機場	水槽																											
	沈砂池																											
擁壁	本体																											
橋梁	橋台																											
	橋脚																											

(注) 1. 継杭の場合は合わせて1本として算出する。

2. 杭径、長さごとに集計する。

3. 端部補強材の溶接長は、杭先端補強バンドを溶接する場合に算出する。

4. 現場円周補強材には、裏当てリング及びボルトツバーが含まれる。

5. 補強材には、十字、二十字、井桁の種類を記入する。

6. 杭頭鉄筋の鉄筋量は鉄筋規格・径別に集計する。

7. 鉄筋溶接長は、杭外周に補強鉄筋を溶接する場合に算出する。

8. スレ止めリングの溶接長は、スレ止めリング上側一面の全周を算出する。

9. その他付属品には、チャッキングプレート、回転防止板等の付属品を算出する。

10. 掘削残土については別途算出する。

(3) 加重平均N値

工種	種別	杭規格			土質区分										備考										
		種別	径(mm)	長さ(m)	板厚(mm)	本数	土質層No	1	2	3	4	5	6	7		8	計	加重平均N値							
							土質																		
							N値																		
							層厚L (m)																		
							N×L																		
							土質																		
							N値																		
							層厚L (m)																		
							N×L																		
							土質																		
							N値																		
							層厚L (m)																		
							N×L																		

(注) 板厚は鋼管杭のみ記入し、鋼管杭で板厚の異なる継杭の場合は、薄い板厚とする。

(2) 場所打杭工

土木構造物の場所打杭工に適用する。

1) 数量算出項目

場所打杭の数量を区分ごとに算出する。

表5-2 数量算出項目区分一覧表

場所打杭	別紙-1 参照
------	---------

2) 数量算出方法

数量の算出は、「第1章適用範囲及び共通事項」によるほか下記の方法によるものとする。

①リバースサーキュレーション工

別紙-1の数量のほか下記の項目について算出する。

・コンクリート量

$$Q = \pi / 4 \times D^2 \times L$$

Q：杭1本当りのコンクリート使用量…… (m³/本)

D：設計杭径…… (m)

L：設計杭長…… (m)

②アースオーガ・硬質地盤用アースオーガ

別紙-1の数量のほか下記の項目について算出する。

・土質別の掘削長及び土質係数

杭打込長の最小単位は、0.1mを標準とする。

土質による区分は、下表のとおりとする。

土質区分
土 (レキ質土、粘性土、砂及び砂質土)
岩塊玉石
軟岩 (I)、軟岩 (II)

土質係数は掘削する土質毎の係数を加重平均して算出する。なお、土質係数は、小数第2位を四捨五入して小数第1位とする。

$$\alpha = \frac{(\alpha_1 \times L_1) + (\alpha_2 \times L_2) + \dots}{L_1 + L_2 + \dots}$$

α_n ：各土質の土質係数 (次表)

L_n ：各土質の掘削長 (m)

土質係数

N 値	土 質		
	土	岩塊玉石	軟岩 I 軟岩 II
2.0未満	1.0	3.2	1.8
2.0以上	1.1		

- ・アースオーガによるモルタル杭

$$Q = \pi / 4 \times D^2 \times L$$

Q : 杭1本当りのコンクリート使用量…… (m³/本)
 D : 杭径…… (m)
 L : 杭長…… (m)

- ・鉄筋かご等

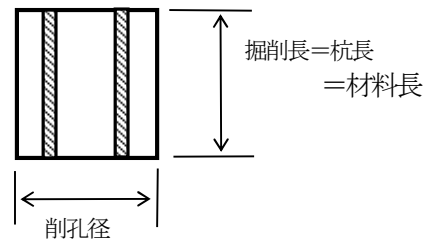
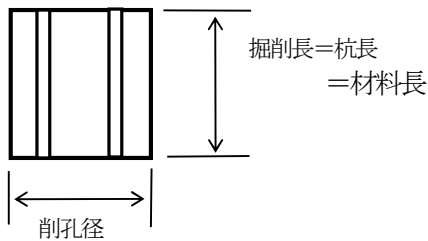
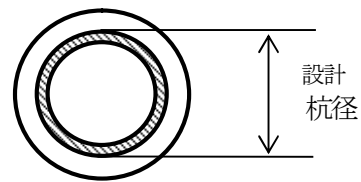
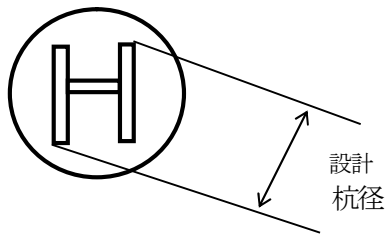
鉄筋かご等は、下表のとおり区分して算出する。

