

# 設 計 基 準 編

< 管路施設の設計基準 >

(1) 流量計算式

流下能力算定式はマンニング方式とする。

$$Q = A \cdot V$$

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Q : 流量 (m<sup>3</sup>/秒)

V : 流速 (m/秒)

A : 流水の断面積 (m<sup>2</sup>)

n : 粗度係数

R : 径深 (m) (A/P)

P : 流水の潤辺長 (m)

I : 管渠勾配

(2) 水深比

円形管 …………… 満管

(3) 断面決定時の流量の余裕及び流速

1. 余裕率

○150mm～○600mm …………… 余裕率100%程度

○700mm～○1500mm …………… 余裕率50%～100%程度

○1650mm以上 …………… 余裕率25%～50%程度

2. 流速

0.6～3.0m/秒

(4) 粗度係数 (n)

塩化ビニル管 …………… 0.010

鉄筋コンクリート管 …………… 0.013

(5) マンホール間隔

(設計指針2009年版P.237に準じる)

管径(mm)	○600以下	○1000以下	○1500以下	○1650以上
最大間隔(m)	75	100	150	200

(6) 管路計画留意事項

1. 管種

○300mm以下 …………… 塩化ビニル管

○350mm以上 …………… 鉄筋コンクリート管

2. 最小管径

原則として○150mmとする。

3. 管渠勾配

幹線 …………… 下流に行くに従い流速を暫増させ、勾配は下流に行くに従い緩くし、制限流速内に納まるように計画する。

枝線 …………… 原則として、地表勾配に沿うように流定するが、制限流速内に納まるように計画する。

○150mm …………… 最小勾配3.0‰, 最大勾配71.7‰

○200mm …………… 最小勾配3.0‰, 最大勾配49.0‰

150、200mmともに認可勾配である5.0‰を標準勾配とする。

## < 平面計画条件 >

### 1. 管渠の位置

管渠の位置は下記の条件により決定し、道路管理者又は用地管理者との占用協議を行い調整を図る。

- ①地下埋設物に対する影響が少ない方
- ②土留工による影響が少ない方
- ③取付管が多い方
- ④雨水及び他の地下埋設物との並設施工の場合は、別途施工性を考えて決定すること。
- ⑤交通対策上有利な方
- ⑥経済的に安価で施工可能な位置
- ⑦将来の維持管理費用が安価で作業可能な位置
- ⑧市民からの苦情発生が無いと思われる位置
- ⑨道路管理者及び交通管理者の指示する位置

### 2. マンホールの位置

マンホールの位置は下記の条件により決定する。

#### ①マンホールの最大間隔

マンホールの管径別最大間隔

管 径(mm)	600以下	1000以下	1500以下	1650以下
最大間隔	75	100	150	200

(下水道施設設計指針と解説2009年版P. 237より)

- ・組立MH－小口径MHの場合：原則50m

(下水道施設設計指針と解説2009年版P. 253に準拠)

- ・小口径MH－小口径MHの場合：原則50m

(下水道施設設計指針と解説2009年版P. 253)

小口径MH：下水道用硬質塩化ビニル製小型マンホール、

下水道用レジンコンクリート製マンホール

尚、推進工法等による施工の場合、現場の状況に応じて間隔を大

きくとることができる。許容推進延長、維持管理を含めたトータルコストにより決定される。

(原則) 施工可能な位置で、最少の建設費及び維持管理費であること。

#### ②マンホールの選定

- ・1号組立マンホールを標準マンホールとする。
- ・小口径(塩ビ)：原則、市道及び県道歩道、県道車道で組立MH設置困難な箇所  
マンホール深 $\leq$ 2.0m
- ・小口径(レジン)：原則、国道歩道、国道車道で組立マンホールが設置困難な場所
- ・2号組立：外幅管設置が困難かつ立坑部

#### ③マンホールを設置する箇所

- a. 管渠の起点、会合点
- b. 管渠の方向、勾配、管径の変化する箇所
- c. 管渠の段差の生じる箇所
- d. 将来流入が予想される箇所
- e. 維持管理用として必要な箇所

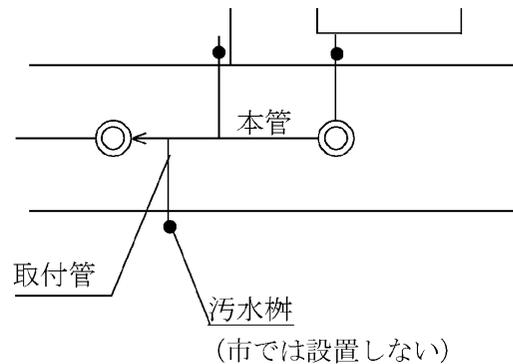
#### ④マンホール設置を避ける箇所

- a. 玄関や車庫等の出入り口で、維持管理に支障する箇所
- b. 車道において車輛等のタイヤが常時乗る位置
- c. 歩車道の境界
- d. 他の地下埋設物に接近する位置
- e. 占用物件の予定位置
- f. 車道2車線の区画線上
- g. 交差点の中で維持管理に支障する箇所

#### ④最上流人孔の位置

最上流の人孔は、取付管と直結する。

最上流は、上流計画がない場合は小型マンホールを使用する。この場合の流入角度は60°とする。



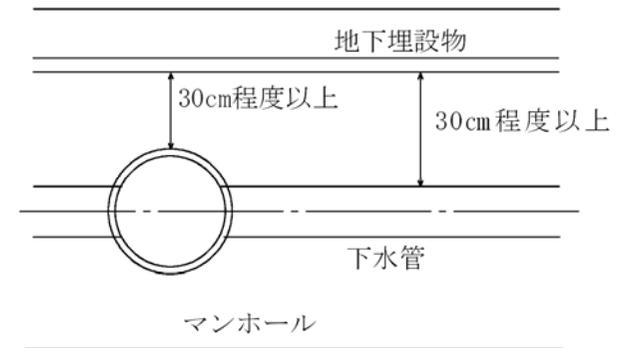
### 3. 構造物との離隔（標準）

#### 1) 開削

平面的に構造物と交差する場合は標準として、最低外々30cm程度の離隔を確保し（マンホール部も30cm以上とする）、土留工との離隔を考慮して決定する。

ただし、各地下埋設物管理者との協議の上、決定する。

#### ①地下埋設物



#### 2) 推進

推進管と埋設物外又は基礎外との離隔は最低50cm以上確保すること。

土留中心と埋設物外又は基礎外との離隔は最低50cm以上確保すること。

※重要な埋設物については、試掘により確認し管理者と協議を行うこと。

< 縦断計画条件 >

1. 最小土被り

		本線	本線以外の管
・円形管	市道		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>規制住宅区域道路、歩道</li> <li>その他</li> </ul>	1.00m	0.60m
県道			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>歩道</li> <li>車道</li> </ul>	1.00m	0.60m
国道			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>歩道</li> <li>車道</li> </ul>	1.00m	0.60m
		1.05m	1.05m

