

数 量 総 括 表

【薬液注入工：二重管ストレーナー工法：複相方式】

【低区】

工 種	種 別	細 別	単 位	数 量	摘 要
薬液注入工					
	施工箇所	注入箇所数	箇所	1	
	施工本数	全体本数	本	46	
	全体注入量	1次注入	kℓ	27.903	
		2次注入	kℓ	37.357	
		総注入量	kℓ	65.260	
	全体削孔長	粘性土	m	0.700	
		砂質土	m	2.297	
		礫質土	m	2.340	
		総削孔長	m	5.337	
(参考数量)	全体1本当り				
		1次注入量	ℓ	607.00	
		2次注入量	ℓ	812.00	
		削孔長(粘性土)	m	0.700	
		〃 (砂質土)	m	2.297	
		〃 (砂礫土)	m	2.340	
		〃 (合 計)	m	5.337	
		土被長	m	1.437	
		1日当り施工本数	本	5.46	

薬液注入工数量集計表

二重管ストレーナ工法（複相方式）

種 別	施 工 本 数	1 本 当 り 数 量										総注入量			施 1 工 日 本 当 数 り
		施 工 時 間	注 入 量			注 入 長	削 孔 長				土 被 り	1次注入	2次注入	計	
			1次注入	2次注入	総注入		粘性土	砂質土	砂礫土	合計					
		(本)	Ts(分)	(l)	(l)	(l)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(kl)	(kl)	
【低区】発進坑口防護部	46	138.57	607	812	1419	3.900	0.700	2.297	2.340	5.337	1.437	27.903	37.357	65.260	5.46
小 計	46	138.57	607	812	1419	3.900	0.700	2.297	2.340	5.337	1.437	27.903	37.357	65.260	5.46
合 計	46	138.57	607	812	1419	3.900	0.700	2.297	2.340	5.337	1.437	27.903	37.357	65.260	5.46
平均（1箇所当り）	(全体1箇所)		607.0	812.0	1,419.0	3.900	0.700	2.297	2.340	5.337	1.437	27.903	37.357	65.260	5.46

薬液注入工 【二重管ストレーナー工法 複相式】

位置 【低区】発進坑口防護部

1. 条件

土質	N 値	削孔長 l 0 (m)	注入長 l 1 (m)	土被長 l 2 (m)	注入面積 A (m ²)	注入本数 n (本)	Bor. No
粘性土	0~4	0.700	0.700				
	4~8						
砂質土	0~10	2.297	1.397				
	10~30						
	30以上						
砂礫土	10~50	2.340	0.903				H16
	50以上						
合計		5.337	3.900	1.437	45.850	46	Bor. No. 1

2. 注入率

土質	N 値	間隙率 ρ (%)	注入填充率 α (%)	注入率 (%)	1次(瞬結材)	2次(緩結材)	1次(瞬結材)	2次(緩結材)
					注入率 (%)	注入率 (%)	注入比率	
粘性土	ゆるい~中位	0~4	70	40	28.0	28.0	1	:
	中位~締った	4~8	60	40	24.0	12.0	1	: 1.0
砂質土	ゆるい	0~10	45	90	40.5	16.2	1	: 1.5
	中位	10~30	45	90	40.5	11.6	1	: 2.5
	締った	30以上	35	90	31.5	7.0	1	: 3.5
砂礫土	ゆるい~中位	10~50	40	90	36.0	24.0	1	: 0.5
	中位~締った	50以上	35	90	31.5	12.6	1	: 1.5

