

第6編 参 考 資 料

(資 料)

排水管の標準的な流速と勾配の範囲

※「下水道施設計画・設計指針と解説 2009 年版」によれば、下水道管の勾配は次の通りである。

(1) 汚水管渠

計画水量に対し流速を最小 0.6m/秒、最大 3.0m/秒とする。

(2) 雨水管渠又は合流管渠

計画下水量に対し流速を最小 0.8m/秒、最大 3.0m/秒とする。

また、排水設備における排水管は、個人排水であり、使用水量も公共下水道に比較して非常に少ないものである。このため、排水設備の排水管の勾配は、流速で、1.2m/秒以上必要であるとされている。最小流速で 0.8m/秒、最大流速で 3.0m/秒が、この使用範囲であるとしている。また藤沢市では汚水管としての設計範囲は、1.0m/秒～1.8m/秒としている。

排水管の内径と標準的な勾配の範囲
(管径 100mm～200mm まで)

排水管の内径 (mm)	100	125	150	200
勾配 (%)	20～80	17～60	15～40	12～28

(参 考)

計画下水量の算出

計画雨水流出量の算出

雨水流出量の算出は実験式（ブリックスの式、ビルクリーの式）及び合理式によって、地域ごとにそれぞれの公式を用いて算出する。

表-2 雨水流出量公式の地域別選定

種 別	処理区及び地域別	
実 験 式	ブリックス	南部処理区（江ノ島地区）
	ビルクリー	南部処理区（その他の地区）
合 理 式	東部処理区、相模川流域処理区 南部処理区（大庭排水区）	

(1) 実験式

$$Q = \frac{1}{360} \cdot R \cdot C \cdot A \cdot n \sqrt{\frac{S}{A}}$$

Q：計画雨水流出量………m³/sec

C：流出係数 (0.45～0.60)

R : 降雨強度 (50mm/h r) 60mm/hr 対応の地区もあり、詳しくはお問い合わせ下さい。
A : 集水面積 ha
S : 平均地表勾配 (S/1000 で表したときのSの値%)
n : ブリックスの式でn = 6、ビルクリーの式でn = 4を用いる。

実験式における流出係数と地表勾配の地域別値

排水区名	分 区	流出係数 (%)	地表勾配 (%)	摘要	排水区名	分 区	流出係数 (%)	地表勾配 (%)	摘要
藤 沢 北 部	1	0.60	10.0		藤 沢 西 部	1	0.45	5.0	
	2	0.60	10.0			2	0.45	5.0	
藤 沢 東 部	1	0.60	10.0		鶴 沼 西 部	1	0.45	5.0	
	2	0.60	10.0			2	0.45	5.0	
鶴 沼 東 部	1	0.60	10.0			3	0.45	5.0	
	2	0.60	10.0		江 ノ 島		0.45	10.0	
	3	0.60	10.0				0.45	3.0	
片 瀬	1	0.45	10.0		羽 鳥	1	0.45	10.0	
	2	0.45	10.0			2	0.45	10.0	
	3	0.60	40.0			3	0.45	10.0	
	4	0.60	40.0		辻 堂 北 部	1	0.45	3.0	
西 浜	1	0.45	5.0			2	0.45	5.0	
	2	0.45	5.0		大 荒 久	1	0.45	5.0	
	3	0.45	5.0			1	0.45	10.0	
鶴 沼 南 部	1	0.45	5.0		浜 見 山	2	0.45	10.0	
	2	0.45	5.0			辻 堂 南 部	1	0.45	5.0
	3	0.45	5.0		2		0.45	5.0	
	4	0.45	5.0						

(2) 合理式

$$Q = \frac{1}{360} \cdot C \cdot I \cdot A$$

Q : 計画雨水流出量 m³/sec
C : 流出係数 (市街地区域 : 0.55)
(市街化調整区域 : 0.30)
4,500
I : 降雨強度 (I = $\frac{50}{t+30}$ = 50mm/h r)
A : 集水面積・ha
t : 降雨継続時間・分 (t₁ + t₂)
t₁ : 流入時間、通常7分
L 管路延長 (m)
t₂ : $\frac{L}{V}$ = $\frac{L}{\text{管内平均流速 (m/sec)}}$

マンニング公式による円形管流量表

塩化ビニール管

n = 0.010

管径(mm) 勾配(%)	100		125		150		200	
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
12.0	2.962	0.0233						
11.0	2.836	0.0223						
10.0	2.704	0.0212						
9.0	2.565	0.0201	2.976	0.0365				
8.0	2.418	0.0190	2.806	0.0344				
7.0	2.262	0.0178	2.625	0.0322	2.964	0.0524		
6.0	2.094	0.0164	2.430	0.0298	2.744	0.0485		
5.0	1.912	0.0150	2.218	0.0272	2.505	0.0443		
4.0	1.712	0.0134	1.984	0.0243	2.241	0.0396	2.714	0.0853
3.5	1.600	0.0126	1.856	0.0228	2.099	0.0371	2.539	0.0798
3.4	1.577	0.0124	1.829	0.0224	2.066	0.0365	2.503	0.0786
3.2	1.530	0.0120	1.775	0.0218	2.004	0.0354	2.428	0.0763
3.0	1.481	0.0116	1.718	0.0211	1.941	0.0343	2.351	0.0739
2.8	1.431	0.0112	1.660	0.0204	1.875	0.0331	2.271	0.0714
2.6	1.379	0.0108	1.600	0.0196	1.807	0.0319	2.188	0.0687
2.5	1.352	0.0106	1.569	0.0193	1.771	0.0313	2.146	0.0674
2.4	1.325	0.0104	1.537	0.0189	1.736	0.0307	2.103	0.0661
2.2	1.268	0.0100	1.472	0.0181	1.662	0.0294	2.013	0.0632
2.0	1.209	0.0095	1.403	0.0172	1.584	0.0280	1.919	0.0603
1.9	1.179	0.0093	1.368	0.0168	1.544	0.0273	1.871	0.0588
1.8	1.147	0.0090	1.331	0.0163	1.503	0.0266	1.821	0.0572
1.7	1.115	0.0088	1.294	0.0159	1.461	0.0258	1.770	0.0556
1.6	1.081	0.0085	1.255	0.0154	1.417	0.0250	1.717	0.0539
1.5	1.047	0.0082	1.215	0.0149	1.372	0.0242	1.662	0.0522
1.4	1.012	0.0079	1.174	0.0144	1.326	0.0234	1.606	0.0505
1.3	0.975	0.0077	1.131	0.0139	1.277	0.0226	1.547	0.0486
1.2	0.937	0.0074	1.087	0.0133	1.227	0.0217	1.487	0.0467
1.1	0.897	0.0070	1.041	0.0128	1.175	0.0208	1.423	0.0447
1.0	0.855	0.0067	0.992	0.0122	1.120	0.0198	1.357	0.0426
0.9	0.811	0.0064	0.941	0.0115	1.063	0.0188	1.288	0.0405
0.8	0.765	0.0060	0.887	0.0109	1.002	0.0177	1.214	0.0381
0.7	0.715	0.0056	0.830	0.0102	0.937	0.0166	1.136	0.0357
0.6	0.662	0.0052	0.768	0.0094	0.868	0.0153	1.051	0.0330
0.5	0.605	0.0047	0.702	0.0086	0.792	0.0140	0.960	0.0302
0.4			0.627	0.0077	0.709	0.0125	0.858	0.0210
0.3					0.614	0.0108	0.743	0.0233
0.2							0.607	0.0191

.....雨水管、合流管の最小数値（現場の状況等によりやむを得ない場合に使用すること。）

V : 流速 (m / s e c)

Q : 流量 (m³ / s e c)

マンニング公式による円形管流量表

塩化ビニール管 n=0.010

管径(mm) 勾配(%)	250		300					
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
12.0								
11.0								
10.0								
9.0								
8.0								
7.0								
6.0								
5.0								
4.0								
3.5	2.946	0.1446						
3.4	2.904	0.1425						
3.2	2.817	0.1383						
3.0	2.728	0.1339						
2.8	2.635	0.1293	2.976	0.2104				
2.6	2.539	0.1246	2.868	0.2027				
2.5	2.490	0.1222	2.812	0.1988				
2.4	2.440	0.1198	2.755	0.1947				
2.2	2.336	0.1147	2.638	0.1865				
2.0	2.227	0.1093	2.515	0.1777				
1.9	2.171	0.1066	2.451	0.1733				
1.8	2.113	0.1037	2.386	0.1687				
1.7	2.053	0.1008	2.319	0.1639				
1.6	1.992	0.0978	2.250	0.1590				
1.5	1.929	0.0947	2.178	0.1540				
1.4	1.863	0.0914	2.104	0.1487				
1.3	1.796	0.0882	2.028	0.1434				
1.2	1.725	0.0847	1.948	0.1377				
1.1	1.652	0.0811	1.865	0.1318				
1.0	1.575	0.0773	1.778	0.1257				
0.9	1.494	0.0733	1.687	0.1192				
0.8	1.407	0.0692	1.591	0.1125				
0.7	1.318	0.0647	1.488	0.1052				
0.6	1.220	0.0599	1.378	0.0974				
0.5	1.114	0.0547	1.258	0.0889				
0.4	0.996	0.0489	1.125	0.0795				
0.3	0.863	0.0424	0.974	0.0688				
0.2	0.704	0.0346	0.795	0.0562				
0.1	0.498	0.0244	0.562	0.0397				

………雨水管、合流管の最小数値（現場の状況等によりやむを得ない場合に使用すること。）

V : 流速 (m / s e c)

Q : 流量 (m³ / s e c)

マンニング公式による円形管流量表 (管径 100mm~200mm)

鉄筋コンクリート管及び陶管 n=0.014

管径(mm) 勾配(%)	100		125		150		200	
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
24.0	2.992	0.0235						
23.0	2.929	0.0230						
22.0	2.864	0.0225						
21.0	2.799	0.0220						
20.0	2.731	0.0214						
19.0	2.662	0.0209						
18.0	2.591	0.0203	3.007	0.0396				
17.0	2.518	0.0198	2.992	0.0356				
16.0	2.443	0.0192	2.835	0.0348				
15.0	2.365	0.0186	2.745	0.0337	3.099	0.0548		
14.0	2.285	0.0179	2.651	0.0325	2.994	0.0529		
13.0	2.202	0.0173	2.555	0.0313	2.885	0.0510		
12.0	2.116	0.0166	2.455	0.0301	2.772	0.0490		
11.0	2.025	0.0159	2.350	0.0288	2.654	0.0469		
10.0	1.931	0.0152	2.241	0.0275	2.531	0.0447		
9.0	1.832	0.0144	2.126	0.0261	2.401	0.0424	2.908	0.0914
8.0	1.727	0.0136	2.004	0.0246	2.264	0.0400	2.742	0.0862
7.0	1.616	0.0127	1.875	0.0230	2.117	0.0374	2.565	0.0806
6.0	1.496	0.0117	1.736	0.0213	1.960	0.0346	2.375	0.0746
5.0	1.366	0.0107	1.585	0.0194	1.789	0.0316	2.168	0.0681
4.0	1.221	0.0096	1.417	0.0174	1.601	0.0283	1.939	0.0609
3.5	1.143	0.0090	1.326	0.0163	1.497	0.0265	1.814	0.0570
3.4	1.126	0.0088	1.307	0.0160	1.476	0.0261	1.788	0.0562
3.2	1.098	0.0086	1.268	0.0156	1.432	0.0253	1.734	0.0545
3.0	1.058	0.0083	1.227	0.0151	1.386	0.0245	1.679	0.0528
2.8	1.022	0.0080	1.186	0.0146	1.339	0.0237	1.622	0.0510
2.6	0.985	0.0077	1.143	0.0140	1.290	0.0228	1.563	0.0491
2.5	0.966	0.0076	1.120	0.0137	1.265	0.0224	1.533	0.0482
2.4	0.946	0.0074	1.098	0.0135	1.240	0.0219	1.502	0.0472
2.2	0.906	0.0071	1.051	0.0129	1.187	0.0210	1.438	0.0452
2.0	0.864	0.0068	1.002	0.0123	1.132	0.0200	1.371	0.0431
1.9	0.842	0.0066	0.977	0.0120	1.103	0.0195	1.336	0.0420
1.8	0.819	0.0064	0.951	0.0117	1.074	0.0190	1.301	0.0409
1.7			0.924	0.0113	1.043	0.0184	1.264	0.0397
1.6			0.896	0.0110	1.012	0.0179	1.226	0.0385
1.5			0.868	0.0107	0.980	0.0173	1.187	0.0373
1.4			0.838	0.0103	0.947	0.0167	1.147	0.0360
1.3			0.808	0.0099	0.912	0.0161	1.105	0.0347
1.2					0.877	0.0155	1.062	0.0334
1.1					0.839	0.0148	1.017	0.0320
1.0					0.800	0.0141	0.969	0.0304
0.9							0.920	0.0289
0.8							0.867	0.0272
0.7							0.811	0.0255
0.6								
0.5								
0.4								

………雨水管、合流管の最小数値 (現場の状況等によりやむを得ない場合に使用すること。)

V : 流速 (m / s e c) Q : 流量 (m³ / s e c)