※国道車道の横断方向は、管理者と十分協議を行い決定すること。

国県・県道の土被り1.0m未満は、コンクリート全巻とする。

上記「本線」とは幹線、「本線以外の管」とは準幹線または枝線のことである。

本線に該当するものは、下水道法施行規則第3条第1項に規定する「主要な管渠」（排除面積20ha以上の管）とする。

J R横断 3.00m

河川横断 計画河床高より 2.00+1.5D  
Dは外径

2. 勾配

管渠の勾配は、地表勾配に応じて定めることを優先とするが、最低勾配・最大勾配は下記の数値とする。

a. 最低勾配…3.0‰とする。

b. 最大勾配…最大流速3.0m/sを満足させる勾配であり、φ150mm(n=0.010)において概ね71.7‰である。

c. 標準勾配…認可勾配である。φ150mm、φ200mmとも5.0‰とする。

3. 管の接合

・汚水…管頂接合を原則とする。

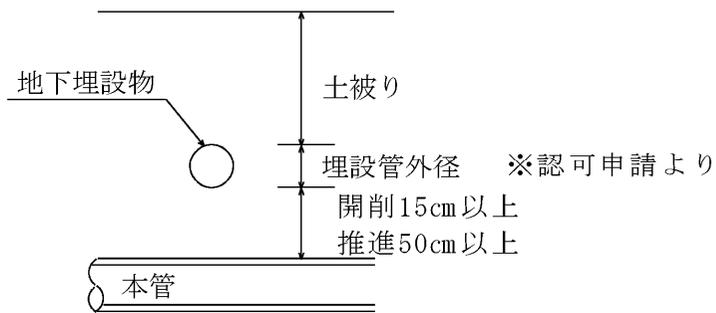
・雨水…原則として管頂接合とするがやむをえない場合は管底接合とする。

#### 4. マンホールの最低段差

縦断計画は管頂接合を基本とする。また、水理上マンホール部は最低2cm以上の段差（ステップ）を考えて設計を行う。

#### 5. 地下埋設物との離隔

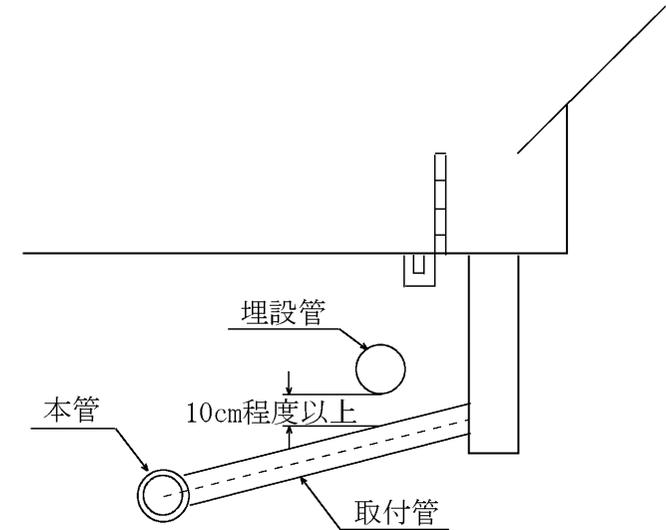
##### ①本 管



地下埋設物と交差する場合上図を基本として縦断計画を行う。

※重要な埋設管については、試掘により確認し管理者と十分協議を行うこと。  
また、併せて下流高さに余裕がない場合も、管理者と協議のうえ決定する。

##### ②取付管



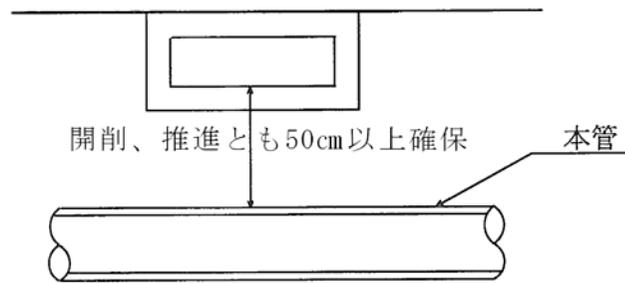
埋設管と取付管との距離を10cm程度考えて本管の縦断計画を行う。

6. 水路との離隔 ※管理者と十分協議を行うこと。

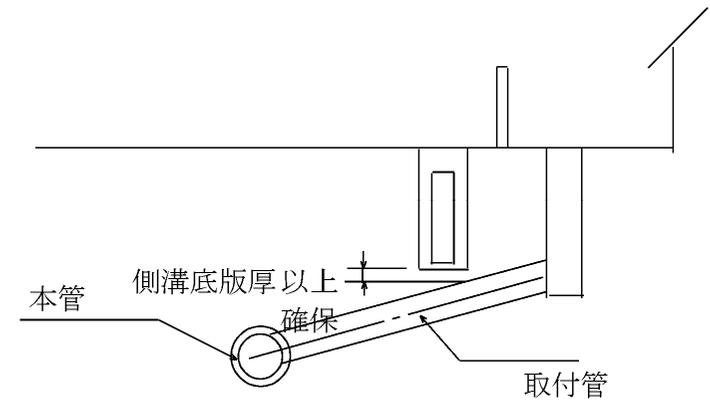
①本管

- ・汚水管、雨水管クロス

原則として内径と外径の間隔を0.5m以上とする。



②取付管

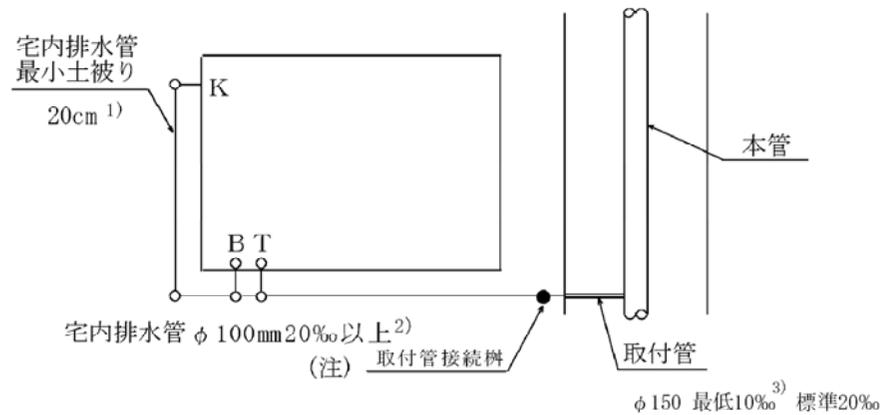


## 7. 宅内の取付管の勾配

宅内の取付管の勾配は標準として最低20‰以上（下水道施設計画・設計指針と解説2001年版P. 290）確保する。

ただし、やむを得ない場合は、最低10‰以上とすることができる。

### 宅地内排水設備設置例



(やむを得ない場合の事例)

- ①本管の下流側が既に布設済みで本管計画に影響が生じる場合
- ②切替不可能な地下埋設物等の回避により、取付管の深さが確保できない場合
- ③建物が建て替え、改築等により排水管の延長が長くなり既設本管への影響が生じる場合
- ④宅地内の移設できない構造物又は、移設できるが著しく個人負担が大きい等の場合

(注) 宅内配管が深くなる場合は、標準勾配を10‰とすることができる。

(下水道施設計画・設計指針と解説2009年版 1) P. 289、2) P. 290、3) P. 285)

塩ビ管の流量表 (1)

※流量計算は、呼び径=実内径として計算するものとする。

(n = 0.010 )