※注入比率は「平成25年度 下水道用設計標準歩掛表 参考資料 P.18」より

3. 注入量の計算

土質	N 値	注入面積 (m ²) ①	注入長 (m) ②	対象土量 (m ³) ③=①×②	注入率		注入量 V (kl)		1本当り注入量 Q (kl)	
					1次(瞬結材) ④	2次(緩結材) ⑤	1次(瞬結材) ⑥=③×④	2次(緩結材) ⑦=③×⑤	1次(瞬結材) ⑧÷n	2次(緩結材) ⑨÷n
粘性土	0~4				28.00					
	4~8	45.850	0.700	32.095	12.00	12.00	3.851	3.851	0.084	0.084
砂質土	0~10	45.850	0.900	41.265	16.20	24.30	6.685	10.027	0.145	0.218
	10~30	45.850	1.397	64.052	11.60	28.90	7.430	18.511	0.162	0.402
	30以上				7.00	24.50				
砂礫土	10~50	45.850	0.903	41.403	24.00	12.00	9.937	4.968	0.216	0.108
	50以上				12.60	18.90				
合計			3.900	178.815			27.903	37.357	0.607	0.812
							全体	65.260	1本当り	1.419

4. 1本当り施工時間 (T s)

(1) 機械準備時間 (T 1)

T 1 = 14.00 min

(2) 削孔時間 (T 2)

T 2 = Σ (γ1 × l 0) = 4.0 × 0.700 + 5.0 × 2.297 + 8.0 × 2.340 = 33.01 min

γ1: 各土質毎の削孔の単位作業時間 (min/m)

土質	砂礫土	砂質土	粘性土
γ1	8.0	5.0	4.0

l 0: 各土質毎の削孔長 (m)

(3) 注入時間 (T 3)

T 3 = Q s / q s = 1419 / 16 = 88.69 min

Q s: 二重管ストレーナー工法の1本当り注入量 (l)
q s: 単位時間当り注入量 (l/min)

q s	16	l/min
-----	----	-------

(4) 土被り引抜時間 (T 4)

T 4 = γ 2 × l 2 / 2 = 2 × 1.437 = 2.87 min

γ 2: 土被り引抜の単位作業時間 (min/m)

γ 2	2	min/m
-----	---	-------

l 2: 土被り長 (m)

1本当り施工時間 T 5 = 138.57 min

4. 1日当り施工本数 (N)

N = (60 × H × 2) / T 5 = (60 × 6.3 × 2) / 138.57 = 5.46 本

N: 2セット1日当り施工本数 (本/日)
H: 注入設備の1日当り実作業時間で6.3時間とする。
T 5: 1本当り施工時間 (min)

数 量 総 括 表

【薬液注入工：二重管ストレーナー工法：複相方式】

【低区】

工 種	種 別	細 別	単 位	数 量	摘 要
薬液注入工					
	施工箇所	注入箇所数	箇所	2	
	施工本数	全体本数	本	33	
	全体注入量	1次注入	kℓ	23.484	
		2次注入	kℓ	37.132	
		総注入量	kℓ	60.616	
	全体削孔長	粘性土	m	9.200	
		砂質土	m	6.500	
		礫質土	m	2.500	
		総削孔長	m	18.200	
(参考数量)	全体1本当り				
		1次注入量	ℓ	633.50	
		2次注入量	ℓ	1,053.00	
		削孔長(粘性土)	m	4.600	
		〃(砂質土)	m	3.250	
		〃(砂礫土)	m	1.250	
		〃(合計)	m	9.100	
		土被長	m	3.250	
		1日当り施工本数	本	4.53	

薬液注入工数量集計表

二重管ストレーナ工法（複相方式）

種 別	施 工 本 数 (本)	1 本 当 り 数 量										総注入量			施 1 工 日 本 当 数 り (本/日)
		施 工 時 間 Ts(分)	注 入 量			注 入 長 (m)	削 孔 長				土 被 り (m)	1次注入 (kl)	2次注入 (kl)	計 (kl)	
			1次注入 (l)	2次注入 (l)	総注入 (l)		粘性土 (m)	砂質土 (m)	砂礫土 (m)	合計 (m)					
【低区】立坑側部①	22	195.34	867	1272	2139	7.600	4.600	3.250	1.250	9.100	1.500	19.078	27.961	47.039	3.87
【低区】立坑側部②	11	145.78	400	834	1234	4.100	4.600	3.250	1.250	9.100	5.000	4.406	9.171	13.577	5.19
小 計	33	341.12	1267	2106	3373	11.700	9.200	6.500	2.500	18.200	6.500	23.484	37.132	60.616	9.06
合 計	33	341.12	1267	2106	3373	11.700	9.200	6.500	2.500	18.200	6.500	23.484	37.132	60.616	9.06
平均（1箇所当り）	(全体2箇所)		633.5	1,053.0	1,686.5	5.850	4.600	3.250	1.250	9.100	3.250	11.742	18.566	30.308	4.53