硬質塩化ビニール管 J I S K 6 7 4 1

(単位 mm)

呼 び 径	平均外径	平均外径の許 容 差	V P 管			
			厚 さ	厚 さ の 許 容 量	近似内径	参考重量 (g/m)
75	89	±0.50	5.8	±0.5	78	2,108
100	114	±0.65	7.0	±0.6	100	3,365
125	140	±0.80	7.5	±0.6	125	4,464
150	165	±1.00	8.5	±0.7	148	5,975
200	216	±2.00	10.0	±0.8	196	9,254
250	267	±3.00	10.0	±0.8	247	11,544
300	318	±3.60	—	—	—	—
			V U 管			
			厚 さ	厚 さ の 許 容 量	近似内径	参考重量 (g/m)
			3.0	±0.3	83	1,159
			3.5	±0.4	107	1,737
			4.5	±0.5	131	2,739
			5.5	±0.5	154	3,941
			7.0	±0.6	202	6,572
			8.5	±0.7	250	9,870
			10.0	±0.8	298	13,835

注) 管の長さは 4,000±10mm を標準とする。

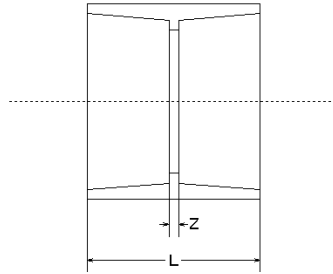
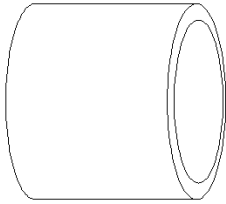
陶管 (直管) J I S R 1 2 0 1

(単位 mm)

種類	呼 び 径	内 径 D	有 効 長 さ L	管 の 厚 さ T
厚管	100	100±3	500±10	14以上
	150	150±4	660±14	18以上
	200	200±5	660±14	21以上
	250	250±7	660±14	24以上
	300	300±8	660±14	27以上
	350	350±9	660±14	30以上
	400	400±10	660±14	34以上
	450	450±12	660±14	38以上
	600	600±15	660±14	45以上

塩ビ製品継手

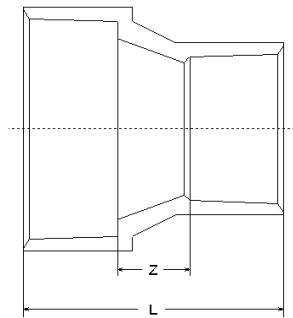
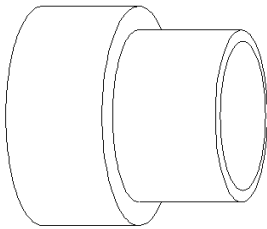
ソケット<DS>



単位：mm

呼び径	Z	L
50	3	53
65	3	73
75	4	84
100	4	104
125	4	134
150	4	164

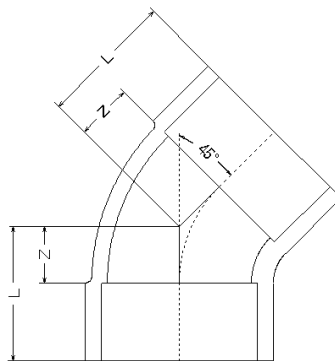
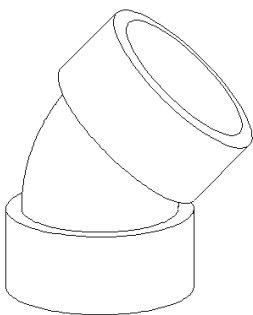
インクリーザー<IN>



単位：mm

呼び径	Z	L
75×50	25	90
75×65	25	100
100×40	30	102
100×50	30	105
100×65	30	113
100×75	30	120
※125×100	35	145
※150×100	40	170
※150×125	40	184

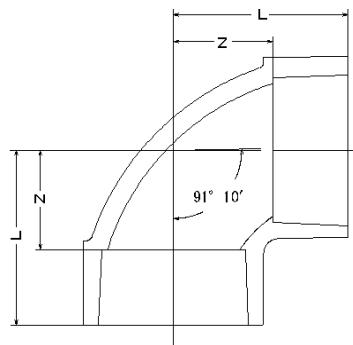
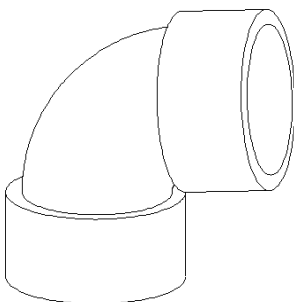
45° エルボ<45L>



単位：mm

呼び径	Z	L
50	18	43
65	22	57
75	25	65
100	30	80
125	38	103
150	44	124

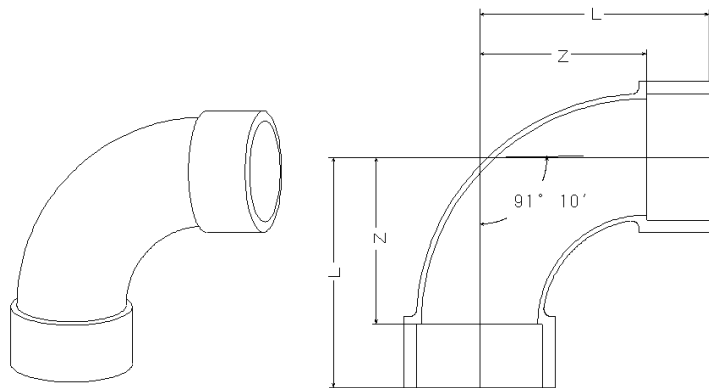
90° エルボ<DL>



単位：mm

呼び径	Z	L
50	33	58
65	42	77
75	48	88
100	62	112
125	75	140
150	88	168

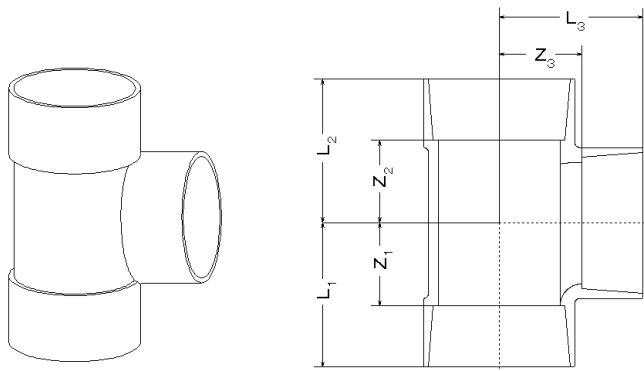
90° 大曲りエルボ<LL>



単位：mm

呼び径	Z	L
50	66	91
65	90	125
75	100	140
100	128	178
※125	140	202
※150	170	252

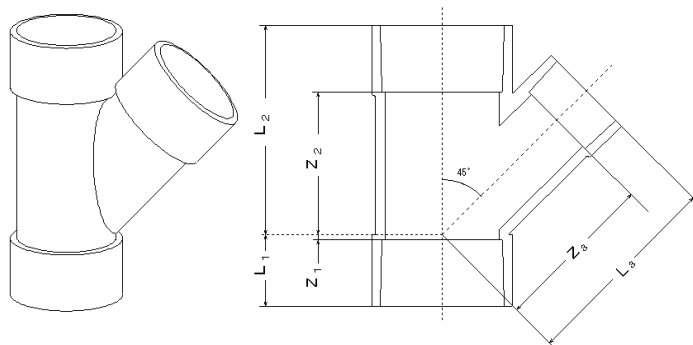
90° Y<DT> 径違い90° Y<DT>



単位：mm

呼び径	Z ₁	Z ₂	Z ₃	L ₁	L ₂	L ₃
50	34	34	34	59	59	59
65	42	43	42	77	78	77
75	48	49	48	88	89	88
100	62	63	62	112	113	112
75×50	34	35	48	74	75	73
100×50	34	35	62	84	85	87
100×75	48	49	62	98	99	102

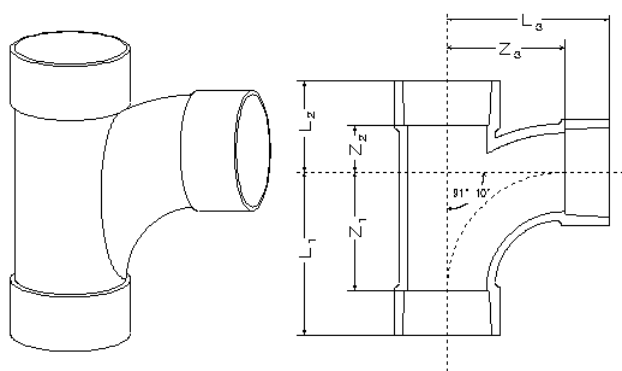
45° Y<Y> 径違い45° Y<Y>



単位：mm

呼び径	Z ₁	Z ₂	Z ₃	L ₁	L ₂	L ₃
40	12	58	62	34	80	84
50	20	72	78	45	97	103
65	20	92	98	55	127	133
75	26	106	115	66	146	155
100	32	134	144	82	184	194
75×50	3	86	98	43	126	123
100×50	-8	98	118	42	148	143
100×75	19	118	132	69	168	172
※150×100	6	165	185	86	245	235

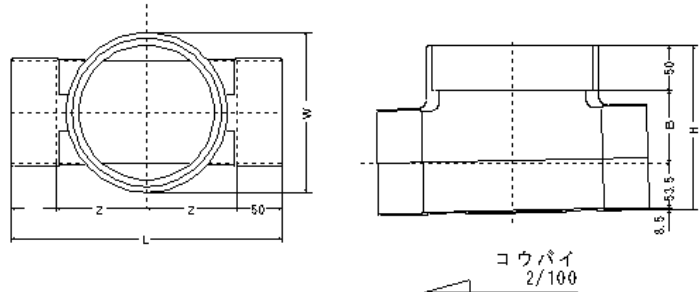
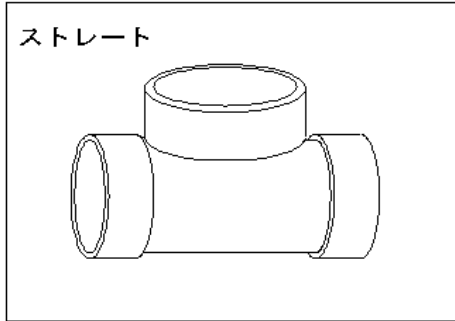
90° 大曲りY<LT>



単位：mm

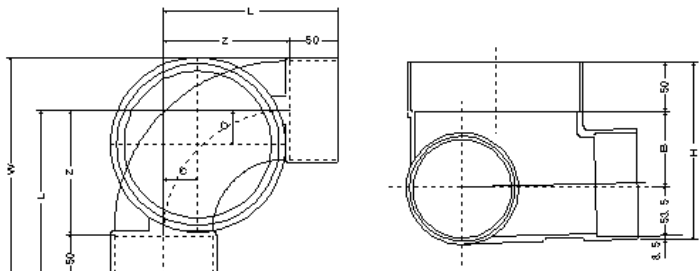
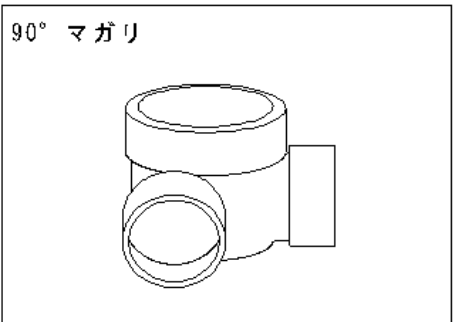
呼び径	Z ₁	Z ₂	Z ₃	L ₁	L ₂	L ₃
50	66	26	66	91	51	91
75	100	30	100	140	70	140
100	128	45	128	178	95	178
※125	140	50	140	202	112	202
※150	170	65	170	252	147	252

塩ビ排水ます SD100-150インバート



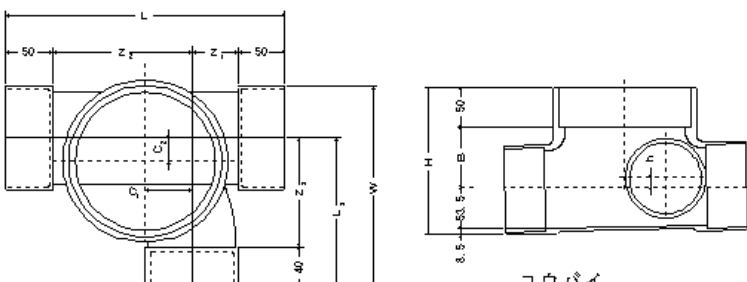
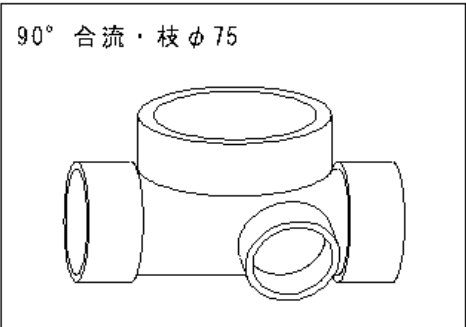
略号・サイズ	記号	Z	L	W	B	H	価格 (円/個)	梱包 (個/ケース)
SD S 100-150		100	300	178	76	188	2,900	4