	長さ (m)	質量 (t)
鉄筋かご	○	○
H形鋼	○	○
その他鋼材	○	○

③大口径ボーリングマシン工

別紙-1の数量のほか下記の項目について算出する。

- ・H形鋼を使用する場合は、H形鋼の対角線長とし、鋼管を使用する場合の設計杭径は鋼管の外径とし、数量を算出する。



- ・土質区分別掘削長 (1本当り)

杭打込長の最小単位は、0.1mを標準とする。

区分 項目	杭種別			土質区分				
	モルタル杭 (H形鋼)	モルタル杭 (鋼管)	コンクリート杭 (鋼管)	レキ質土・軟岩 (I)	砂及び砂質土・粘性土	岩塊玉石	軟岩 (II)	硬岩
掘削長 (m)	○	○	○	○	○	○	○	○

・モルタル及びコンクリート量

モルタルを使用する場合

$$Q = \pi / 4 \times D^2 \times L$$

Q : モルタル使用量…… (m³/本)

D : H形鋼の場合は削孔径…………… (m)

鋼管の場合は設計杭径…………… (m)

L : 打設長…………… (m)

コンクリート (生コン) を使用する場合

$$Q1 = \pi / 4 \times (D1^2 - D^2) \times L$$

$$Q2 = \pi / 4 \times D^2 \times L$$

Q1 : モルタル使用量…………… (m³/本)

Q2 : 中詰コンクリート使用量…………… (m³/本)

D : 設計杭径…………… (m)

D1 : 削孔径…………… (m)

L : 打設長…………… (m)

・削孔径

鋼管を使用する場合は、削孔径 (m) を算出する。

・溶接回数

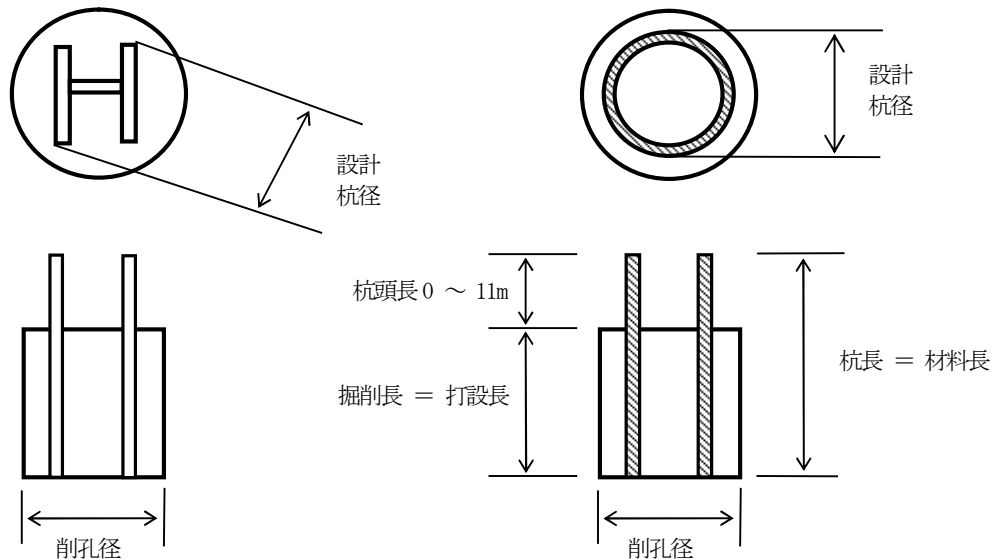
継杭の場合は、1本当りの溶接回数 (回) を算出する。

また、鋼管の場合は鋼管板厚を算出する。

④ダウンザホールハンマ工

別紙ー1の数量のほか下記の項目について算出する。

・H形鋼を使用する場合は、H形鋼の対角線長とし、鋼管を使用する場合の設計杭径は鋼管の外径とし、数量を算出する。



- ・土質区分別掘削長（1本当り）
杭打設長の最小単位は、0.1mを標準とする。

区分 項目	杭種別			土質区分						
	モルタル杭 (H形鋼)	モルタル 杭 (鋼管)	コンクリー ト杭 (鋼管)	砂質土	礫質土	粘性土	岩塊 玉石	軟岩	中硬岩	硬岩
掘削長 (m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- ・モルタル杭使用における杭1本当りモルタル使用量は以下のとおりとする。
H形鋼又は鋼管を使用する場合

$$Q = \pi / 4 \times D^2 \times L$$

Q : モルタル使用量…………… (m³/本)