薬液注入工 【二重管ストレーナー工法 複相式】

位置 【低区】立坑側部①

1. 条件

土質	N 値	削孔長 l 0 (m)	注入長 l 1 (m)	土被長 l 2 (m)	注入面積 A (㎡)	注入本数 n (本)	Bor. No
粘性土	0~4	4.600	3.100				
	4~8						
砂質土	0~10	3.250					
	10~30						
	30以上						
砂礫土	10~50	1.250	1.250				低区
	50以上						
合計		9.100	7.600	1.500	21.210	22	Bor. No. 3

2. 注入率

土質	N 値	間除率 ρ (%)	注入填充率 α (%)	注入率 (%)	1次(瞬結材)	2次(緩結材)	1次(瞬結材)	2次(緩結材)
					注入率 (%)	注入率 (%)	注入比率	
粘性土	ゆるい~中位	0~4	70	40	28.0	28.0	1	:
	中位~締った	4~8	60	40	24.0	12.0	1	: 1.0
砂質土	ゆるい	0~10	45	90	40.5	16.2	1	: 1.5
	中位	10~30	45	90	40.5	11.6	1	: 2.5
	締った	30以上	35	90	31.5	7.0	1	: 3.5
砂礫土	ゆるい~中位	10~50	40	90	36.0	24.0	1	: 0.5
	中位~締った	50以上	35	90	31.5	12.6	1	: 1.5

※注入比率は「平成25年度 下水道用設計標準歩掛表 参考資料 P.18」より

3. 注入量の計算

土質	N 値	注入面積 (㎡)	注入長 (m)	対象土量 (m ³) ③=①×②	注入率		注入量 V (kl)		1本当り注入量 Q (kl)	
					1次(瞬結材) ④	2次(緩結材) ⑤	1次(瞬結材) ⑥=③×④	2次(緩結材) ⑦=③×⑤	1次(瞬結材) ⑧÷n	2次(緩結材) ⑨÷n
粘性土	0~4				28.00					
	4~8	21.210	3.100	65.751	12.00	12.00	7.890	7.890	0.359	0.359
砂質土	0~10				16.20	24.30				
	10~30				11.60	28.90				
	30以上	21.210	3.250	68.933	7.00	24.50	4.825	16.889	0.219	0.768
砂礫土	10~50	21.210	1.250	26.513	24.00	12.00	6.363	3.182	0.289	0.145
	50以上				12.60	18.90				
合計			7.600	161.197			19.078	27.961	0.867	1.272
							全体	47.039	1本当り	2.139

4. 1本当り施工時間 (T s)

(1) 機械準備時間 (T 1)

T 1 = 14.00 min

(2) 削孔時間 (T 2)

T 2 = Σ (γ 1 × l 0) = 4.0 × 4.600 + 5.0 × 3.250 + 8.0 × 1.250 = 44.65 min

γ 1: 各土質毎の削孔の単位作業時間 (min/m)

土質	砂礫土	砂質土	粘性土
γ 1	8.0	5.0	4.0

l 0: 各土質毎の削孔長 (m)

(3) 注入時間 (T 3)

T 3 = Q s / q s = 2139 / 16 = 133.69 min

Q s: 二重管ストレーナー工法の1本当り注入量 (l)
q s: 単位時間当り注入量 (l/min)

q s	16	l/min
-----	----	-------

(4) 土被り引抜時間 (T 4)

T 4 = γ 2 × l 2 / 2 × 1.500 = 3.00 min

γ 2: 土被り引抜の単位作業時間 (min/m)

γ 2	2	min/m
-----	---	-------

l 2: 土被り長 (m)

1本当り施工時間 T 5 = 195.34 min

4. 1日当り施工本数 (N)