呼 び 径	1 5 0		2 0 0		2 5 0		3 0 0	
D (m)	0.15000		0.20000		0.25000		0.30000	
A = D <sup>2</sup> /4 · π (m <sup>2</sup> )	0.01767		0.03142		0.04909		0.07069	
P = D · π (m)	0.4712		0.6283		0.7854		0.9425	
R = A/P (m)	0.0375		0.0500		0.0625		0.0750	
I (%)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)						
1.0	0.354	0.006	0.429	0.013	0.498	0.024	0.562	0.040
1.1	0.372	0.007	0.450	0.014	0.522	0.026	0.590	0.042
1.2	0.388	0.007	0.470	0.015	0.546	0.027	0.616	0.044
1.3	0.404	0.007	0.489	0.015	0.568	0.028	0.641	0.045
1.4	0.419	0.007	0.508	0.016	0.589	0.029	0.665	0.047
1.5	0.434	0.008	0.526	0.017	0.610	0.030	0.689	0.049
1.6	0.448	0.008	0.543	0.017	0.630	0.031	0.711	0.050
1.7	0.462	0.008	0.560	0.018	0.649	0.032	0.733	0.052
1.8	0.475	0.008	0.576	0.018	0.668	0.033	0.755	0.053
1.9	0.488	0.009	0.592	0.019	0.686	0.034	0.775	0.055
2.0	0.501	0.009	0.607	0.019	0.704	0.035	0.795	0.056
2.1	0.513	0.009	0.622	0.020	0.722	0.035	0.815	0.058
2.2	0.525	0.009	0.637	0.020	0.739	0.036	0.834	0.059
2.3	0.537	0.009	0.651	0.020	0.755	0.037	0.853	0.060
2.4	0.549	0.010	0.665	0.021	0.772	0.038	0.871	0.062
2.5	0.560	0.010	0.679	0.021	0.787	0.039	0.889	0.063
2.6	0.571	0.010	0.692	0.022	0.803	0.039	0.907	0.064
2.7	0.582	0.010	0.705	0.022	0.818	0.040	0.924	0.065
2.8	0.593	0.010	0.718	0.023	0.833	0.041	0.941	0.067
2.9	0.603	0.011	0.731	0.023	0.848	0.042	0.958	0.068
3.0	0.614	0.011	0.743	0.023	0.863	0.042	0.974	0.069
3.1	0.624	0.011	0.756	0.024	0.877	0.043	0.990	0.070
3.2	0.634	0.011	0.768	0.024	0.891	0.044	1.006	0.071
3.3	0.644	0.011	0.780	0.025	0.905	0.044	1.022	0.072
3.4	0.653	0.012	0.791	0.025	0.918	0.045	1.037	0.073
3.5	0.663	0.012	0.803	0.025	0.932	0.046	1.052	0.074
3.6	0.672	0.012	0.814	0.026	0.945	0.046	1.067	0.075
3.7	0.681	0.012	0.826	0.026	0.958	0.047	1.082	0.076
3.8	0.691	0.012	0.837	0.026	0.971	0.048	1.096	0.077
3.9	0.700	0.012	0.848	0.027	0.984	0.048	1.111	0.079
4.0	0.709	0.013	0.858	0.027	0.996	0.049	1.125	0.080
4.1	0.717	0.013	0.869	0.027	1.008	0.049	1.139	0.081
4.2	0.726	0.013	0.880	0.028	1.021	0.050	1.153	0.082
4.3	0.735	0.013	0.890	0.028	1.033	0.051	1.166	0.082
4.4	0.743	0.013	0.900	0.028	1.045	0.051	1.180	0.083
4.5	0.752	0.013	0.910	0.029	1.056	0.052	1.193	0.084
4.6	0.760	0.013	0.921	0.029	1.068	0.052	1.206	0.085
4.7	0.768	0.014	0.930	0.029	1.080	0.053	1.219	0.086
4.8	0.776	0.014	0.940	0.030	1.091	0.054	1.232	0.087
4.9	0.784	0.014	0.950	0.030	1.102	0.054	1.245	0.088
5.0	0.792	0.014	0.960	0.030	1.114	0.055	1.258	0.089
5.1	0.800	0.014	0.969	0.030	1.125	0.055	1.270	0.090
5.2	0.808	0.014	0.979	0.031	1.136	0.056	1.282	0.091
5.3	0.816	0.014	0.988	0.031	1.147	0.056	1.295	0.092
5.4	0.823	0.015	0.997	0.031	1.157	0.057	1.307	0.092
5.5	0.831	0.015	1.007	0.032	1.168	0.057	1.319	0.093
5.6	0.838	0.015	1.016	0.032	1.179	0.058	1.331	0.094
5.7	0.846	0.015	1.025	0.032	1.189	0.058	1.343	0.095
5.8	0.853	0.015	1.034	0.032	1.199	0.059	1.354	0.096
5.9	0.861	0.015	1.042	0.033	1.210	0.059	1.366	0.097

塩ビ管の流量表 (2)

※流量計算は、呼び径=実内径として計算するものとする。

(n = 0.010 )