D : 設計杭径…………… (m)

L : 打設長…………… (m)

- ・コンクリート杭使用における杭1本当りモルタル、コンクリート（生コン）使用量は以下のとおりとする。

$$Q1 = \pi / 4 \times (D1^2 - D^2) \times L$$

$$Q2 = \pi / 4 \times D^2 \times L$$

Q1 : モルタル使用量…………… (m³/本)

Q2 : 中詰コンクリート使用量…………… (m³/本)

D : 設計杭径…………… (m)

D1 : 削孔径…………… (m)

L : 打設長…………… (m)

- ・H形鋼等

H形鋼容積 (m³/m)、H形鋼・鋼管材料長 (m) を算出する。

5-2 地盤改良工

(1) 粉体噴射攪拌工 (DJM工法)

粘土、砂質土、シルト及び有機質土等の軟弱地盤を対象として行う粉体噴射攪拌工に適用する。

1) 数量算出項目

杭施工本数を区分ごとに算出する。

表5-3 数量算出項目区分一覧表

区分 項目	施工 方法	打設長	杭長	規格	改良材 使用量	単位	数量	備考
杭施工本数	○	○	○	○	○	本		

(注) 1. 2軸施工の1日当り杭施工本数は、1軸当り1本として計上する。

2. バックホウによる先掘が必要な場合は別途算出する。

①施工方法区分

施工方法による区分は下表のとおりとする。

施工方法区分
単軸施工
2軸施工

②打設長、杭長区分

杭施工本数を、打設長及び杭長ごとに区分して算出する。

③規格区分

粉体噴射攪拌工の改良材の種類とする。

④改良材使用量区分

・改良材使用量を杭施工本数ごとに区分して算出する。また、杭長1m当り改良材使用量についても算出する。

・改良材の杭一本当り使用量は次式により算出する。

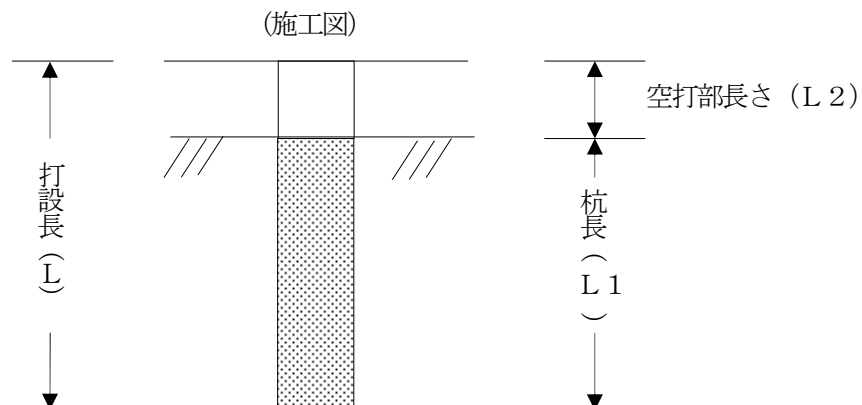
$$V = v \times L1$$

V : 杭一本当り改良材使用量 (t/本)

v : 杭長1m当り改良材使用量 (t/m)

L1 : 杭長

2) 参考図



(2) 軟弱地盤処理工（スラリー攪拌工）

粘性土、砂質土、シルト及び有機質土等の軟弱地盤を対象として行うセメント及び石灰によるスラリー攪拌工に適用する。

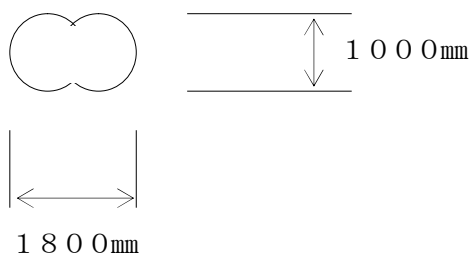
1) 数量算出項目

杭施工本数を区分ごとに算出する。

表5-4 数量算出項目区分一覧表

区分 項目	施工 方法	杭径	打設長	杭長	規格	改良材 使用量	単位	数量	備考
杭施工本数	○	○	○	○	○	○	本		

(注) 1. 二軸施工の1本当り改良断面図は下図を標準とする。



2. バックホウによる先掘が必要な場合は別途算出する。

①施工方法、杭径区分

・施工方法、杭径区分は下表のとおりとする。

施工方法	杭径区分	打設長 (L)
単軸施工	杭径φ 800mm～φ 1200mm	3m < L ≤ 10m
	杭径φ 1000mm～φ 1600mm	10m < L ≤ 30m
	杭径φ 2000mm	3m < L ≤ 10m
二軸施工	杭径φ 1000mm	3m < L ≤ 40m