コウバイ
2/100



略号・サイズ	記号	C	Z	L	W	B	H	価格 (円/個)	梱包 (個/ケース)
SD 90L 100-150		35	128	178	240	76	188	2,900	4

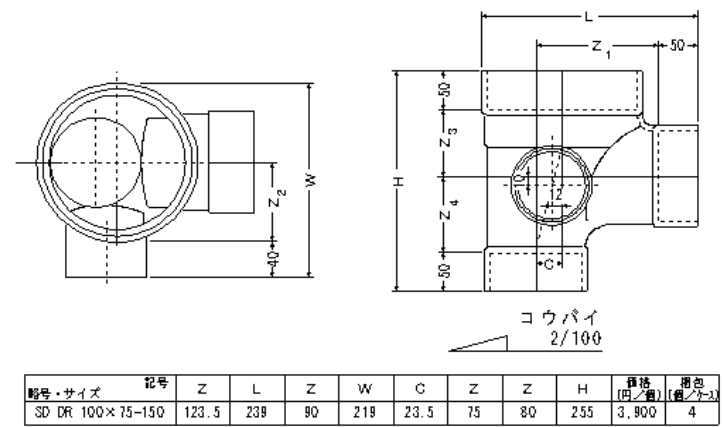
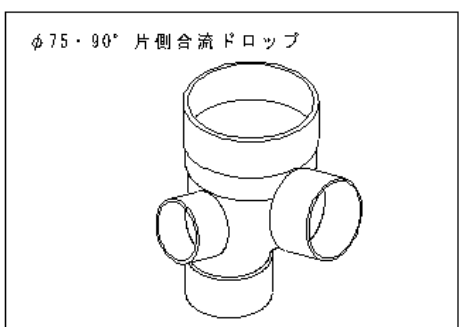
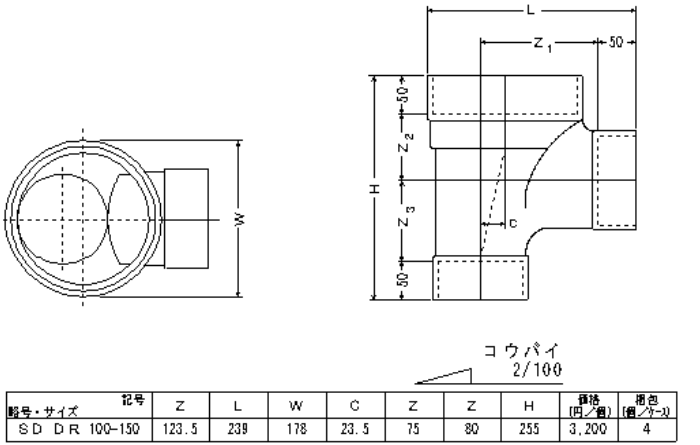
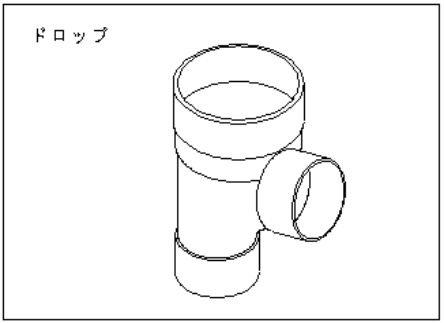
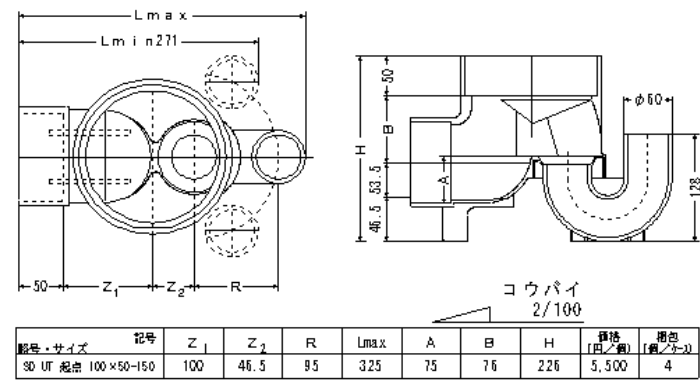
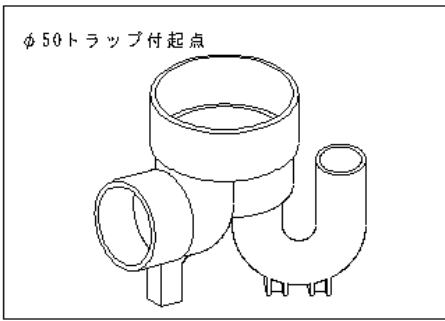
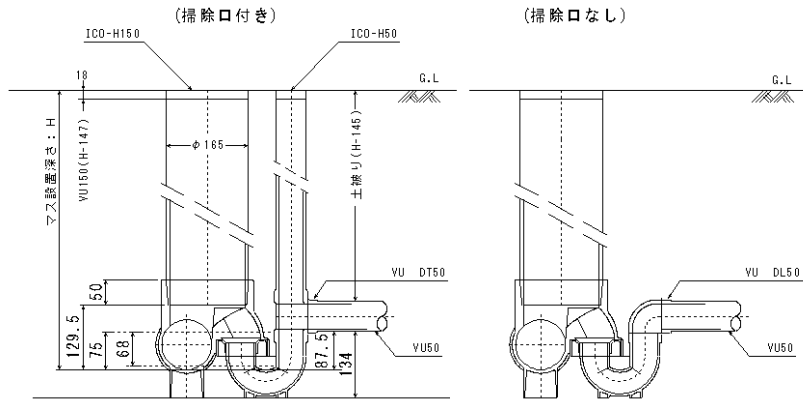
コウバイ
2/100



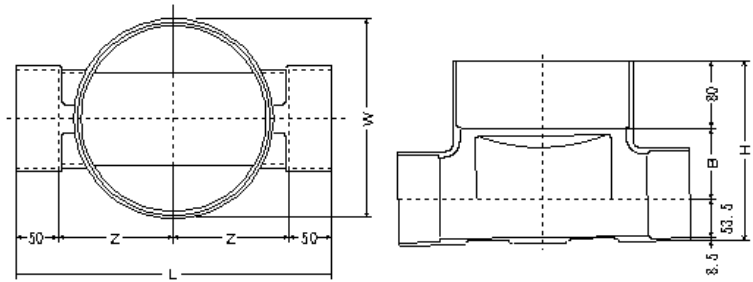
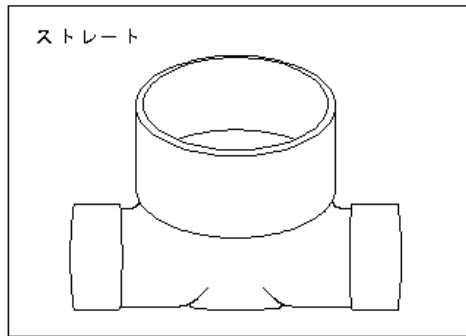
略号・サイズ	記号	C ₁	C ₂	Z ₁	Z ₂	L	Z ₃	L ₃	W	h	B	H	価格 (円/個)	梱包 (個/ケース)
SD 90YT 100×75-150		50	25.5	50	150	300	120	160	222	12	76	188	3,900	4

コウバイ
2/100

標準設置図

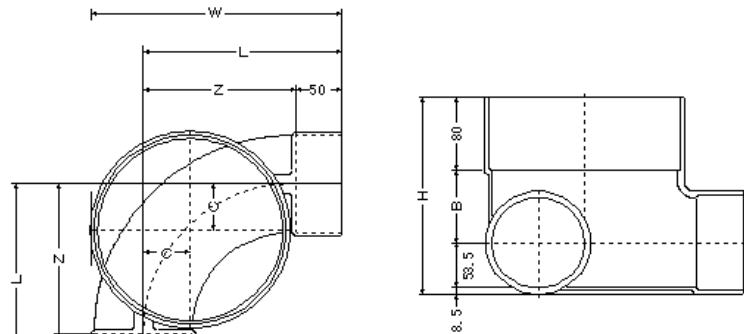
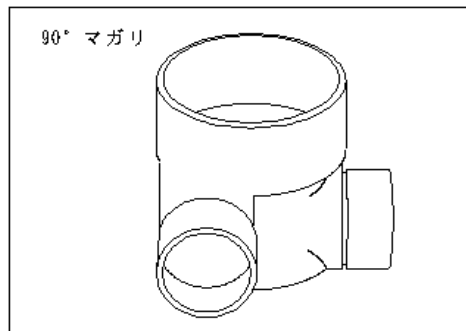


SD100-200



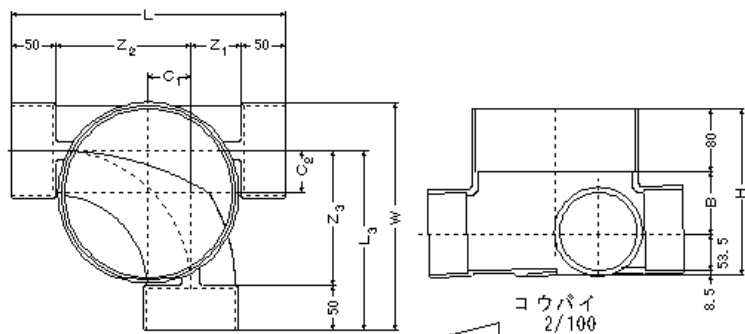
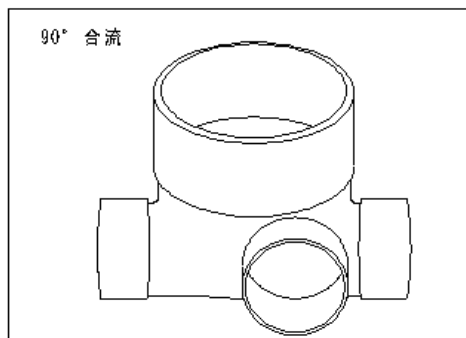
コウパイ
2/100

略号・サイズ	記号	Z	L	W	B	H	価格 (円/個)	梱包 (個/ケース)
SD N S 100-200		125	350	230	80	222	4,500	4



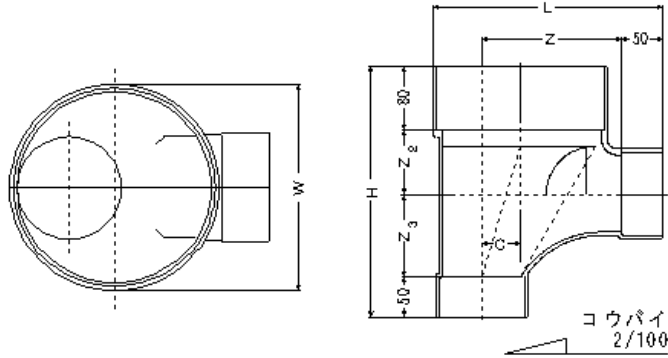
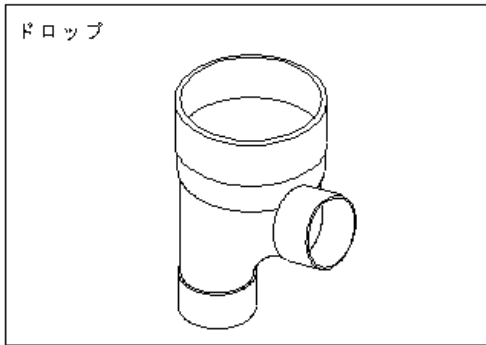
コウパイ
2/100

略号・サイズ	記号	C	Z	L	W	B	H	価格 (円/個)	梱包 (個/ケース)
SD N 90L 100-200		50.5	165	215	279.5	80	222	4,500	4



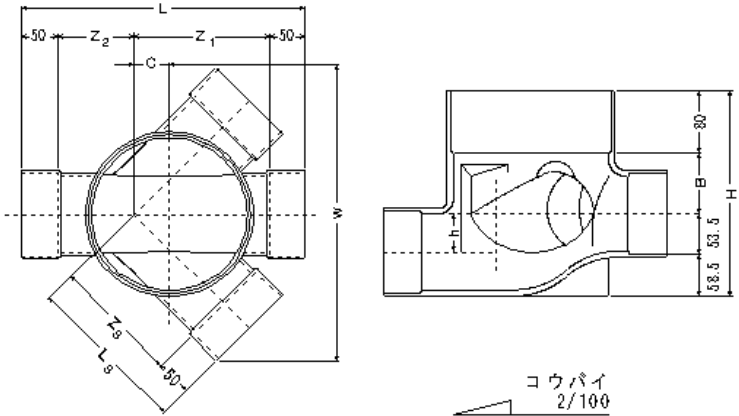
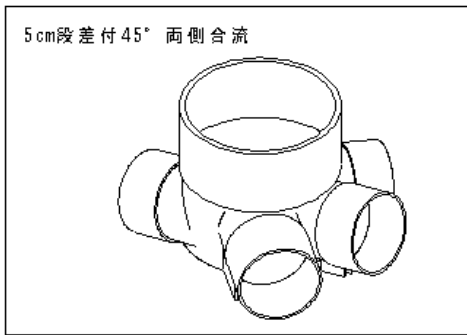
コウパイ
2/100