呼び径	150		200		250		300	
D (m)	0.15000		0.20000		0.25000		0.30000	
A = D <sup>2</sup> /4 · π (m <sup>2</sup> )	0.01767		0.03142		0.04909		0.07069	
P = D · π (m)	0.4712		0.6283		0.7854		0.9425	
R = A/P (m)	0.0375		0.0500		0.0625		0.0750	
I (%)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)						
6.0	0.868	0.015	1.051	0.033	1.220	0.060	1.378	0.097
6.1	0.875	0.015	1.060	0.033	1.230	0.060	1.389	0.098
6.2	0.882	0.016	1.069	0.034	1.240	0.061	1.400	0.099
6.3	0.889	0.016	1.077	0.034	1.250	0.061	1.412	0.100
6.4	0.896	0.016	1.086	0.034	1.260	0.062	1.423	0.101
6.5	0.903	0.016	1.094	0.034	1.270	0.062	1.434	0.101
6.6	0.910	0.016	1.103	0.035	1.279	0.063	1.445	0.102
6.7	0.917	0.016	1.111	0.035	1.289	0.063	1.456	0.103
6.8	0.924	0.016	1.119	0.035	1.299	0.064	1.467	0.104
6.9	0.931	0.016	1.127	0.035	1.308	0.064	1.477	0.104
7.0	0.937	0.017	1.136	0.036	1.318	0.065	1.488	0.105
7.1	0.944	0.017	1.144	0.036	1.327	0.065	1.499	0.106
7.2	0.951	0.017	1.152	0.036	1.336	0.066	1.509	0.107
7.3	0.957	0.017	1.160	0.036	1.346	0.066	1.520	0.107
7.4	0.964	0.017	1.168	0.037	1.355	0.067	1.530	0.108
7.5	0.970	0.017	1.175	0.037	1.364	0.067	1.540	0.109
7.6	0.977	0.017	1.183	0.037	1.373	0.067	1.550	0.110
7.7	0.983	0.017	1.191	0.037	1.382	0.068	1.561	0.110
7.8	0.989	0.017	1.199	0.038	1.391	0.068	1.571	0.111
7.9	0.996	0.018	1.206	0.038	1.400	0.069	1.581	0.112
8.0	1.002	0.018	1.214	0.038	1.409	0.069	1.591	0.112
8.1	1.008	0.018	1.221	0.038	1.417	0.070	1.601	0.113
8.2	1.015	0.018	1.229	0.039	1.426	0.070	1.610	0.114
8.3	1.021	0.018	1.236	0.039	1.435	0.070	1.620	0.115
8.4	1.027	0.018	1.244	0.039	1.443	0.071	1.630	0.115
8.5	1.033	0.018	1.251	0.039	1.452	0.071	1.640	0.116
8.6	1.039	0.018	1.259	0.040	1.461	0.072	1.649	0.117
8.7	1.045	0.018	1.266	0.040	1.469	0.072	1.659	0.117
8.8	1.051	0.019	1.273	0.040	1.477	0.073	1.668	0.118
8.9	1.057	0.019	1.280	0.040	1.486	0.073	1.678	0.119
9.0	1.063	0.019	1.288	0.040	1.494	0.073	1.687	0.119
9.1	1.069	0.019	1.295	0.041	1.502	0.074	1.697	0.120
9.2	1.075	0.019	1.302	0.041	1.511	0.074	1.706	0.121
9.3	1.080	0.019	1.309	0.041	1.519	0.075	1.715	0.121
9.4	1.086	0.019	1.316	0.041	1.527	0.075	1.724	0.122
9.5	1.092	0.019	1.323	0.042	1.535	0.075	1.733	0.123
9.6	1.098	0.019	1.330	0.042	1.543	0.076	1.743	0.123
9.7	1.103	0.019	1.337	0.042	1.551	0.076	1.752	0.124
9.8	1.109	0.020	1.344	0.042	1.559	0.077	1.761	0.124
9.9	1.115	0.020	1.350	0.042	1.567	0.077	1.770	0.125
10.0	1.120	0.020	1.357	0.043	1.575	0.077	1.778	0.126
11.0	1.175	0.021	1.423	0.045	1.652	0.081	1.865	0.132
12.0	1.227	0.022	1.487	0.047	1.725	0.085	1.948	0.138
13.0	1.277	0.023	1.547	0.049	1.796	0.088	2.028	0.143
14.0	1.326	0.023	1.606	0.050	1.863	0.091	2.104	0.149
15.0	1.372	0.024	1.662	0.052	1.929	0.095	2.178	0.154
16.0	1.417	0.025	1.717	0.054	1.992	0.098	2.250	0.159
17.0	1.461	0.026	1.770	0.056	2.053	0.101	2.319	0.164
18.0	1.503	0.027	1.821	0.057	2.113	0.104	2.386	0.169
19.0	1.544	0.027	1.871	0.059	2.171	0.107	2.451	0.173

塩ビ管の流量表 (3)

※流量計算は、呼び径=実内径として計算するものとする。

(n = 0.010 )

呼 び 径	1 5 0		2 0 0		2 5 0		3 0 0	
D (m)	0.15000		0.20000		0.25000		0.30000	
A = D <sup>2</sup> /4 · π (m <sup>2</sup> )	0.01767		0.03142		0.04909		0.07069	
P = D · π (m)	0.4712		0.6283		0.7854		0.9425	
R = A/P (m)	0.0375		0.0500		0.0625		0.0750	
I (%)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)						
20.0	1.584	0.028	1.919	0.060	2.227	0.109	2.515	0.178
21.0	1.624	0.029	1.967	0.062	2.282	0.112	2.577	0.182
22.0	1.662	0.029	2.013	0.063	2.336	0.115	2.638	0.186
23.0	1.699	0.030	2.058	0.065	2.388	0.117	2.697	0.191
24.0	1.736	0.031	2.103	0.066	2.440	0.120	2.755	0.195
25.0	1.771	0.031	2.146	0.067	2.490	0.122	2.812	0.199
26.0	1.807	0.032	2.188	0.069	2.539	0.125	2.868	0.203
27.0	1.841	0.033	2.230	0.070	2.588	0.127	2.922	0.207
28.0	1.875	0.033	2.271	0.071	2.635	0.129	2.976	0.210
28.1	1.878	0.033	2.275	0.071	2.640	0.130	2.981	0.211
28.2	1.881	0.033	2.279	0.072	2.645	0.130	2.987	0.211
28.3	1.885	0.033	2.283	0.072	2.649	0.130	2.992	0.212
28.4	1.888	0.033	2.287	0.072	2.654	0.130	2.997	0.212
28.5	1.891	0.033	2.291	0.072	2.659	0.131	3.002	0.212
28.6	1.895	0.033	2.295	0.072	2.663	0.131	3.008	0.213
28.7	1.898	0.034	2.299	0.072	2.668	0.131	3.013	0.213
28.8	1.901	0.034	2.303	0.072	2.673	0.131	3.018	0.213
28.9	1.905	0.034	2.307	0.072	2.677	0.131	3.023	0.214
29.0	1.908	0.034	2.311	0.073	2.682	0.132	3.029	0.214
30.0	1.941	0.034	2.351	0.074	2.728	0.134	3.080	0.218
31.0	1.973	0.035	2.390	0.075	2.773	0.136	3.131	0.221
32.0	2.004	0.035	2.428	0.076	2.817	0.138	3.181	0.225
33.0	2.035	0.036	2.465	0.077	2.861	0.140	3.231	0.228
34.0	2.066	0.037	2.503	0.079	2.904	0.143	3.279	0.232
35.0	2.096	0.037	2.539	0.080	2.946	0.145	3.327	0.235
36.0	2.126	0.038	2.575	0.081	2.988	0.147	3.374	0.239
36.1	2.129	0.038	2.579	0.081	2.992	0.147	3.379	0.239
36.2	2.132	0.038	2.582	0.081	2.996	0.147	3.384	0.239
36.3	2.135	0.038	2.586	0.081	3.001	0.147	3.388	0.239
36.4	2.137	0.038	2.589	0.081	3.005	0.148	3.393	0.240
36.5	2.140	0.038	2.593	0.081	3.009	0.148	3.398	0.240
36.6	2.143	0.038	2.596	0.082	3.013	0.148	3.402	0.240
36.7	2.146	0.038	2.600	0.082	3.017	0.148	3.407	0.241
36.8	2.149	0.038	2.604	0.082	3.021	0.148	3.412	0.241
36.9	2.152	0.038	2.607	0.082	3.025	0.148	3.416	0.241
37.0	2.155	0.038	2.611	0.082	3.029	0.149	3.421	0.242
38.0	2.184	0.039	2.646	0.083	3.070	0.151	3.467	0.245
39.0	2.213	0.039	2.680	0.084	3.110	0.153	3.512	0.248
40.0	2.241	0.040	2.714	0.085	3.150	0.155	3.557	0.251
41.0	2.269	0.040	2.748	0.086	3.189	0.157	3.601	0.255
42.0	2.296	0.041	2.781	0.087	3.228	0.158	3.645	0.258
43.0	2.323	0.041	2.814	0.088	3.266	0.160	3.688	0.261
44.0	2.350	0.042	2.847	0.089	3.304	0.162	3.731	0.264
45.0	2.377	0.042	2.879	0.090	3.341	0.164	3.773	0.267
46.0	2.403	0.042	2.911	0.091	3.378	0.166	3.814	0.270
47.0	2.429	0.043	2.942	0.092	3.414	0.168	3.856	0.273
48.0	2.455	0.043	2.973	0.093	3.450	0.169	3.896	0.275
48.1	2.457	0.043	2.977	0.094	3.454	0.170	3.900	0.276
48.2	2.460	0.043	2.980	0.094	3.458	0.170	3.904	0.276
48.3	2.462	0.044	2.983	0.094	3.461	0.170	3.909	0.276