・工法名についても明記する。

②打設長、杭長区分

杭施工本数を、打設長及び杭長ごとに区分して算出する。

③規格区分

スラリー攪拌工の改良材の種類とする。

④改良材使用量区分

・改良材使用量を杭施工本数ごとに区分して算出する。また、杭長1m当り改良材使用量についても算出する。

・改良材の杭一本当り使用量は次式により算出する。

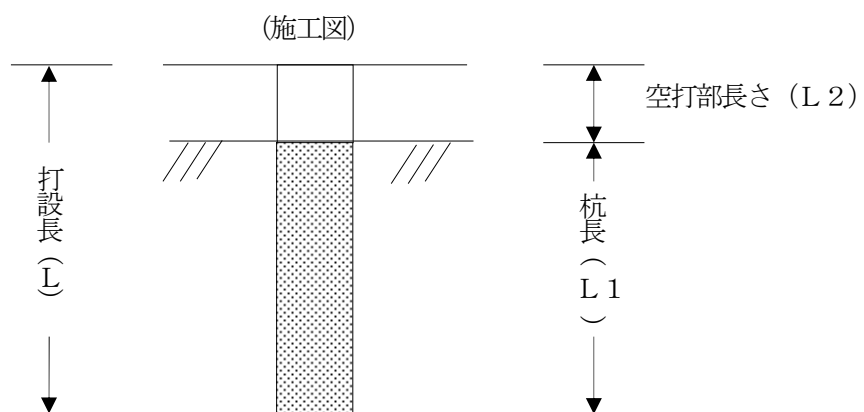
$$V = v \times L1$$

V : 杭一本当り改良材使用量 (t/本)

v : 杭長1m当り改良材使用量 (t/m)

L1 : 杭長

2) 参考図



(3) 高圧噴射攪拌工

粘性土及び砂質土等の地盤を対象として行う高圧噴射攪拌工のうち単管工法、二重管工法、三重管工法に適用する。

1) 数量算出項目

打設本数を区分ごとに算出する。

表5-5 数量算出項目区分一覧表

区分 項目	杭径	削孔長	規格	土質	単位	数量	備考
打設本数	○	○	○	○	本		
注入設備の移設	×	×	×	×	回		(注) 2

- (注) 1. 足場が必要な場合は、「第16章仮設工 16-7 鋼製足場」による。
 2. 注入設備の移設は、注入設備を中心に50mを超える場合、または同一現場内に施工箇所が2箇所以上あり、注入設備を移設しなければならない場合に、移設必要回数を算出する。

①杭径区分

杭径区分は下表による。

工法名	杭径区分
単管工法	700mm以上800mm以下
	800mmを超え、1,100mm以下
	上記以外(実杭径毎)
二重管工法	1,000mm
	1,200mm
	1,400mm
	1,600mm
	1,800mm
	2,000mm
	上記以外(実杭径毎)
三重管工法	1,800mm
	2,000mm
	上記以外(実杭径毎)