N = (60 × H × 2) / T 5 = (60 × 6.3 × 2) / 195.34 = 3.87 本

N: 2セット1日当り施工本数 (本/日)
H: 注入設備の1日当り実作業時間で6.3時間とする。
T 5: 1本当り施工時間 (min)

薬液注入工 【二重管ストレーナー工法 複相式】

位置 【低区】立坑側部②

1. 条件

土質	N 値	削孔長 l 0 (m)	注入長 l 1 (m)	土被長 l 2 (m)	注入面積 A (㎡)	注入本数 n (本)	Bor. No
粘性土	0~4	4.600					
	4~8						
砂質土	0~10	3.250					
	10~30						
	30以上						
砂礫土	10~50	1.250					低区
	50以上						
合計		9.100	4.100	5.000	10.210	11	Bor. No. 3

2. 注入率

土質	N 値	間除率 ρ (%)	注入填充率 α (%)	注入率 (%)	1次(瞬結材)	2次(緩結材)	1次(瞬結材)	2次(緩結材)
					注入率 (%)	注入率 (%)	注入比率	
粘性土	ゆるい~中位	0~4	70	40	28.0	28.0	1	:
	中位~締った	4~8	60	40	24.0	12.0	12.0	1 : 1.0
砂質土	ゆるい	0~10	45	90	40.5	16.2	24.3	1 : 1.5
	中位	10~30	45	90	40.5	11.6	28.9	1 : 2.5
	締った	30以上	35	90	31.5	7.0	24.5	1 : 3.5
砂礫土	ゆるい~中位	10~50	40	90	36.0	24.0	12.0	1 : 0.5
	中位~締った	50以上	35	90	31.5	12.6	18.9	1 : 1.5

※注入比率は「平成25年度 下水道用設計標準歩掛表 参考資料 P.18」より

3. 注入量の計算

土質	N 値	注入面積 (㎡)	注入長 (m)	対象土量 (m ³)	注入率		注入量 V (kl)		1本当り注入量 Q (kl)	
					1次(瞬結材) ④	2次(緩結材) ⑤	1次(瞬結材) ⑥=③×④	2次(緩結材) ⑦=③×⑤	1次(瞬結材) ⑧÷n	2次(緩結材) ⑨÷n
粘性土	0~4				28.00					
	4~8				12.00	12.00				
砂質土	0~10				16.20	24.30				
	10~30				11.60	28.90				
	30以上	10.210	3.250	33.183	7.00	24.50	2.323	8.130	0.211	0.739
砂礫土	10~50	10.210	0.850	8.679	24.00	12.00	2.083	1.041	0.189	0.095
	50以上				12.60	18.90				
合計			4.100	41.862			4.406	9.171	0.400	0.834
							全体	13.577	1本当り	1.234

4. 1本当り施工時間 (T s)

(1) 機械準備時間 (T 1)

$$T 1 = 14.00 \text{ min}$$

(2) 削孔時間 (T 2)

$$T 2 = \sum (\gamma 1 \times l 0) = 4.0 \times 4.600 + 5.0 \times 3.250 + 8.0 \times 1.250 = 44.65 \text{ min}$$

γ 1: 各土質毎の削孔の単位作業時間 (min/m)

土質	砂礫土	砂質土	粘性土
γ 1	8.0	5.0	4.0

l 0: 各土質毎の削孔長 (m)

(3) 注入時間 (T 3)

$$T 3 = \frac{Q s}{q s} = \frac{1234}{16} = 77.13 \text{ min}$$

Q s: 二重管ストレーナー工法の1本当り注入量 (l)
q s: 単位時間当り注入量 (l/min)

q s	16	l/min
-----	----	-------

(4) 土被り引抜時間 (T 4)

$$T 4 = \frac{\gamma 2 \times l 2}{2} \times 5.000 = 10.00 \text{ min}$$

γ 2: 土被り引抜の単位作業時間 (min/m)