塩ビ管の流量表 (4)

※流量計算は、呼び径=実内径として計算するものとする。

(n = 0.010 )

呼び径	150		200		250		300	
D (m)	0.15000		0.20000		0.25000		0.30000	
A = D <sup>2</sup> /4 · π (m <sup>2</sup> )	0.01767		0.03142		0.04909		0.07069	
P = D · π (m)	0.4712		0.6283		0.7854		0.9425	
R = A/P (m)	0.0375		0.0500		0.0625		0.0750	
I (%)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)						
48.4	2.465	0.044	2.986	0.094	3.465	0.170	3.913	0.277
48.5	2.467	0.044	2.989	0.094	3.468	0.170	3.917	0.277
48.6	2.470	0.044	2.992	0.094	3.472	0.170	3.921	0.277
48.7	2.472	0.044	2.995	0.094	3.476	0.171	3.925	0.277
48.8	2.475	0.044	2.998	0.094	3.479	0.171	3.929	0.278
48.9	2.477	0.044	3.001	0.094	3.483	0.171	3.933	0.278
49.0	2.480	0.044	3.004	0.094	3.486	0.171	3.937	0.278
50.0	2.505	0.044	3.035	0.095	3.522	0.173	3.977	0.281
51.0	2.530	0.045	3.065	0.096	3.557	0.175	4.016	0.284
52.0	2.555	0.045	3.095	0.097	3.591	0.176	4.055	0.287
53.0	2.579	0.046	3.125	0.098	3.626	0.178	4.094	0.289
54.0	2.603	0.046	3.154	0.099	3.660	0.180	4.133	0.292
55.0	2.627	0.046	3.183	0.100	3.693	0.181	4.171	0.295
56.0	2.651	0.047	3.212	0.101	3.727	0.183	4.209	0.298
57.0	2.675	0.047	3.240	0.102	3.760	0.185	4.246	0.300
58.0	2.698	0.048	3.269	0.103	3.793	0.186	4.283	0.303
59.0	2.721	0.048	3.297	0.104	3.825	0.188	4.320	0.305
60.0	2.744	0.048	3.324	0.104	3.858	0.189	4.356	0.308
61.0	2.767	0.049	3.352	0.105	3.890	0.191	4.392	0.310
62.0	2.790	0.049	3.379	0.106	3.921	0.192	4.428	0.313
63.0	2.812	0.050	3.407	0.107	3.953	0.194	4.464	0.316
64.0	2.834	0.050	3.433	0.108	3.984	0.196	4.499	0.318
65.0	2.856	0.050	3.460	0.109	4.015	0.197	4.534	0.321
66.0	2.878	0.051	3.487	0.110	4.046	0.199	4.569	0.323
67.0	2.900	0.051	3.513	0.110	4.077	0.200	4.603	0.325
68.0	2.922	0.052	3.539	0.111	4.107	0.202	4.638	0.328
69.0	2.943	0.052	3.565	0.112	4.137	0.203	4.672	0.330
70.0	2.964	0.052	3.591	0.113	4.167	0.205	4.705	0.333
71.0	2.985	0.053	3.616	0.114	4.196	0.206	4.739	0.335
71.1	2.987	0.053	3.619	0.114	4.199	0.206	4.742	0.335
71.2	2.989	0.053	3.621	0.114	4.202	0.206	4.745	0.335
71.3	2.992	0.053	3.624	0.114	4.205	0.206	4.749	0.336
71.4	2.994	0.053	3.627	0.114	4.208	0.207	4.752	0.336
71.5	2.996	0.053	3.629	0.114	4.211	0.207	4.755	0.336
71.6	2.998	0.053	3.632	0.114	4.214	0.207	4.759	0.336
71.7	3.000	0.053	3.634	0.114	4.217	0.207	4.762	0.337
71.8	3.002	0.053	3.637	0.114	4.220	0.207	4.765	0.337
71.9	3.004	0.053	3.639	0.114	4.223	0.207	4.769	0.337
72.0	3.006	0.053	3.642	0.114	4.226	0.207	4.772	0.337
73.0	3.027	0.053	3.667	0.115	4.255	0.209	4.805	0.340

鉄筋コンクリート管の流量表 (1)

※流量計算は、呼び径=実内径として計算するものとする。

(n = 0.013)

呼 び 径	1 5 0		2 0 0		2 5 0		3 0 0	
D (m)	0.15000		0.20000		0.25000		0.30000	
A = D <sup>2</sup> /4 · π (m <sup>2</sup> )	0.01767		0.03142		0.04909		0.07069	
P = D · π (m)	0.4712		0.6283		0.7854		0.9425	
R = A/P (m)	0.0375		0.0500		0.0625		0.0750	
I (%)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)						
1.0	0.273	0.005	0.330	0.010	0.383	0.019	0.433	0.031
1.1	0.286	0.005	0.346	0.011	0.402	0.020	0.454	0.032
1.2	0.299	0.005	0.362	0.011	0.420	0.021	0.474	0.034
1.3	0.311	0.005	0.376	0.012	0.437	0.021	0.493	0.035
1.4	0.322	0.006	0.391	0.012	0.453	0.022	0.512	0.036
1.5	0.334	0.006	0.404	0.013	0.469	0.023	0.530	0.037
1.6	0.345	0.006	0.418	0.013	0.485	0.024	0.547	0.039
1.7	0.355	0.006	0.430	0.014	0.499	0.024	0.564	0.040
1.8	0.366	0.006	0.443	0.014	0.514	0.025	0.580	0.041
1.9	0.376	0.007	0.455	0.014	0.528	0.026	0.596	0.042
2.0	0.385	0.007	0.467	0.015	0.542	0.027	0.612	0.043
2.1	0.395	0.007	0.478	0.015	0.555	0.027	0.627	0.044
2.2	0.404	0.007	0.490	0.015	0.568	0.028	0.642	0.045
2.3	0.413	0.007	0.501	0.016	0.581	0.029	0.656	0.046
2.4	0.422	0.007	0.511	0.016	0.593	0.029	0.670	0.047
2.5	0.431	0.008	0.522	0.016	0.606	0.030	0.684	0.048
2.6	0.439	0.008	0.532	0.017	0.618	0.030	0.698	0.049
2.7	0.448	0.008	0.542	0.017	0.629	0.031	0.711	0.050
2.8	0.456	0.008	0.552	0.017	0.641	0.031	0.724	0.051
2.9	0.464	0.008	0.562	0.018	0.652	0.032	0.737	0.052
3.0	0.472	0.008	0.572	0.018	0.664	0.033	0.749	0.053
3.1	0.480	0.008	0.581	0.018	0.675	0.033	0.762	0.054
3.2	0.488	0.009	0.591	0.019	0.685	0.034	0.774	0.055
3.3	0.495	0.009	0.600	0.019	0.696	0.034	0.786	0.056
3.4	0.503	0.009	0.609	0.019	0.706	0.035	0.798	0.056
3.5	0.510	0.009	0.618	0.019	0.717	0.035	0.809	0.057
3.6	0.517	0.009	0.626	0.020	0.727	0.036	0.821	0.058
3.7	0.524	0.009	0.635	0.020	0.737	0.036	0.832	0.059
3.8	0.531	0.009	0.644	0.020	0.747	0.037	0.843	0.060
3.9	0.538	0.010	0.652	0.020	0.757	0.037	0.854	0.060
4.0	0.545	0.010	0.660	0.021	0.766	0.038	0.865	0.061
4.1	0.552	0.010	0.668	0.021	0.776	0.038	0.876	0.062
4.2	0.559	0.010	0.677	0.021	0.785	0.039	0.887	0.063
4.3	0.565	0.010	0.685	0.022	0.794	0.039	0.897	0.063
4.4	0.572	0.010	0.693	0.022	0.804	0.039	0.907	0.064
4.5	0.578	0.010	0.700	0.022	0.813	0.040	0.918	0.065
4.6	0.585	0.010	0.708	0.022	0.822	0.040	0.928	0.066
4.7	0.591	0.010	0.716	0.022	0.831	0.041	0.938	0.066
4.8	0.597	0.011	0.723	0.023	0.839	0.041	0.948	0.067
4.9	0.603	0.011	0.731	0.023	0.848	0.042	0.958	0.068
5.0	0.609	0.011	0.738	0.023	0.857	0.042	0.967	0.068
5.1	0.615	0.011	0.746	0.023	0.865	0.042	0.977	0.069
5.2	0.621	0.011	0.753	0.024	0.874	0.043	0.987	0.070
5.3	0.627	0.011	0.760	0.024	0.882	0.043	0.996	0.070
5.4	0.633	0.011	0.767	0.024	0.890	0.044	1.005	0.071
5.5	0.639	0.011	0.774	0.024	0.898	0.044	1.015	0.072
5.6	0.645	0.011	0.781	0.025	0.907	0.045	1.024	0.072
5.7	0.651	0.012	0.788	0.025	0.915	0.045	1.033	0.073
5.8	0.656	0.012	0.795	0.025	0.923	0.045	1.042	0.074
5.9	0.662	0.012	0.802	0.025	0.931	0.046	1.051	0.074