略号・サイズ	記号	C ₁	C ₂	Z ₁	Z ₂	L	Z ₃	L ₃	W	B	H	価格 (円/個)	梱包 (個/ケース)
SD-N 90YT 100-200		55	50.5	60	170	330	170	220	284.5	80	222	5,500	4



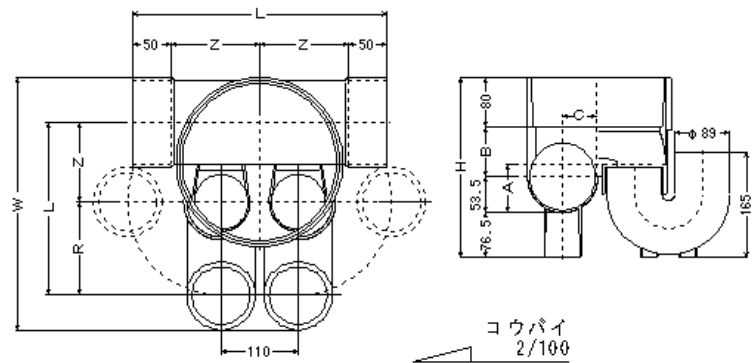
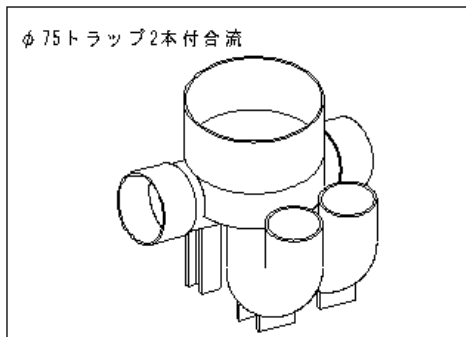
コウパイ 2/100

略号・サイズ	記号	Z ₁	L	W	C	Z ₂	Z ₃	H	価格 (円/個)	梱包 (個/ケース)
SD-N DR 100-200		172.5	290	230	47.5	80	105	315	5,000	4



コウパイ 2/100

略号・サイズ	記号	C	Z ₁	Z ₂	L	Z ₃	L ₁	W	h	B	H	価格 (円/個)	梱包 (個/ケース)
SD-N WYS 100-200		45	170	95	365	160	210	385	50	80	212	5,500	4



コウパイ 2/100

略号・サイズ	記号	Z ₁	L ₁	C	Z ₂	R	L	W	A	B	H	価格 (円/個)	梱包 (個/ケース)
SD-N UTW 100×75-200		115	330	57	112	111	223	333.5	75	80	290	6,500	4

雨水浸透施設設置について（参考資料）

（藤沢市雨水貯留施設及び雨水浸透施設設計基準より抜粋）

1-1 雨水浸透施設の設計

① 雨水浸透対応面積の算定

雨水浸透対策量の算定の際、次に挙げる土地については事業区域面積から控除することができる。

- 帰属道路
- 事業協力地（道路状空地、造成協力地等）
- 緑地面積（地上部における確定した緑地面積）

$$A' = A - e \quad \dots \dots (3.1) \text{式}$$

A' : 雨水浸透対応面積 [m²]

A : 事業区域面積 [m²]

e : 控除面積 [m²]

② 雨水浸透対策量の算定

(3.2) 式により、雨水浸透対策量を算定する。流出係数は、事業前の自然地の流出係数 0.3、開発後の流出係数 0.9 とした際の差である 0.6 を代入する。また、降雨強度は 60[mm/h] とする。

$$Q_A = \frac{1}{360} \times C \times I \times A' \div 10000 \times 3600 \quad \dots \dots (3.2) \text{式}$$

$$Q_A = \frac{1}{360} \times 0.6 \times 60 \times A' \div 10000 \times 3600$$

Q_A : 雨水流出量 [m³/hr]

C : 流出係数 0.6

I : 降雨強度 [mm/h]

A' : 雨水浸透対応面積 [m²]

雨水浸透処理量の算定

設置する雨水浸透施設の単位処理量（1m、1箇所あたりの処理量）を求め、雨水浸透対策量が浸透処理できる雨水浸透施設を設置する。雨水浸透施設の単位浸透量については(3.3)式で求める。

$$Q_f = C_s \times C_y \times (1 - C_D) \times (1 - C_E) \times q \times 3600 \quad \dots \dots (3.3) \text{式}$$

$$Q_f = 0.8 \times 0.5 \times (1 - 0.1) \times (1 - 0.0) \times q \times 3600$$

$$Q_f = 0.36 \times q \times 3600$$

$$q = k \times S \quad \dots \dots (3.4) \text{式}$$

$$Q' = Q_f + Q_v \quad \dots \dots (3.5) \text{式}$$

Q_f : 単位設計浸透量	[m ³ /hr]
C_s : 安全率	0.8
C_y : 目詰まりによる影響（供用年数 30 年）	0.5
C_D : 降雨による影響	0.1
C_E : 地下水の影響	0.0
q : 浸透試験による最終浸透能力推定値	[m ³ /sec]
k : 土の室内透水係数	ローム層 0.215 × 10 ⁻⁴ [m/sec]
	砂 層 0.889 × 10 ⁻⁴ [m/sec]
S : 浸透面積	[m ²]
Q_v : 単位設計貯留量	[m ³ /hr]
Q' : 単位浸透処理量	[m ³ /hr]

単位処理量は浸透施設の空隙からなる貯留量も見込むことができる。つまり、貯留量と浸透量の合算が単位処理量となる。

浸透量の算定についてはいくつかの出典先から算定式が提示されているが、藤沢市では住宅・都市整備公団（現：UR 都市機構）による算定式を標準としている。他の浸透量算定式を使用したい場合は、出典先を明示し、使用可能か市担当者に確認すること。ただし、目詰まり等の安全係数については、住宅・都市整備公団による算定式を必ず使用すること。

① 浸透管

$$q = k \times S \quad \dots \dots \dots (3.4) \text{式}$$

$$q = k \times (B + 2H)$$

$$Q_v = (B \times H - \frac{d^2 \times \pi}{4}) \times nG + \frac{d^2 \times \pi}{4}$$

$$Q' = Q_f + Q_v \quad \dots \dots \dots (3.5) \text{式}$$

q : 浸透試験による最終浸透能力推定値 [m³/sec]

k : 土の室内透水係数 ローム層 0.215 × 10⁻⁴ [m/sec]

砂層 0.889 × 10⁻⁴ [m/sec]

S : 浸透面積 [m²]

Q_f : 単位設計浸透量 [m³/hr]

B : 置換材の幅 [m]

H : 置換材の高さ [m]

Q_v : 単位設計貯留量 [m³/hr]

d : 浸透管の内径 [m]

nG : 置換材の平均空隙率 0.3 (単粒度碎石の場合)

Q' : 単位浸透処理量 [m³/hr]

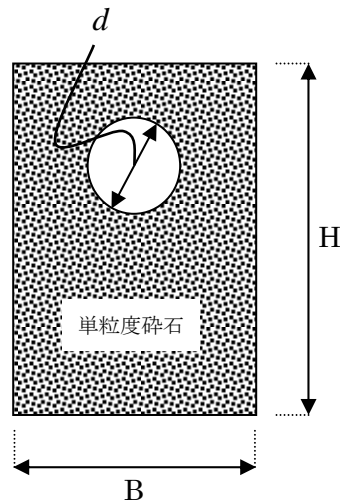


図 3.4 浸透管断面図

② 浸透柵（底面浸透タイプ）

$$q = k \times S \quad \dots \dots \dots (3.4) \text{式}$$

角型置換材

$$q = k \times \{B_1 \times B_2 + H \times (B_1 + B_2) \times 2\}$$

円型置換材

$$q = k \times \left\{ \frac{D^2 \times \pi}{4} + D \times \pi \times H \right\}$$

角型柵・角型置換材（図 3.5 参照）

$$Q_v = B_1 \times B_2 \times H \times nG + B_3 \times B_4 \times h_0$$

円型柵・角型置換材（図 3.6 参照）

$$Q_v = B_1 \times B_2 \times H \times nG + \frac{d^2 \times \pi}{4} \times h_0$$

角型柵・円型置換材（図 3.7 参照）

$$Q_v = \frac{D^2 \times \pi}{4} \times H \times nG + B_3 \times B_4 \times h_0$$

円型柵・円型置換材（図 3.8 参照）

$$Q_v = \frac{D^2 \times \pi}{4} \times H \times nG + \frac{d^2 \times \pi}{4} \times h_0$$

$$Q' = Q_f + Q_v \quad \dots \dots \dots (3.5) \text{式}$$

q : 浸透試験による最終浸透能力推定値	[m ³ /sec]
k : 土の室内透水係数	ローム層 0.215 × 10 ⁻⁴ [m/sec] 砂層 0.889 × 10 ⁻⁴ [m/sec]
S : 浸透面積	[m ²]
Q_f : 単位設計浸透量	[m ³ /hr]
B_1 : 置換材の幅（角型）	[m]
B_2 : 置換材の幅（角型）	[m]
D : 置換材の幅（円型）	[m]
H : 置換材の高さ	[m]
Q_v : 単位設計貯留量	[m ³ /hr]
B_3 : 浸透柵の幅（角型）	[m]
B_4 : 浸透柵の幅（角型）	[m]
d : 浸透柵の幅（円型）	[m]
h_0 : 浸透柵の深さ	[m]
nG : 置換材の平均空隙率	0.3（単粒度碎石の場合）
Q' : 単位浸透処理量	[m ³ /hr]