γ 2	2	min/m
-----	---	-------

l 2: 土被り長 (m)

$$1 \text{ 本当り施工時間 } T 5 = 145.78 \text{ min}$$

4. 1日当り施工本数 (N)

$$N = \frac{(60 \times H \times 2)}{60 \times 6.3 \times 2} \div 145.78 = 5.19 \text{ 本}$$

N: 2セット1日当り施工本数 (本/日)
H: 注入設備の1日当り実作業時間で6.3時間とする。
T 5: 1本当り施工時間 (min)

数 量 総 括 表

【薬液注入工：二重管ダブルパッカー工法】

【低区】

工 種	種 別	細 別	単 位	数 量	摘 要
薬液注入工					
	施工箇所	注入箇所数	箇所	1	
	施工本数	全体本数	本	54	
	全体注入量	グラウト注入量	kℓ	13.986	
		1次注入量	kℓ	20.791	
		2次注入量	kℓ	29.107	
		総注入量	kℓ	49.898	
	全体削孔長	粘性土	m	17.086	
		砂質土	m	3.250	
		砂礫土	m	1.250	
		総削孔長	m	21.586	
(参考数量)	全体1本当り				
		グラウト注入量	ℓ	259.00	
		1次注入量	ℓ	385.00	
		2次注入量	ℓ	539.00	
		削孔長(粘性土)	m	17.086	
		〃(砂質土)	m	3.250	
		〃(砂礫土)	m	1.250	
		〃(合計)	m	21.586	
		1日当り施工本数 削孔	本/日	2.54	
		1日当り施工本数 1次注入	本/日	22.23	
		1日当り施工本数 2次注入	本/日	19.34	

薬液注入工数量集計表

二重管ダブルパッカー工法

種 別	施 工 本 数	1 本 当 り 数 量										総注入量				1 日 当 り 施 工 本 数		
		ゲラウト 注入量	注入量			注入長	削孔長				土 被 り	ゲラウト 注入量	1次 注入	2次 注入	計	削孔	1次 注入	2次 注入
			1次注入	2次注入	総注入		粘性土	砂質土	砂礫土	合計								
		(本)	(l)	(l)	(l)	(l)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(kl)	(kl)	(kl)	(kl)	(本/日)	(本/日)
【低区】到達坑口防護部	54	259	385	539	924	3.900	17.086	3.250	1.250	21.586	17.686	13.986	20.791	29.107	49.898	2.54	22.23	19.34
小 計	54	259	385	539	924	3.900	17.086	3.250	1.250	21.586	17.686	13.986	20.791	29.107	49.898	2.54	22.23	19.34
合 計	54	259	385	539	924	3.900	17.086	3.250	1.250	21.586	17.686	13.986	20.791	29.107	49.898	2.54	22.23	19.34
平均 (1箇所当り)	1箇所	259.0	385.0	539.0	924.0	3.900	17.086	3.250	1.250	21.586	17.686	13.986	20.791	29.107	49.898	2.54	22.23	19.34

薬液注入工 【二重管ダブルパッカー 工法】

位置 【低区】到達坑口防護部

1. 条件

土質	N 値	削孔長 l0 (m)	注入長 l1 (m)	土被長 l2 (m)	注入面積 A (㎡)	注入本数 n (本)	Bor. No
粘性土	0~4	17.086	3.900				
	4~8						
砂質土	0~30	3.250					
	30以上						
砂礫土	0~50	1.250					低区
	50以上						
合計		21.586	3.900	17.686	53.310	54	Bor. No. 3

2. 注入率

土質	N 値	間隙率 ρ (%)	注入充填率 α (%)	注入率 (%)	1次注入	2次注入
					注入率 (%)	注入率 (%)
粘性土	ゆるい~中位	0~4	70	40	28.0	10.0
	中位~締った	4~8	60	40	24.0	10.0
砂質土	ゆるい~中位	0~10	45	90	40.5	5.0
	中位~締った	30以上	35	90	31.5	5.0
砂礫土	ゆるい~中位	0~50	40	90	36.0	10.0
	中位~締った	50以上	35	90	31.5	10.0