鉄筋コンクリート管の流量表 (2)

※流量計算は、呼び径=実内径として計算するものとする。

(n = 0.013 )

呼 び 径	1 5 0		2 0 0		2 5 0		3 0 0	
D (m)	0.15000		0.20000		0.25000		0.30000	
A = D <sup>2</sup> /4 · π (m <sup>2</sup> )	0.01767		0.03142		0.04909		0.07069	
P = D · π (m)	0.4712		0.6283		0.7854		0.9425	
R = A/P (m)	0.0375		0.0500		0.0625		0.0750	
I (%)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)						
6.0	0.668	0.012	0.809	0.025	0.938	0.046	1.060	0.075
6.1	0.673	0.012	0.815	0.026	0.946	0.046	1.068	0.075
6.2	0.679	0.012	0.822	0.026	0.954	0.047	1.077	0.076
6.3	0.684	0.012	0.829	0.026	0.962	0.047	1.086	0.077
6.4	0.689	0.012	0.835	0.026	0.969	0.048	1.094	0.077
6.5	0.695	0.012	0.842	0.026	0.977	0.048	1.103	0.078
6.6	0.700	0.012	0.848	0.027	0.984	0.048	1.111	0.079
6.7	0.705	0.012	0.855	0.027	0.992	0.049	1.120	0.079
6.8	0.711	0.013	0.861	0.027	0.999	0.049	1.128	0.080
6.9	0.716	0.013	0.867	0.027	1.006	0.049	1.136	0.080
7.0	0.721	0.013	0.873	0.027	1.014	0.050	1.145	0.081
7.1	0.726	0.013	0.880	0.028	1.021	0.050	1.153	0.082
7.2	0.731	0.013	0.886	0.028	1.028	0.050	1.161	0.082
7.3	0.736	0.013	0.892	0.028	1.035	0.051	1.169	0.083
7.4	0.741	0.013	0.898	0.028	1.042	0.051	1.177	0.083
7.5	0.746	0.013	0.904	0.028	1.049	0.051	1.185	0.084
7.6	0.751	0.013	0.910	0.029	1.056	0.052	1.193	0.084
7.7	0.756	0.013	0.916	0.029	1.063	0.052	1.200	0.085
7.8	0.761	0.013	0.922	0.029	1.070	0.053	1.208	0.085
7.9	0.766	0.014	0.928	0.029	1.077	0.053	1.216	0.086
8.0	0.771	0.014	0.934	0.029	1.084	0.053	1.224	0.087
8.1	0.776	0.014	0.940	0.030	1.090	0.054	1.231	0.087
8.2	0.780	0.014	0.945	0.030	1.097	0.054	1.239	0.088
8.3	0.785	0.014	0.951	0.030	1.104	0.054	1.246	0.088
8.4	0.790	0.014	0.957	0.030	1.110	0.054	1.254	0.089
8.5	0.795	0.014	0.963	0.030	1.117	0.055	1.261	0.089
8.6	0.799	0.014	0.968	0.030	1.123	0.055	1.269	0.090
8.7	0.804	0.014	0.974	0.031	1.130	0.055	1.276	0.090
8.8	0.808	0.014	0.979	0.031	1.136	0.056	1.283	0.091
8.9	0.813	0.014	0.985	0.031	1.143	0.056	1.291	0.091
9.0	0.818	0.014	0.990	0.031	1.149	0.056	1.298	0.092
9.1	0.822	0.015	0.996	0.031	1.156	0.057	1.305	0.092
9.2	0.827	0.015	1.001	0.031	1.162	0.057	1.312	0.093
9.3	0.831	0.015	1.007	0.032	1.168	0.057	1.319	0.093
9.4	0.836	0.015	1.012	0.032	1.175	0.058	1.326	0.094
9.5	0.840	0.015	1.018	0.032	1.181	0.058	1.333	0.094
9.6	0.844	0.015	1.023	0.032	1.187	0.058	1.340	0.095
9.7	0.849	0.015	1.028	0.032	1.193	0.059	1.347	0.095
9.8	0.853	0.015	1.034	0.032	1.199	0.059	1.354	0.096
9.9	0.857	0.015	1.039	0.033	1.205	0.059	1.361	0.096
10.0	0.862	0.015	1.044	0.033	1.211	0.059	1.368	0.097
11.0	0.904	0.016	1.095	0.034	1.271	0.062	1.435	0.101
12.0	0.944	0.017	1.144	0.036	1.327	0.065	1.499	0.106
13.0	0.983	0.017	1.190	0.037	1.381	0.068	1.560	0.110
14.0	1.020	0.018	1.235	0.039	1.433	0.070	1.619	0.114
15.0	1.055	0.019	1.279	0.040	1.484	0.073	1.675	0.118
16.0	1.090	0.019	1.321	0.042	1.532	0.075	1.730	0.122
17.0	1.124	0.020	1.361	0.043	1.580	0.078	1.784	0.126
18.0	1.156	0.020	1.401	0.044	1.625	0.080	1.835	0.130
19.0	1.188	0.021	1.439	0.045	1.670	0.082	1.886	0.133