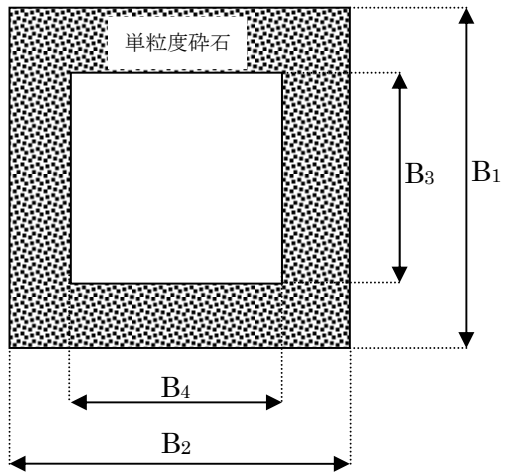


図 3.5(a) 平面図

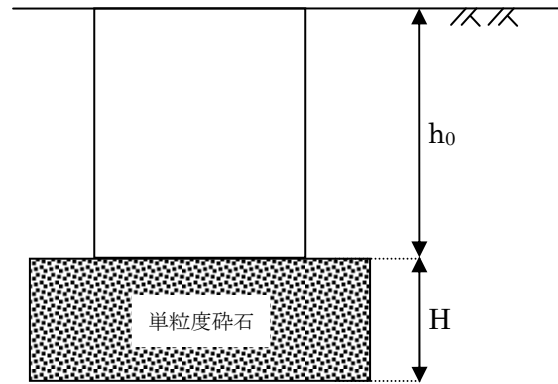


図 3.5(b) 断面図

図 3.5 浸透柵（底面浸透タイプ（置換材角型・角型柵））

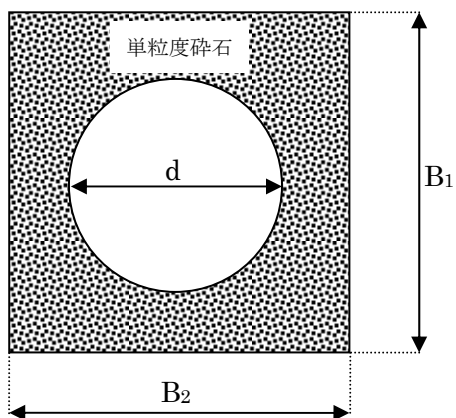


図 3.6(a) 平面図

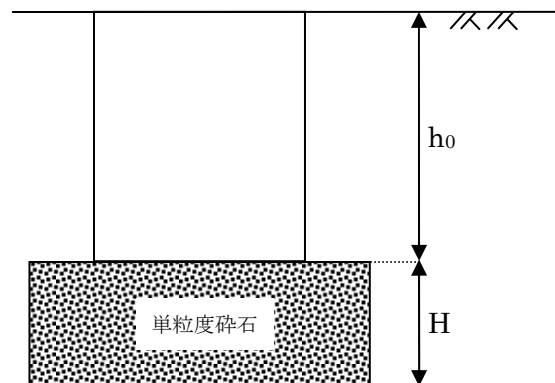


図 3.6(b) 断面図

図 3.6 浸透柵（底面浸透タイプ（置換材角型・円型柵））

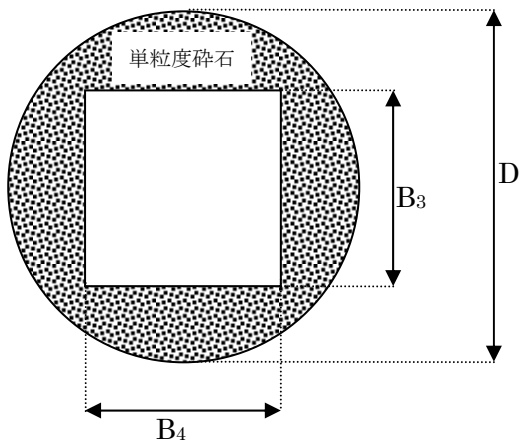


図 3.7(a) 平面図

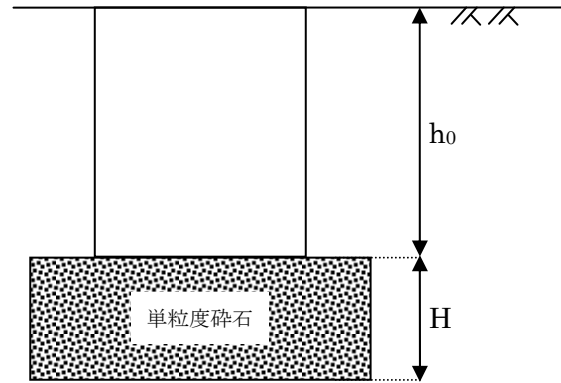


図 3.7(b) 断面図

図 3.7 浸透柵（底面浸透タイプ（置換材円型・円型柵））

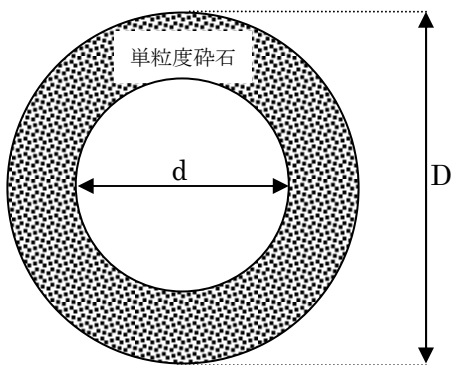


図 3.8(a) 平面図

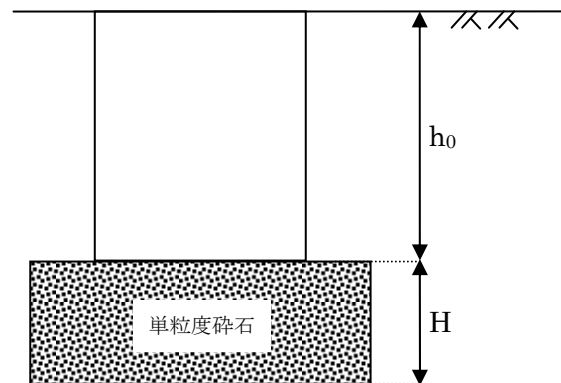


図 3.8(b) 断面図

図 3.8 浸透柵（底面浸透タイプ（置換材円型・円型柵））

③ 浸透柵（底面・側面浸透タイプ）

$$q = k \times S \quad \dots \dots \dots (3.4) \text{式}$$

角型置換材

$$q = k \times \{B_1 \times B_2 + H \times (B_1 + B_2) \times 2\}$$

円型置換材

$$q = k \times \left\{ \frac{D^2 \times \pi}{4} + D \times \pi \times H \right\}$$

角型柵・角型置換材（図 3.9 参照）

$$Q_v = (B_1 \times B_2 \times H - B_3 \times B_4 \times \ell) \times nG + B_3 \times B_4 \times h_0$$

円型柵・角型置換材（図 3.10 参照）

$$Q_v = (B_1 \times B_2 \times H - \frac{d^2 \times \pi}{4} \times \ell) \times nG + \frac{d^2 \times \pi}{4} \times h_0$$

角型柵・円型置換材（図 3.11 参照）

$$Q_v = \left(\frac{D^2 \times \pi}{4} \times H - B_3 \times B_4 \times \ell \right) \times nG + B_3 \times B_4 \times h_0$$

円型柵・円型置換材（図 3.12 参照）

$$Q_v = \left(\frac{D^2 \times \pi}{4} \times H - \frac{d^2 \times \pi}{4} \times \ell \right) \times nG + \frac{d^2 \times \pi}{4} \times h_0$$

$$Q' = Q_f + Q_v \quad \dots \dots \dots (3.5) \text{式}$$

q : 浸透試験による最終浸透能力推定値	[m ³ /sec]
k : 土の室内透水係数	ローム層 0.215 × 10 ⁻⁴ [m/sec] 砂層 0.889 × 10 ⁻⁴ [m/sec]
S : 浸透面積	[m ²]
Q_f : 単位設計浸透量	[m ³ /hr]
B_1 : 置換材の幅（角型）	[m]
B_2 : 置換材の幅（角型）	[m]
D : 置換材の幅（円型）	[m]
H : 置換材の高さ	[m]
Q_v : 単位設計貯留量	[m ³ /hr]
B_3 : 浸透柵の幅（角型）	[m]
B_4 : 浸透柵の幅（角型）	[m]
h_0 : 浸透柵の深さ	[m]
ℓ : 浸透側面の深さ	[m]
d : 浸透柵の幅（円型）	[m]
nG : 置換材の平均空隙率	0.3（単粒度碎石の場合）
Q' : 単位浸透処理量	[m ³ /hr]

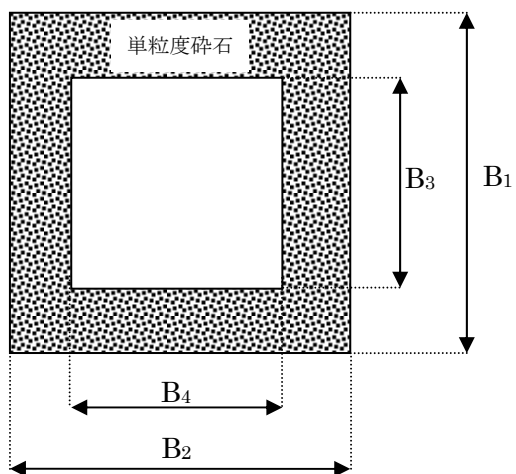


图 3.9(a) 平面图

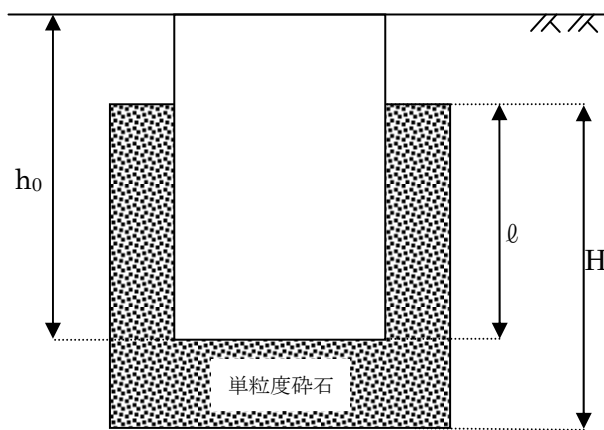


图 3.9(b) 断面图

图 3.9 浸透树（置换材角型·角型树）

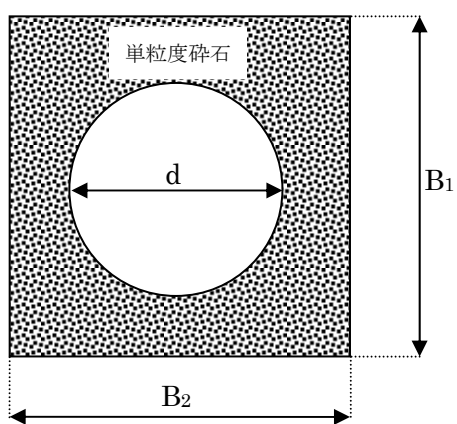


图 3.10(a) 平面图

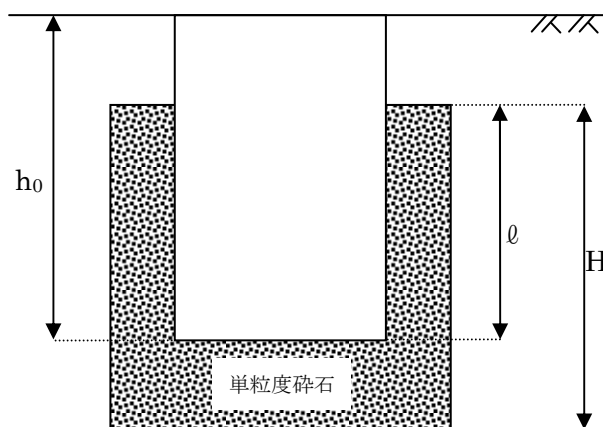


图 3.10(b) 断面图

图 3.10 浸透树（置换材円型·角型树）

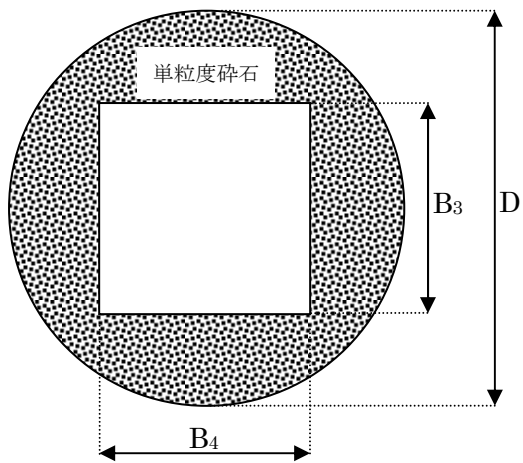


图 3.11(a) 平面图

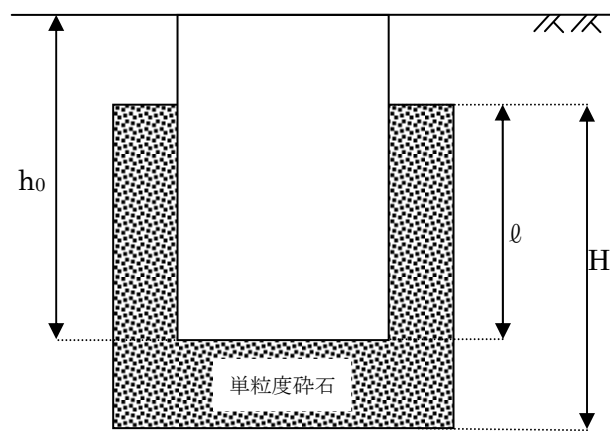


图 3.11(b) 断面图

图 3.11 浸透树（置换材角型・円型树）

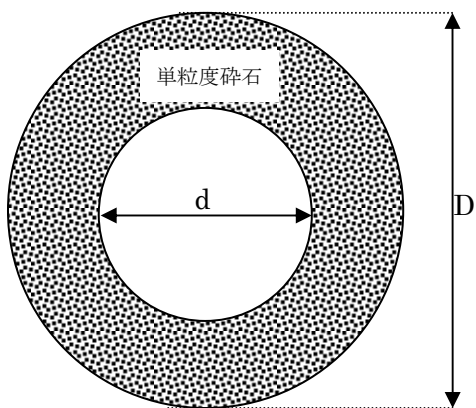


图 3.12(a) 平面图

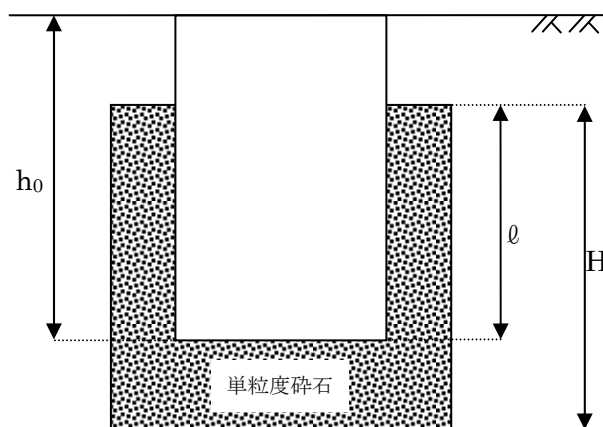


图 3.12(b) 断面图

图 3.12 浸透树（置换材円型・円型树）

3-4 設計計算例

[1 敷地が 535.48m² の雨水浸透計算 (ローム層の場合)]

※宅地造成の場合は各宅地で浸透計算をする。

(雨水浸透対応面積)

控除面積

- 緑地面積 54.25 m²
- 造成協力地 15.32 m²

$$A' = A - e$$

$$A' = 535.48 - (54.25 + 15.32) = 465.91[m^2]$$

(雨水浸透対策量)

$$Q_A = \frac{1}{360} \times C \times I \times A' \div 10000 \times 3600$$

$$Q_A = \frac{1}{360} \times 0.6 \times 60 \times 465.91 \div 10000 \times 3600 = 16.77[m^3 / hr] \quad (\text{小数第 3 位を四捨五入})$$

(単位雨水処理量)