※注入比率は「平成25年度 下水道用設計標準歩掛表 参考資料 P.19」より

3. 注入量の計算

土質	N 値	注入面積 (㎡) ①	注入長 (m) ②	対象土量 (m3) ③=①×②	注入率		注入量 V (kl)		1本当り注入量 Q (kl)	
					1次注入材 ④	2次注入材 ⑤	1次注入 ⑥=③×④	2次注入 ⑦=③×⑤	1次注入 ⑧÷n	2次注入 ⑨÷n
粘性土	0~4	53.310	3.900	207.909	10.0	18.0				
	4~8				10.0	14.0	20.791	29.107	0.385	0.539
砂質土	0~10				5.0	35.5				
	30以上				5.0	26.5				
砂礫土	10~50				10.0	26.0				
	50以上				10.0	21.5				
合計			3.900	207.909			20.791	29.107	0.385	0.539
							全体	49.898	1本当り	0.924

グラウト注入量 (1本当り)

$$V G = \gamma 3 \times l 0$$

$$= 12.0 \text{ l/m} \times 21.586 = 0.259 \text{ kl/本} \times 54 \text{ 本} = 0.259 \text{ kl} \quad 13.986 \text{ kl (全体)}$$

4. 1本当り削孔施工時間 (TD)

(1) 機械準備時間 (T1)

$$T 1 = 14.00 \text{ min}$$

(2) 削孔時間 (T2)

$$T 2 = \sum (\gamma 1 \times l 0) = 3.0 \times 17.086 + 5.0 \times 3.250 + 6.0 \times 1.250 = 75.01 \text{ min}$$

γ1: 各土質毎の削孔の単位作業時間 (min/m)
l0: 各土質毎の削孔長 (m)

土質	砂礫土	砂質土	粘性土
γ1	6.0	5.0	3.0

(3) 注入管準備時間 (T3)

$$T 4 = \gamma 2 \times l = 3.0 \times 21.586 = 64.76 \text{ min}$$

γ2: 土被り引抜の単位作業時間 (min/m)

γ2	3.0	min/m

$$T D = 153.77 \text{ min}$$

5. 1本当り1次注入施工時間 (Tp1)

(1) 機械準備時間 (T1)

$$T 1 = 13.00 \text{ min}$$

(2) 1本当り注入時間 (T2)

$$T 2 = Q p 1 / q p 1 = 385.019 / 8.0 = 48.13 \text{ min}$$

Q p 1	8.0	l/min

(3) 1本当り土被り引抜時間 (T3)

$$T 3 = \gamma 3 \times l 2 = 1.0 \times 17.686 = 17.69 \text{ min}$$

γ3	1.0	min/m

$$T p 1 = 78.82 \text{ min}$$

6. 1本当り2次注入施工時間 (Tp2)

(1) 機械準備時間 (T1)

$$T 1 = 13.00 \text{ min}$$

(2) 1本当り注入時間 (T2)

$$T 2 = Q p 2 / q p 2 = 539.019 / 9.0 = 59.89 \text{ min}$$

Q p 1	9.0	l/min

(3) 1本当り土被り引抜時間 (T3)

$$T 3 = \gamma 3 \times l 2 = 1.0 \times 17.686 = 17.69 \text{ min}$$

γ3	1.0	min/m

$$T p 2 = 90.58 \text{ min}$$

7. 1日当り施工本数 (N)

$$\begin{aligned} \text{削孔 } N &= 60 \times \frac{H(\text{作業時間})}{6.5} \div T D \times 1 (\text{セット}) = 60 \times \frac{153.77}{6.5} \div 153.77 \times 1 = 2.54 \text{ 本/日} \\ \text{1次注入 } N &= 60 \times \frac{H(\text{作業時間})}{7.3} \div T p 1 \times 4 (\text{セット}) = 60 \times \frac{78.82}{7.3} \div 78.82 \times 4 = 22.23 \text{ 本/日} \\ \text{2次注入 } N &= 60 \times \frac{H(\text{作業時間})}{7.3} \div T p 1 \times 4 (\text{セット}) = 60 \times \frac{90.58}{7.3} \div 90.58 \times 4 = 19.34 \text{ 本/日} \end{aligned}$$