鉄筋コンクリート管の流量表 (3)

※流量計算は、呼び径=実内径として計算するものとする。

(n = 0.013 )

呼び径	150		200		250		300	
D (m)	0.15000		0.20000		0.25000		0.30000	
A = D <sup>2</sup> /4 · π (m <sup>2</sup> )	0.01767		0.03142		0.04909		0.07069	
P = D · π (m)	0.4712		0.6283		0.7854		0.9425	
R = A/P (m)	0.0375		0.0500		0.0625		0.0750	
I (%)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)						
20.0	1.219	0.022	1.476	0.046	1.713	0.084	1.935	0.137
21.0	1.249	0.022	1.513	0.048	1.756	0.086	1.982	0.140
22.0	1.278	0.023	1.549	0.049	1.797	0.088	2.029	0.143
23.0	1.307	0.023	1.583	0.050	1.837	0.090	2.075	0.147
24.0	1.335	0.024	1.617	0.051	1.877	0.092	2.119	0.150
25.0	1.363	0.024	1.651	0.052	1.915	0.094	2.163	0.153
26.0	1.390	0.025	1.683	0.053	1.953	0.096	2.206	0.156
27.0	1.416	0.025	1.715	0.054	1.991	0.098	2.248	0.159
28.0	1.442	0.025	1.747	0.055	2.027	0.100	2.289	0.162
28.1	1.445	0.026	1.750	0.055	2.031	0.100	2.293	0.162
28.2	1.447	0.026	1.753	0.055	2.034	0.100	2.297	0.162
28.3	1.450	0.026	1.756	0.055	2.038	0.100	2.301	0.163
28.4	1.452	0.026	1.759	0.055	2.042	0.100	2.305	0.163
28.5	1.455	0.026	1.762	0.055	2.045	0.100	2.310	0.163
28.6	1.457	0.026	1.766	0.055	2.049	0.101	2.314	0.164
28.7	1.460	0.026	1.769	0.056	2.052	0.101	2.318	0.164
28.8	1.463	0.026	1.772	0.056	2.056	0.101	2.322	0.164
28.9	1.465	0.026	1.775	0.056	2.059	0.101	2.326	0.164
29.0	1.468	0.026	1.778	0.056	2.063	0.101	2.330	0.165
30.0	1.493	0.026	1.808	0.057	2.098	0.103	2.370	0.168
31.0	1.517	0.027	1.838	0.058	2.133	0.105	2.409	0.170
32.0	1.542	0.027	1.868	0.059	2.167	0.106	2.447	0.173
33.0	1.566	0.028	1.897	0.060	2.201	0.108	2.485	0.176
34.0	1.589	0.028	1.925	0.060	2.234	0.110	2.523	0.178
35.0	1.612	0.028	1.953	0.061	2.266	0.111	2.559	0.181
36.0	1.635	0.029	1.981	0.062	2.299	0.113	2.596	0.184
36.1	1.637	0.029	1.984	0.062	2.302	0.113	2.599	0.184
36.2	1.640	0.029	1.986	0.062	2.305	0.113	2.603	0.184
36.3	1.642	0.029	1.989	0.062	2.308	0.113	2.606	0.184
36.4	1.644	0.029	1.992	0.063	2.311	0.113	2.610	0.185
36.5	1.646	0.029	1.995	0.063	2.314	0.114	2.614	0.185
36.6	1.649	0.029	1.997	0.063	2.318	0.114	2.617	0.185
36.7	1.651	0.029	2.000	0.063	2.321	0.114	2.621	0.185
36.8	1.653	0.029	2.003	0.063	2.324	0.114	2.624	0.185
36.9	1.655	0.029	2.005	0.063	2.327	0.114	2.628	0.186
37.0	1.658	0.029	2.008	0.063	2.330	0.114	2.631	0.186
38.0	1.680	0.030	2.035	0.064	2.362	0.116	2.667	0.189
39.0	1.702	0.030	2.062	0.065	2.392	0.117	2.702	0.191
40.0	1.724	0.030	2.088	0.066	2.423	0.119	2.736	0.193
41.0	1.745	0.031	2.114	0.066	2.453	0.120	2.770	0.196
42.0	1.766	0.031	2.140	0.067	2.483	0.122	2.804	0.198
43.0	1.787	0.032	2.165	0.068	2.512	0.123	2.837	0.201
44.0	1.808	0.032	2.190	0.069	2.541	0.125	2.870	0.203
45.0	1.828	0.032	2.215	0.070	2.570	0.126	2.902	0.205
46.0	1.848	0.033	2.239	0.070	2.598	0.128	2.934	0.207
47.0	1.868	0.033	2.263	0.071	2.626	0.129	2.966	0.210
48.0	1.888	0.033	2.287	0.072	2.654	0.130	2.997	0.212
48.1	1.890	0.033	2.290	0.072	2.657	0.130	3.000	0.212
48.2	1.892	0.033	2.292	0.072	2.660	0.131	3.003	0.212
48.3	1.894	0.033	2.294	0.072	2.662	0.131	3.007	0.213

鉄筋コンクリート管の流量表 (4)

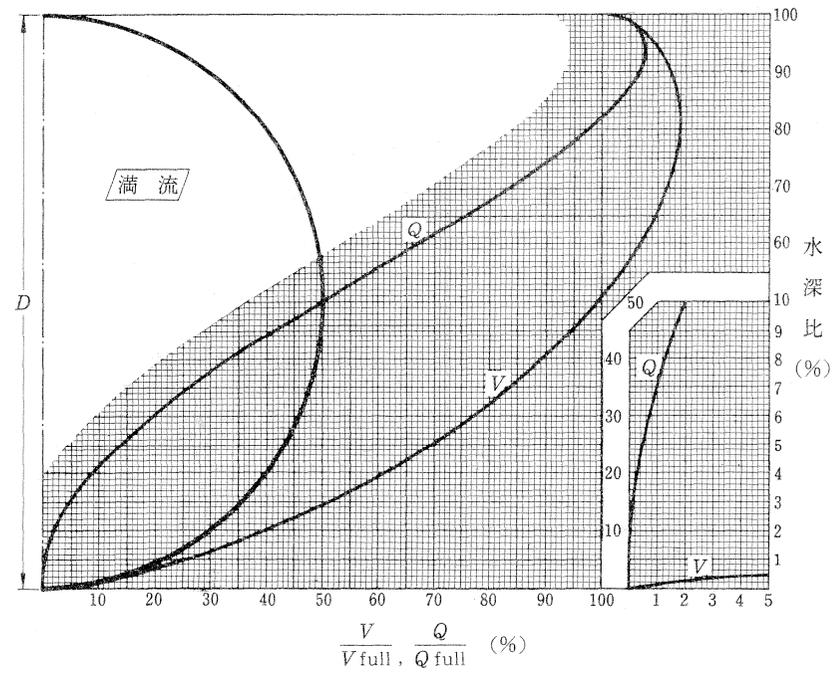
※流量計算は、呼び径=実内径として計算するものとする。

(n = 0.013 )