浸透管 (図 3.13 参照)

$$q = k \times (B + 2H)$$

$$q = 0.215 \times 10^{-4} \times (0.5 + 2 \times 0.7) = 4.085 \times 10^{-5}[m^3 / s]$$

$$Q_f = C_s \times C_v \times (1 - C_D) \times (1 - C_E) \times q \times 3600$$

$$Q_f = 0.8 \times 0.5 \times (1 - 0.1) \times (1 - 0.0) \times q \times 3600$$

$$Q_f = 0.36 \times 4.085 \times 10^{-5} \times 3600 = 0.052[m^3 / hr]$$

(小数第 4 位切り捨て)

$$Q_v = (B \times H - \frac{d^2 \times \pi}{4}) \times nG + \frac{d^2 \times \pi}{4}$$

$$Q_v = (0.5 \times 0.7 - \frac{0.1^2 \times 3.14}{4}) \times 0.3 + \frac{0.1^2 \times 3.14}{4}$$

$$= 0.110[m^3 / hr] \quad (\text{小数第 4 位切り捨て})$$

$$Q' = Q_f + Q_v$$

$$Q' = Q_f + Q_v = 0.052 + 0.110 = 0.162[m^3 / hr]$$

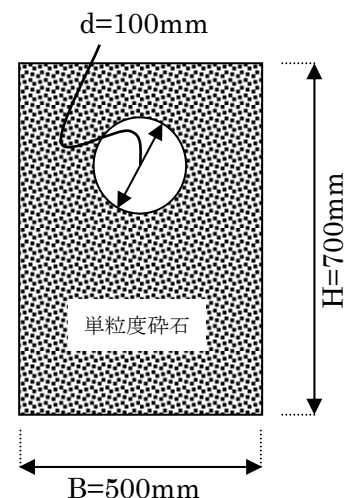


図 3.13 設置浸透管断面図

浸透柵 (图 3.14 参照)

$$q = k \times \{B_1 \times B_2 + H \times (B_1 + B_2) \times 2\}$$

$$q = 0.215 \times 10^{-4} \times \{0.9 \times 0.9 + 1.1 \times (0.9 + 0.9) \times 2\} = 1.02555 \times 10^{-4} [m^3 / s]$$

$$Q_f = C_s \times C_y \times (1 - C_D) \times (1 - C_E) \times q \times 3600$$

$$Q_f = 0.8 \times 0.5 \times (1 - 0.1) \times (1 - 0.0) \times q \times 3600$$

$$Q_f = 0.36 \times 1.02555 \times 10^{-4} \times 3600 = 0.132 [m^3 / hr] \quad (\text{小数第 4 位切り捨て})$$

$$Q_v = (B_1 \times B_2 \times H - B_3 \times B_4 \times \ell) \times nG + B_3 \times B_4 \times h_0$$

$$Q_v = (0.9 \times 0.9 \times 1.1 - 0.5 \times 0.5 \times 0.7) \times 0.3 + 0.5 \times 0.5 \times 0.9$$

$$= 0.439 [m^3 / hr] \quad (\text{小数第 4 位切り捨て})$$

$$Q' = Q_f + Q_v$$

$$Q' = Q_f + Q_v = 0.132 + 0.439 = 0.571 [m^3 / hr]$$

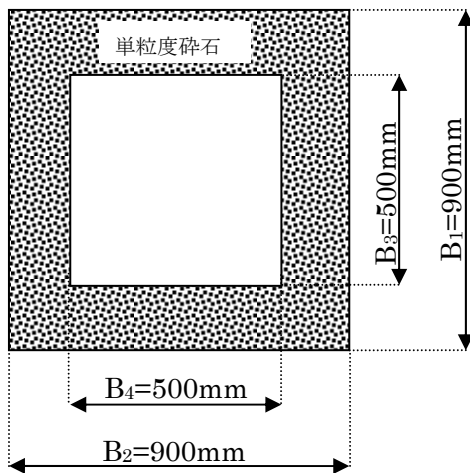


图 3.14(a) 平面图

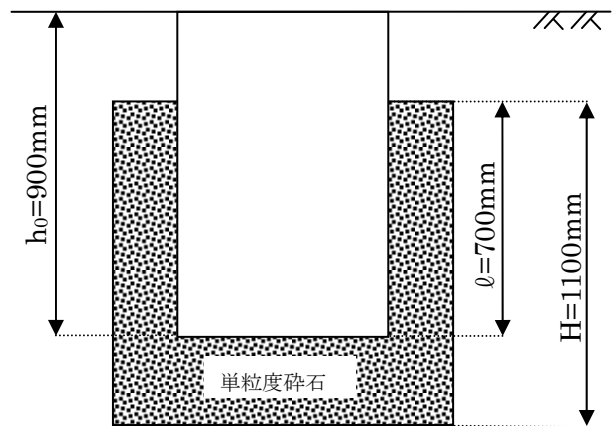


图 3.14(b) 断面图

图 3.14 設置浸透柵断面图

(雨水浸透処理量)

浸透柵 15 箇所設置

$$0.571 \times 15 = 8.565 [m^3 / hr]$$

浸透管 35m 設置

$$0.162 \times 55 = 8.910 [m^3 / hr]$$

雨水浸透処理量

$$Q' = 8.565 + 8.910 = 17.475 \div 17.47 [m^3 / hr] \quad (\text{小数第 3 位切り捨て})$$

$$Q' \geq Q \quad \therefore \text{OK}$$

$$17.47[m^3 / hr] \geq 16.77[m^3 / hr]$$

[1 敷地の土地面積が 150.24m² の雨水浸透計算 (砂層の場合)]

※宅地造成の場合は各宅地で浸透計算をする。

(雨水浸透対応面積)

控除面積

- 緑地面積 18.20 m²

$$A' = A - e$$

$$A' = 150.24 - 18.20 = 132.04[m^2]$$

(雨水浸透対策量)

$$Q_A = \frac{1}{360} \times C \times I \times A' \div 10000 \times 3600$$

$$Q_A = \frac{1}{360} \times 0.6 \times 60 \times 132.04 \div 10000 \times 3600 = 4.75[m^3 / hr] \quad (\text{小数第 3 位を四捨五入})$$

(雨水浸透処理量)

排水設備ハンドブック内の B 型浸透柵使用

B 型浸透柵 5 箇所設置

$$Q' = 0.362[m^3 / hr]$$

$$0.362 \times 5 = 1.810[m^3 / hr]$$

排水設備ハンドブック内の浸透管 φ 100 使用

浸透管 φ 100 11m 設置

$$Q' = 0.290[m^3 / hr]$$

$$0.290 \times 11 = 3.190[m^3 / hr]$$

雨水浸透処理量

$$Q' = 1.810 + 3.190 = 5.000 \doteq 5.00[m^3 / hr] \quad (\text{小数第 3 位切り捨て})$$

$$Q' \geq Q \quad \therefore \text{OK}$$

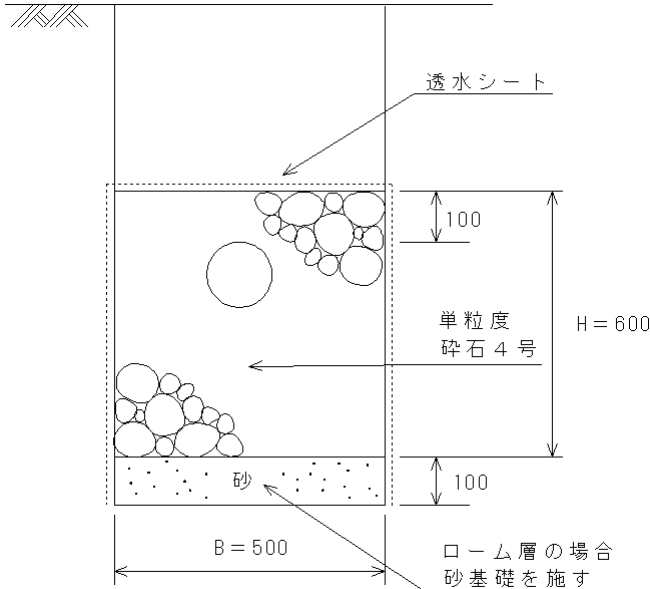
$$5.00[m^3 / hr] \geq 4.75[m^3 / hr]$$

※ 排水設備ハンドブック内に掲載された雨水浸透施設を使用する場合は、単位処理量の一覧表があるので計算は不要である。ただし、使用する浸透施設の構造図、一覧表による単位処理量を協議書に添付し、明示をすること。

浸透施設の単位設計処理量(参考) (ローム層)					
浸透施設名称	種 別	置換材幅×置換材深さ (B)×(H)	単 位 設 計 浸 透 量 (fc) m ³ /hr	単 位 設 計 貯 留 量 (q) m ³	単 位 設 計 処 理 量 (fc+q) m ³ /hr
浸 透 管 (1.0m当り)	φ 75mm	500mm×600mm	0.047	0.093	0.140
	φ 100mm	500mm×600mm	0.047	0.095	0.142
	φ 150mm	500mm×600mm	0.047	0.102	0.149
	φ 200mm	500mm×600mm	0.047	0.111	0.158
浸 透 ま す (1箇所当り)	内径 300×300	654mm×300mm	0.033	0.092	0.125
	内径 360×360	730mm×300mm	0.039	0.125	0.164
	内径 450×450	830mm×300mm	0.046	0.183	0.229
	内径 600×600	1,000mm×300mm	0.061	0.306	0.367
浸水コンクリ ー製浸透ます (1箇所当り)	φ 350mm	φ 650mm×800mm	0.094	0.135	0.229
	φ 400mm	φ 700mm×700mm	0.079	0.138	0.217
	□ 500mm	□ 900mm×900mm	0.194	0.398	0.592
下 水 道 排 水 設 備 基 準 塩 ビ 雨 水 浸 透 ま す (1箇所当り)	A 型	φ 600mm×650mm	0.099	0.068	0.167
	B 型	φ 400mm×500mm	0.091	0.031	0.122
	φ300mm H=1.0	φ 618mm×530mm	0.273	0.134	0.407
	φ200mm H=1.0	φ 716mm×700mm	0.283	0.123	0.406
	350型 H=0.6	□ 700mm×630mm	0.121	0.135	0.256
	300型 H=0.5	□ 600mm×510mm	0.098	0.081	0.179

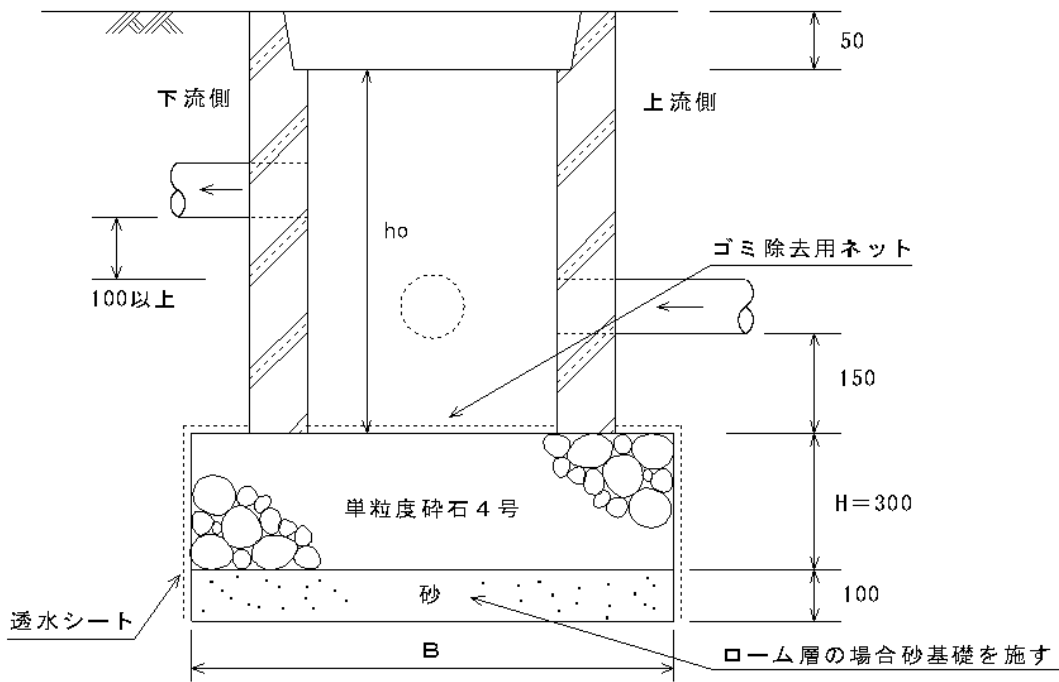
浸透施設の単位設計処理量(参考) (砂層)					
浸透施設名称	種 別	置換材幅×置換材深さ (B)×(H)	単 位 設 計 浸 透 量 (fc) m ³ /hr	単 位 設 計 貯 留 量 (q) m ³	単 位 設 計 処 理 量 (fc+q) m ³ /hr
浸 透 管 (1.0m当り)	φ 75mm	500mm×600mm	0.195	0.093	0.288
	φ 100mm	500mm×600mm	0.195	0.095	0.290
	φ 150mm	500mm×600mm	0.195	0.102	0.297
	φ 200mm	500mm×600mm	0.195	0.111	0.306
浸 透 ま す (1箇所当り)	内径 300×300	654mm×300mm	0.139	0.092	0.231
	内径 360×360	730mm×300mm	0.162	0.125	0.287
	内径 450×450	830mm×300mm	0.194	0.183	0.377
	内径 600×600	1,000mm×300mm	0.253	0.306	0.559
浸水コンクリ ー製浸透ます (1箇所当り)	φ 350mm	φ 650mm×800mm	0.339	0.135	0.474
	φ 400mm	φ 700mm×700mm	0.282	0.138	0.420
	□ 500mm	□ 900mm×900mm	0.683	0.398	1.081
下 水 道 排 水 設 備 基 準 塩 ビ 雨 水 浸 透 ま す (1箇所当り)	A 型	φ 600mm×650mm	0.356	0.068	0.424
	B 型	φ 400mm×500mm	0.331	0.031	0.362
	φ300mm H=1.0	φ 618mm×530mm	0.970	0.134	1.104
	φ200mm H=1.0	φ 716mm×700mm	1.000	0.123	1.123
	350型 H=0.6	□ 700mm×630mm	0.432	0.135	0.567
	300型 H=0.5	□ 600mm×510mm	0.349	0.081	0.430