②削孔長区分

打設本数を注入長及び土被り長ごとに区分して算出する。

③規格区分

高圧噴射攪拌工の注入材の種類とする。

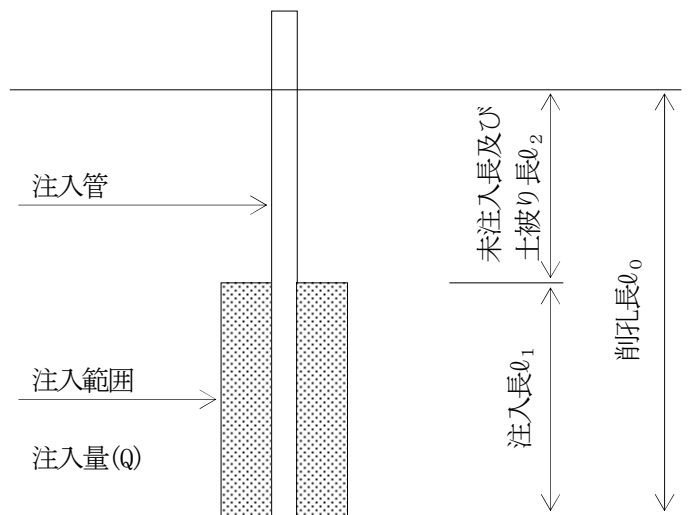
④土質区分

イ. 工法ごとに下表の区分により算出する。

工 法 名	土質区分
単管工法	砂質土 (N値 ≤ 13)
	粘性土 (N値 < 1)
	粘性土 ($1 \leq$ N値 ≤ 4)
二重管工法	レキ質土
	砂質土 (N値 ≤ 30)
	砂質土 (N値 > 30)
	粘性土
三重管工法	レキ質土 (N値 ≤ 50)
	レキ質土 (N値 > 50)
	砂質土 (N値 ≤ 50)
	砂質土 (N値 > 50)
	粘性土

ロ. 工法名についても明記する。

2) 参考図



(4) 薬液注入工

粘土、シルト及び砂質土等の地盤に薬液を注入する薬液注入工法に適用する。

1) 数量算出項目

薬液注入工の施工本数を区分ごとに算出する。

表5-6 数量算出項目区分一覧表

項目 \ 区分	削孔長	土質	規格	単位	数量	備考
施工本数	○	○	○	本		
注入設備の移設	×	×	×	回		(注) 2

(注) 1. 足場が必要な場合は、「第16章仮設工 16-7 鋼製足場」による。

2. 注入設備の移設は、注入設備を中心に50mを超える場合、または同一現場内に施工箇所が2箇所以上あり、注入設備を移設しなければならない場合に、移設必要回数を算出する。

①削孔長区分

薬液注入工の施工本数を土被り長及び注入長ごとに区分して算出する。

②土質区分

土質による区分は、下表のとおりとする。

施工区分	土質区分
二重管ストレーナー	レキ質土
	砂質土
	粘性土
二重管ダブルパッカー	レキ質土
	砂質土
	粘性土

③規格

薬液注入工に使用する薬液の種類とし、一本当りの注入量も算出する。

二重管ストレーナー工法に必要な注入材料は次式による。

$$Q_s = V \times \lambda \times 1000$$

Q_s : 二重管ストレーナー工法の本当り注入量 (ℓ)

V : 対象注入土量 (m³)

λ : 注入率

注) 注入率は現場の土質状況により設定するものとする。

二重管ダブルパッカー工法における注入材料使用量は次式による。

グラウト注入材料

$$Q_G = r_5 \times L$$

Q_G : グラウト注入の本当り注入量 (ℓ)

r_5 : グラウト注入の単位使用量 = 12 (ℓ/m)

L : 削孔長 (m)

一次注入材料

$$Q_{p1} = V \times \lambda \times 1000$$

Q_{p1} : 二重管ダブルパッカー工法の一次注入の1本当り注入量 (ℓ)

V : 二重管ダブルパッカー工法の一次注入の1本当り注入対象土量 (m³)

λ : 注入率

注) 注入率は現場の土質状況により設定するものとする。

二次注入材料

$$Q_{p2} = V \times \lambda \times 1000$$

Q_{p2} : 二重管ダブルパッカー工法の二次注入の1本当り注入量 (ℓ)

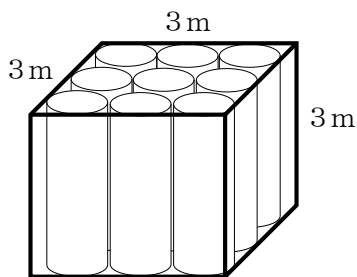
V : 二重管ダブルパッカー工法の二次注入の1本当り注入対象土量 (m³)

λ : 注入率

注) 注入率は現場の土質状況により設定するものとする。

※「薬液注入工」の1本当りの対象土量の算出方法は、全体計画対象土量を計画施工本数で按分すること。

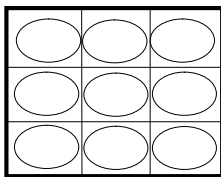
【数量算出イメージ】



$$\text{対象土量 } V = 3\text{ m} \times 3\text{ m} \times 3\text{ m} = 27\text{ m}^3$$