浸透管設置 (参考図)



管径	B	H
φ 75	500	600
φ 100	500	600
φ 150	500	600
φ 200	500	600

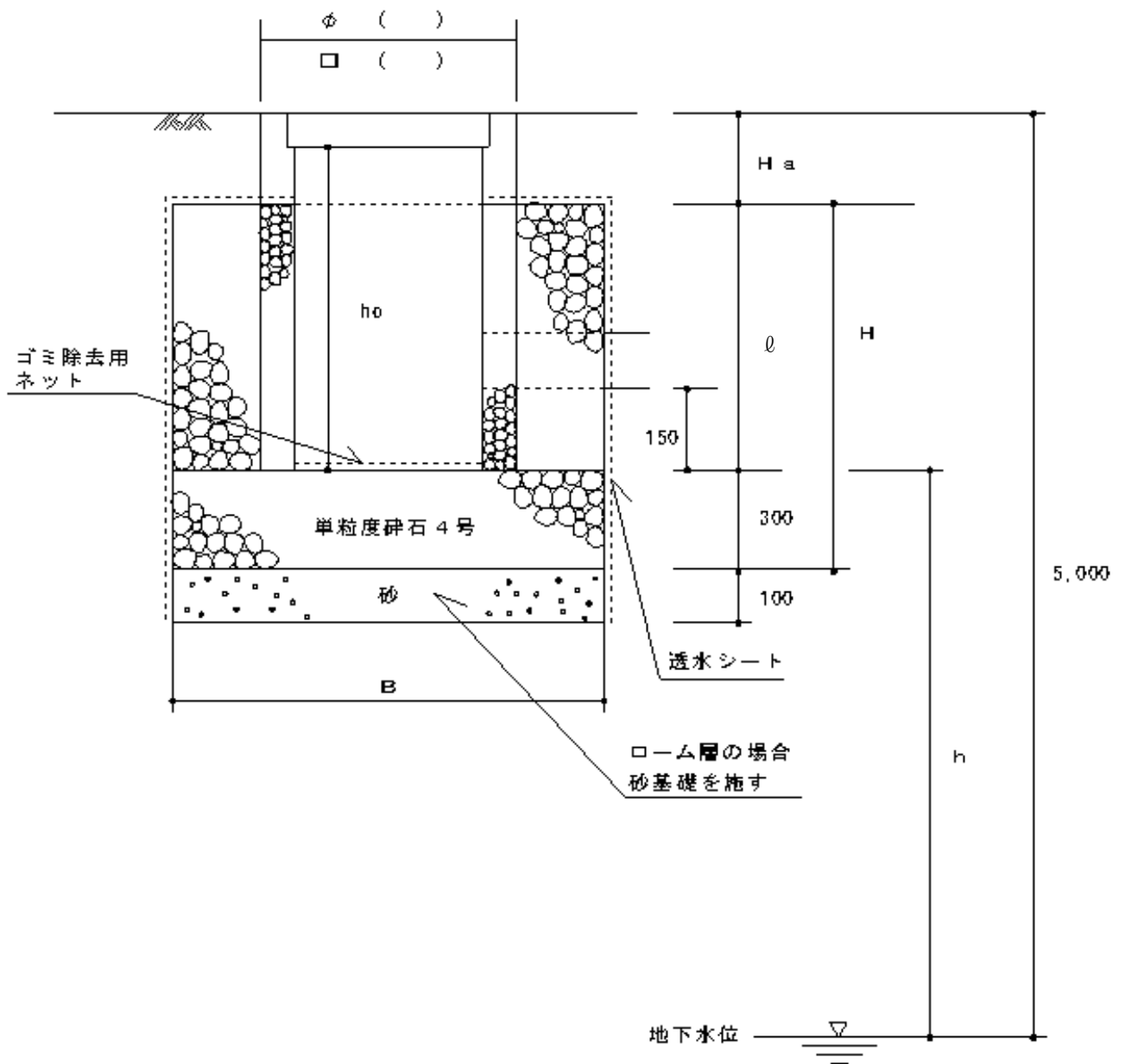
浸透柵設置 (参考図)



種別 (内径)	B	H	ho
300×300	654	300	600
360×360	730	300	600
450×450	830	300	600
600×600	1,000	300	600

※ 最終ます及び敷地内で高低差がある場合の浸透管の配管は下流側の管底を上流側の管頂より 10cm 以上高く施工する。
(以下、他の雨水ますも同様とする。)

透水コンクリート製浸透ます設置 (参考図)

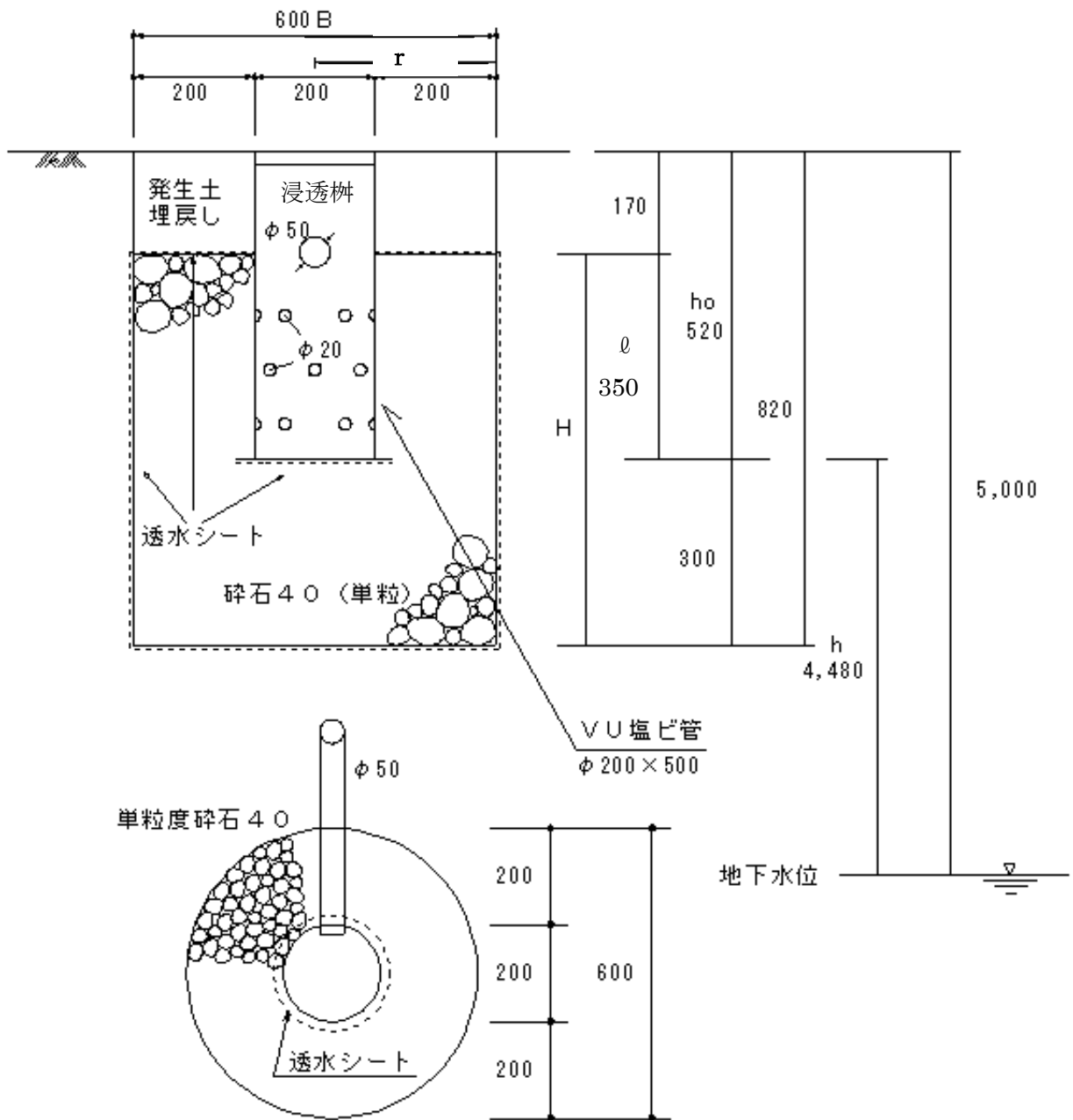


(mm)

種別	B	H	ho	h	ℓ	Ha	r
φ 350	650	800	500	4,400	500	100	$\sqrt{(B^2/\pi)}$
φ 400	700	700	400	4,500	400	100	$\sqrt{(B^2/\pi)}$
□ 500	900	900	900	4,000	600	400	507

塩ビ雨水浸透ます設置 (参考図)

A型浸透ます (18穴)

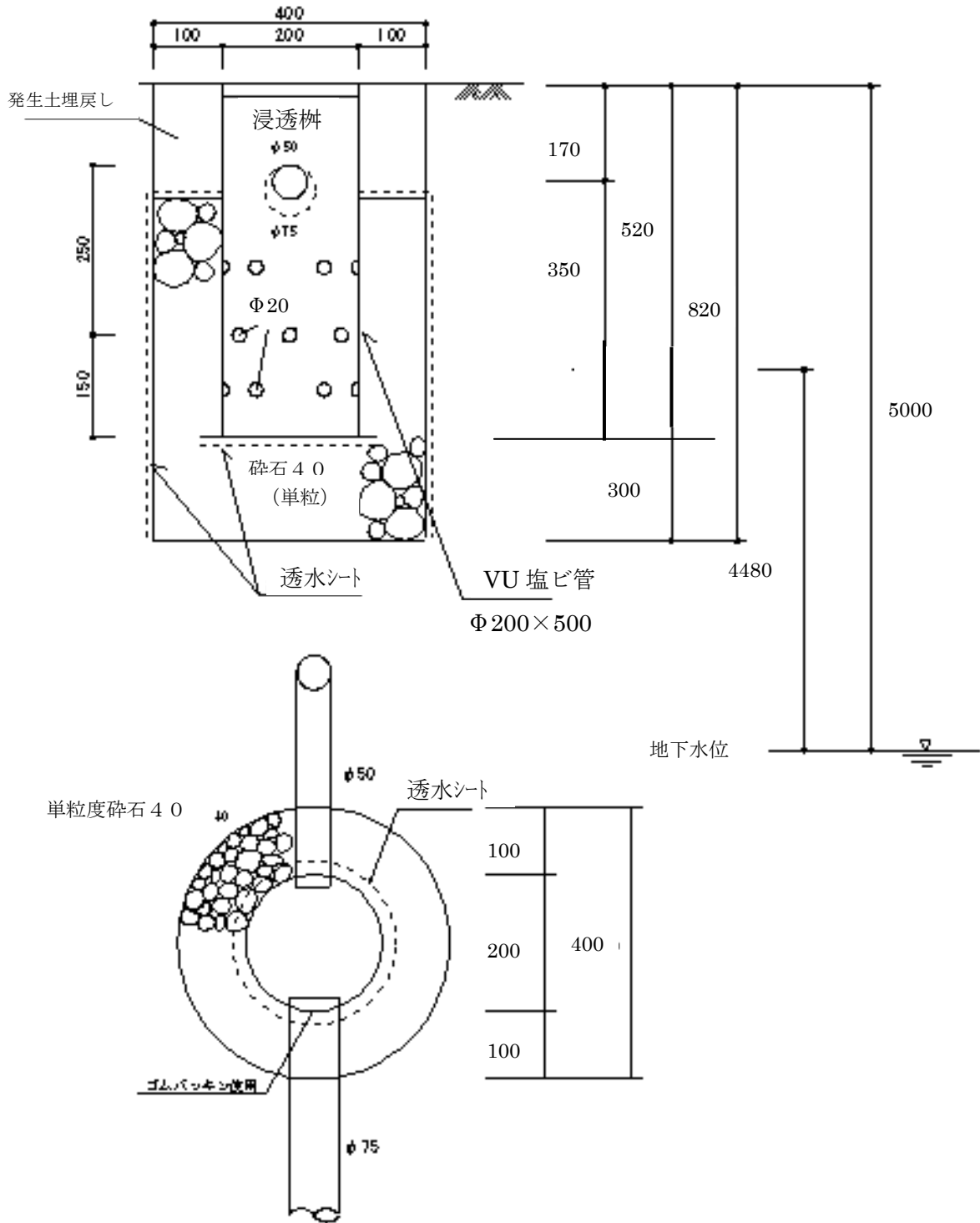


(mm)

種別	B	H	ho	h	l	Ha	r
$\phi 200$	600	650	520	4,480	350	0	300

塩ビ雨水浸透ます設置 (参考図)

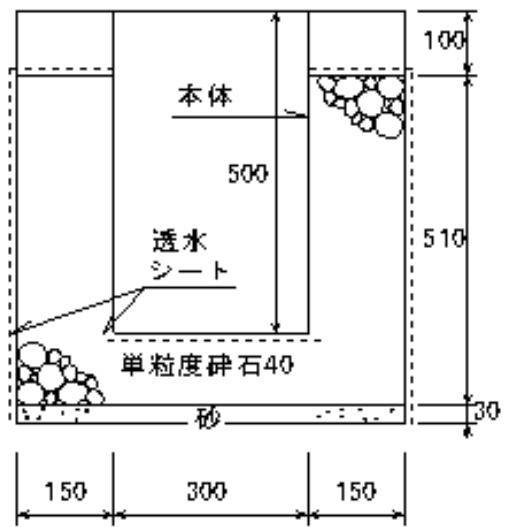
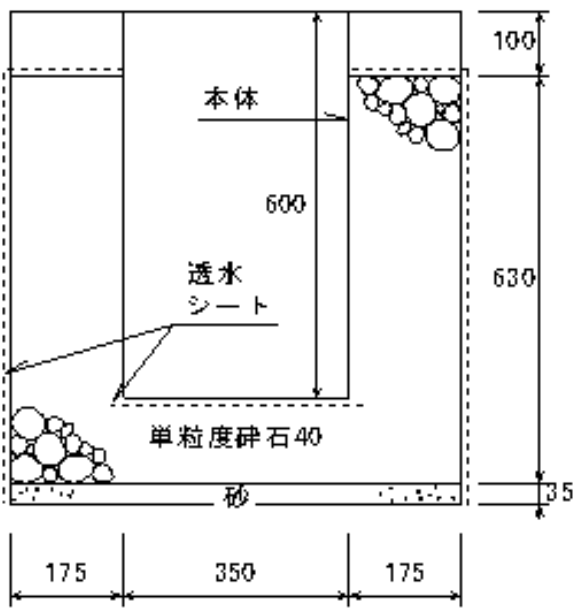
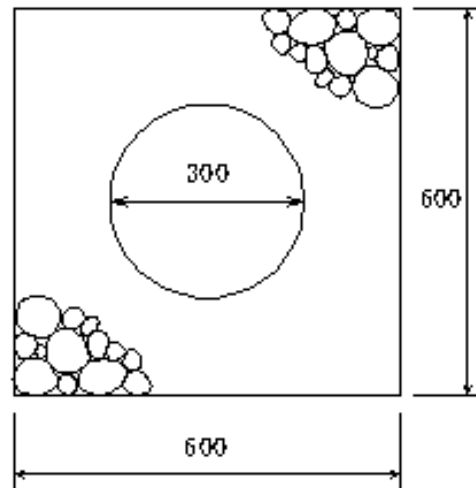
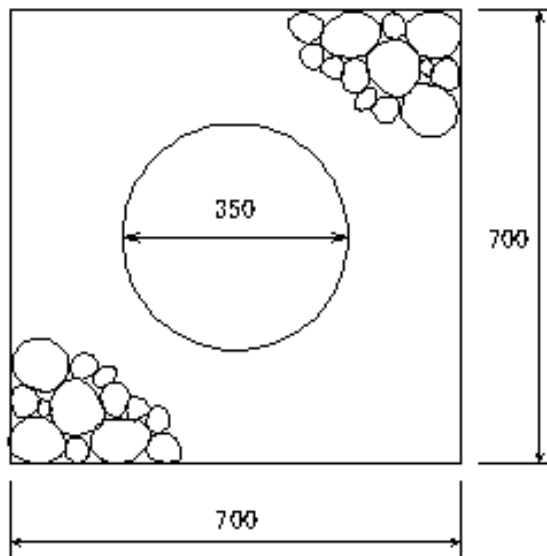
B型浸透ます (18穴)



(mm)

種別	B	H	ho	h	ℓ	Ha	r
φ200	400	500	520	4,480	350	0	200

雨水浸透ます (参考図)

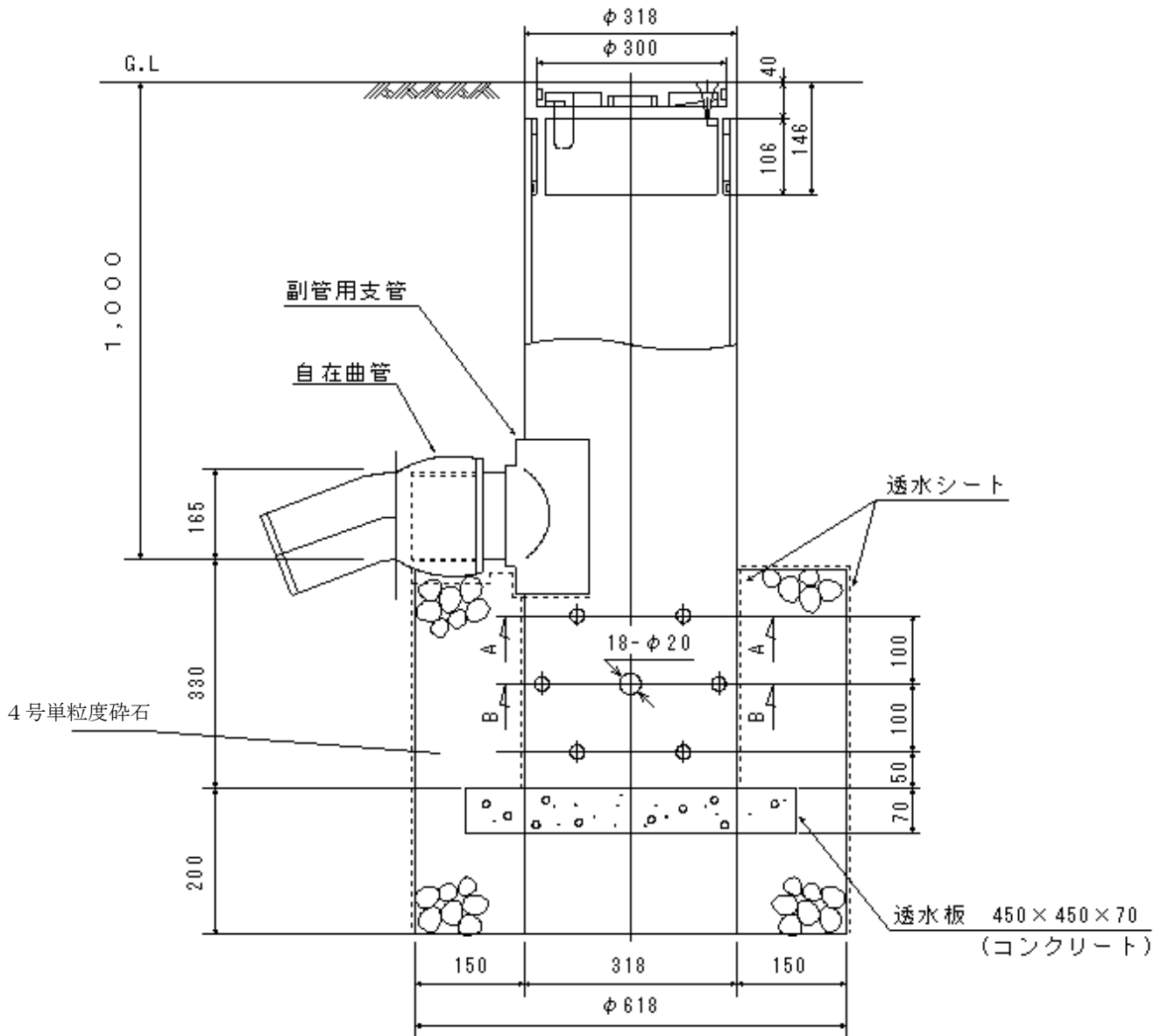


(mm)

種別	B	H	ho	h	ℓ	Ha	r
350型 H=600	700	630	600	4,400	500	0	394
300型 H=500	600	510	500	4,500	400	0	338

塩ビ雨水浸透ます設置 (参考図)

φ 300

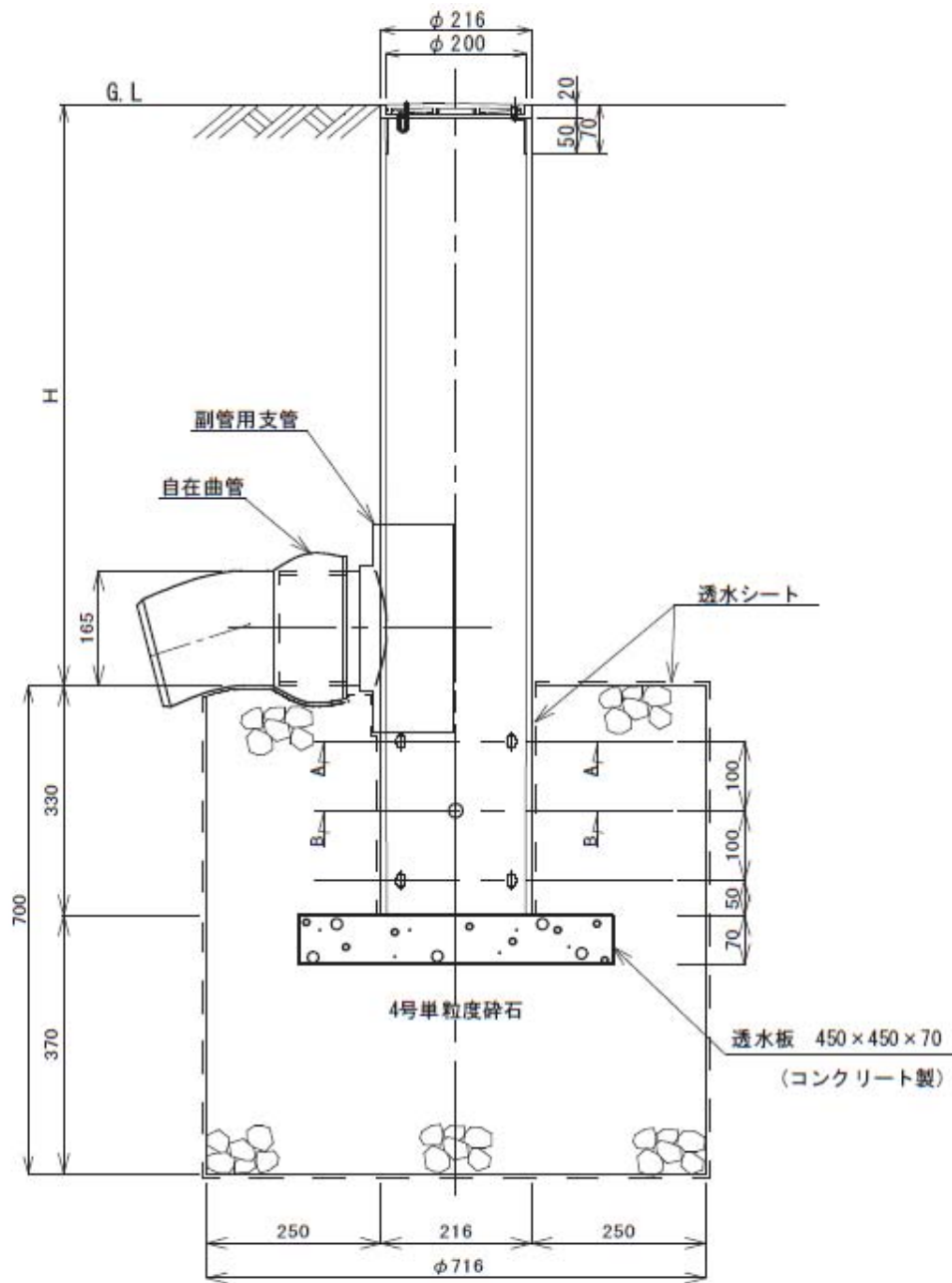


(mm)

種別	B	H	ho	h	ℓ	Ha	r
φ 300	618	530	1,330	3,670	330	146	309

塩ビ雨水浸透ます設置 (参考図)

φ 200



(mm)

種 別	B	H	ho	h	ℓ	Ha	r
φ 200	716	700	1,330	3,670	330	70	358

雨水浸透施設設置協議

浸透念書対応の開発事業地について

浸透念書対応の開発事業地（開発検査後）については浸透施設処理量の算定を建築確認申請時に再度下水道業務課と協議することが出来ます。

再度協議する際は、排水設備新設等確認申請書に浸透施設処理量の算定式の添付をお願いします。

浸透すべき量については、開発事業主にお問い合わせ下さい。

浸透施設設置の際の検査について

浸透念書対応場所での排水設備新設等確認申請では、排水設備の検査時に以下の書類を用意して下さい。

1. 雨水排水設備平面図

雨水系統を青色で着色し、管渠等の延長と口径及びますの規格の出来高寸法を、赤色で記入。

2. 雨水浸透施設設置計算書

(1) 雨水処理量（出来高の数量で計算して下さい。)

3. 写真（次の項目が確認できる写真を提出して下さい。)

(1) 使用材料

- ① 浸透管等（口径等）・浸透ます等の寸法
- ② 基礎砕石及び巻きたて材料の寸法

(2) 施工内容

- ① 管渠等の設置（設置区間ごとに、幅・深さ等の出来高寸法が確認出来る写真）
- ② ます等の設置（設置箇所ごとに、ます、基礎の幅・深さ等の出来高寸法が確認出来る写真）