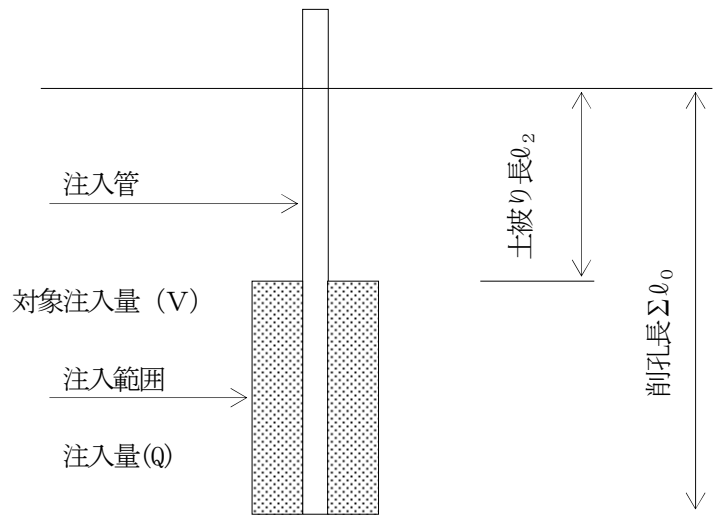
$$\text{削孔本数 } n = 9\text{ 本}$$

$$\text{1本当り対象土量} : 27\text{ m}^3 \div 9\text{ 本} = 3\text{ m}^3/\text{本}$$

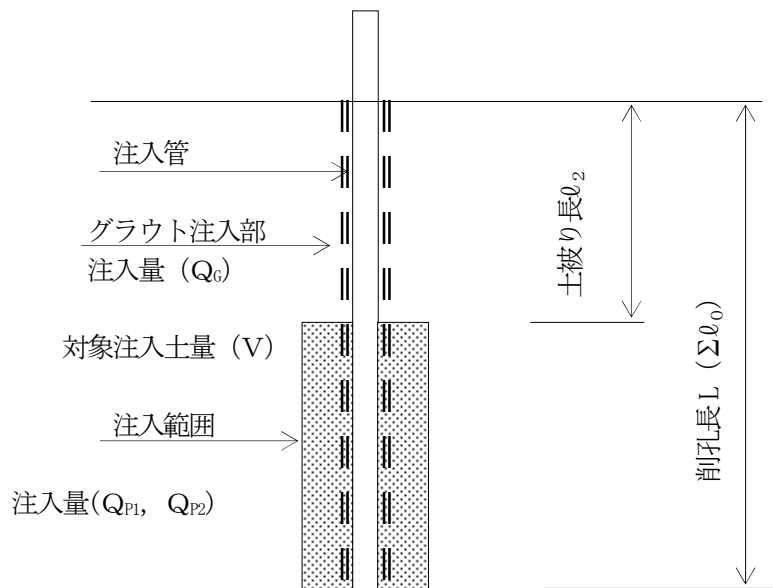


2) 参考図 (施工図)

施工図 (二重管ストレーナ工法)



施工図 (二重管ダブルパッカー工法)



(5) 中層混合処理工

粘性土、砂質土、シルト及び有機質土等の軟弱地盤を対象として行う中層混合処理工に適用する。

施工方法は、スラリー噴射方式の機械攪拌混合とし、改良方式は全面改良とする。

1) 数量算出項目

施工数量を区分ごとに算出する。

表5-7 数量算出項目区分一覧表

区分 項目	改良 深度	施工 規模	規格	改良 材使 用料	単位	数量	備考
施 工 数 量	○	○	○	○	m ³		

①改良深度区分

施工数量を、改良深度ごとに区分し算出する。

改良深度は下表のとおりとする。

改良深度区分
2 m < L ≤ 5 m
5 m < L ≤ 8 m
8 m < L ≤ 10 m
10 m < L ≤ 13 m

注) L : 改良深度 (m)

②施工規模区分

施工規模の区分は下表のとおりとする。

施工規模単位	施工規模区分
1 工事当りの施工規模	1,000m ³ 未満
	1,000m ³ 以上

③規格区分

中層混合処理工の改良材の種類とする。

④改良材使用量区分

1) 改良材使用量を施工数量ごとに区分して算出する。

また、施工1m³当り改良材使用量についても算出する。

2) 改良材の使用量は次式により算出する。

$$V = v \times (1 + k) / 1000$$

V : 1 m³当りの改良材使用量 (t / m³)

v : 1 m³当りの改良材添加量 (kg / m³)

k : ロス率 (0.06)

(6) サンドドレーン工、サンドコンパクションパイル工、サンドマット工

粘土、シルト及び有機質土等の地盤を対象として行うサンドドレーン工、サンドコンパクションパイル工、サンドマット工及びこれらの工種の併用工に適用する。

1) 数量算出項目

サンドドレーン、サンドコンパクションパイル及びサンドドレーン・サンドコンパクションパイル併用工の本数、サンドマットの面積を区分ごとに算出する。

表5-8 数量算出項目区分一覧表

項目	区分	杭径	打設長	規格	単位	数量	備考
サンドドレーン		○	○	○	本		
サンドコンパクションパイル		○	○	○	本		
サンドドレーン・サンドコンパクションパイル併用工		○	○	○	本		
サンドマット		×	×	○	m ²		t = m
土木安定シート・ネット		×	×	○	m ²		

①杭径区分

サンドドレーン、サンドコンパクションパイルの本数を杭径ごとに区分して算出する。

サンドドレーン・サンドコンパクションパイル併用工については、工種毎に区分して1本当り内訳にて算出する。

②打設長区分

サンドドレーン、サンドコンパクションパイルの本数を打設長ごとに区分して算出する。

サンドドレーン・サンドコンパクションパイル併用工の場合は、工種毎の打設長で判断せず、造成する砂杭1本当りの打設長で区分する。

サンドマットがある場合、サンドマットの厚みを含む打設長とする。

③サンドドレーン・サンドコンパクションパイル併用工については、表5-7 数量算出項目区分一覧表で算出した以外に各々サンドドレーン部分、サンドコンパクションパイル部分に分けて算出する。

サンドドレーン・サンドコンパクションパイル併用工1本当り内訳

項目	サンドドレーン部分		サンドコンパクションパイル部分	
	単位	数量	単位	数量
規格	—	—	—	—
杭径	m		m	
打設長	m		m	

④サンドマット

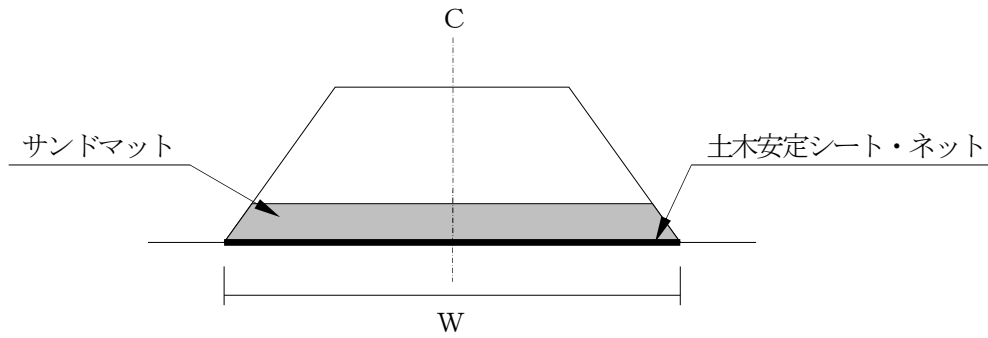
サンドマット、土木安定シート・ネットの設計面積は次式により算出する。

$$A=W \times L$$

A : 設計面積 (m²)

W : 設計幅員 (m)

L : 設計延長 (m)



2) 参考図 (施工図)

図-1 サンドドレーン及びサンドコンパクションパイル

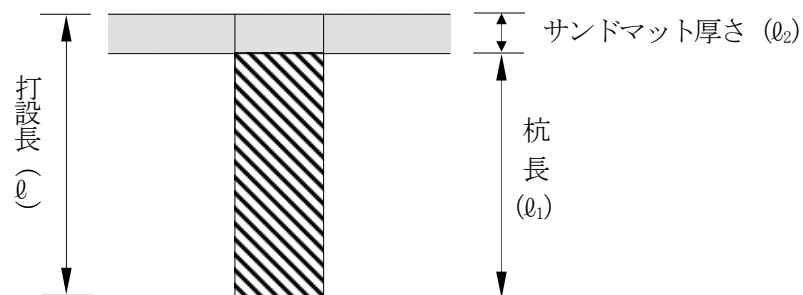


図-2 サンドドレーン・サンドコンパクションパイル併用工