呼 び 径	1 5 0		2 0 0		2 5 0		3 0 0	
D (m)	0.15000		0.20000		0.25000		0.30000	
A = D <sup>2</sup> /4 · π (m <sup>2</sup> )	0.01767		0.03142		0.04909		0.07069	
P = D · π (m)	0.4712		0.6283		0.7854		0.9425	
R = A/P (m)	0.0375		0.0500		0.0625		0.0750	
I (%)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)						
48.4	1.896	0.034	2.297	0.072	2.665	0.131	3.010	0.213
48.5	1.898	0.034	2.299	0.072	2.668	0.131	3.013	0.213
48.6	1.900	0.034	2.302	0.072	2.671	0.131	3.016	0.213
48.7	1.902	0.034	2.304	0.072	2.673	0.131	3.019	0.213
48.8	1.904	0.034	2.306	0.072	2.676	0.131	3.022	0.214
48.9	1.906	0.034	2.309	0.073	2.679	0.132	3.025	0.214
49.0	1.908	0.034	2.311	0.073	2.682	0.132	3.028	0.214
50.0	1.927	0.034	2.334	0.073	2.709	0.133	3.059	0.216
51.0	1.946	0.034	2.358	0.074	2.736	0.134	3.089	0.218
52.0	1.965	0.035	2.381	0.075	2.763	0.136	3.120	0.221
53.0	1.984	0.035	2.403	0.076	2.789	0.137	3.149	0.223
54.0	2.003	0.035	2.426	0.076	2.815	0.138	3.179	0.225
55.0	2.021	0.036	2.448	0.077	2.841	0.139	3.208	0.227
56.0	2.039	0.036	2.471	0.078	2.867	0.141	3.237	0.229
57.0	2.058	0.036	2.493	0.078	2.892	0.142	3.266	0.231
58.0	2.076	0.037	2.514	0.079	2.918	0.143	3.295	0.233
59.0	2.093	0.037	2.536	0.080	2.943	0.144	3.323	0.235
60.0	2.111	0.037	2.557	0.080	2.967	0.146	3.351	0.237
61.0	2.129	0.038	2.579	0.081	2.992	0.147	3.379	0.239
62.0	2.146	0.038	2.600	0.082	3.017	0.148	3.406	0.241
63.0	2.163	0.038	2.620	0.082	3.041	0.149	3.434	0.243
64.0	2.180	0.039	2.641	0.083	3.065	0.150	3.461	0.245
65.0	2.197	0.039	2.662	0.084	3.089	0.152	3.488	0.247
66.0	2.214	0.039	2.682	0.084	3.112	0.153	3.515	0.248
67.0	2.231	0.039	2.702	0.085	3.136	0.154	3.541	0.250
68.0	2.247	0.040	2.722	0.086	3.159	0.155	3.567	0.252
69.0	2.264	0.040	2.742	0.086	3.182	0.156	3.594	0.254
70.0	2.280	0.040	2.762	0.087	3.205	0.157	3.619	0.256
71.0	2.296	0.041	2.782	0.087	3.228	0.158	3.645	0.258
71.1	2.298	0.041	2.784	0.087	3.230	0.159	3.648	0.258
71.2	2.300	0.041	2.786	0.088	3.233	0.159	3.650	0.258
71.3	2.301	0.041	2.788	0.088	3.235	0.159	3.653	0.258
71.4	2.303	0.041	2.790	0.088	3.237	0.159	3.655	0.258
71.5	2.304	0.041	2.792	0.088	3.239	0.159	3.658	0.259
71.6	2.306	0.041	2.794	0.088	3.242	0.159	3.661	0.259
71.7	2.308	0.041	2.796	0.088	3.244	0.159	3.663	0.259
71.8	2.309	0.041	2.797	0.088	3.246	0.159	3.666	0.259
71.9	2.311	0.041	2.799	0.088	3.248	0.159	3.668	0.259
72.0	2.312	0.041	2.801	0.088	3.251	0.160	3.671	0.260
73.0	2.328	0.041	2.821	0.089	3.273	0.161	3.696	0.261
74.0	2.344	0.041	2.840	0.089	3.296	0.162	3.721	0.263
75.0	2.360	0.042	2.859	0.090	3.318	0.163	3.747	0.265
76.0	2.376	0.042	2.878	0.090	3.340	0.164	3.771	0.267
77.0	2.391	0.042	2.897	0.091	3.362	0.165	3.796	0.268
78.0	2.407	0.043	2.916	0.092	3.383	0.166	3.821	0.270
79.0	2.422	0.043	2.934	0.092	3.405	0.167	3.845	0.272
80.0	2.438	0.043	2.953	0.093	3.427	0.168	3.869	0.273
81.0	2.453	0.043	2.971	0.093	3.448	0.169	3.893	0.275
82.0	2.468	0.044	2.990	0.094	3.469	0.170	3.917	0.277
83.0	2.483	0.044	3.008	0.095	3.490	0.171	3.941	0.279

### 水理特性曲線

マンニングの式の粗度係数  $n$  を一定と仮定した場合の円形管の水理特性曲線を示すと下図のとおりとなる。



## 塩ビ管の許容土被り

(1) 硬質塩化ビニル管 (VU) の最大曲げ応力とたわみ率

- 計算条件 ① 活荷重：T-14の後輪荷重  
 ② 土の単位体積重量：18kN/m<sup>3</sup>  
 ③ 基礎形式：C，有効支承角 (2 $\alpha$ ) 120°

※場所によっては、下水機能上(流量等)を確保するため、たわみ率の許容値を小さくおさえる検討を行う必要がある。

$\sigma_{max}$ ：最大曲げ応力 (N/mm<sup>2</sup>)      許容値=17.7N/mm<sup>2</sup>

V：たわみ率 (%)                      許容値=5%

呼び径	100		150		200		250		300		350		400		450		500	
r' (cm)	5.525		7.98		10.45		12.93		15.41		17.94		20.37		22.80		25.22	
t (cm)	0.35		0.55		0.70		0.84		0.99		1.12		1.26		1.41		1.56	
Z (cm <sup>3</sup> /cm)	0.020		0.050		0.082		0.118		0.163		0.209		0.265		0.331		0.406	
I (cm <sup>4</sup> /cm)	0.00357		0.014		0.029		0.049		0.081		0.117		0.167		0.234		0.316	
土かぶり (m)	$\sigma_{max}$	V																
1.0	6.5	1.7	5.2	1.3	5.5	1.4	5.8	1.6	6.0	1.6	6.4	1.8	6.5	1.8	6.5	1.8	6.5	1.8
1.2	6.5	1.8	5.4	1.4	5.6	1.5	5.9	1.7	6.1	1.7	6.4	1.9	6.5	1.9	6.6	1.9	6.5	1.9
1.5	6.5	2.0	5.6	1.5	5.9	1.6	6.3	1.8	6.4	1.9	6.8	2.1	6.9	2.1	6.9	2.1	6.9	2.1
2.0	7.5	2.4	6.4	1.8	6.6	2.0	7.0	2.2	7.2	2.3	7.7	2.5	7.8	2.5	7.8	2.5	7.8	2.5
2.5	8.5	2.8	7.2	2.1	7.6	2.3	8.1	2.6	8.3	2.7	8.8	3.0	8.9	3.0	8.9	3.0	8.9	3.0
3.0	10.0	3.2	8.4	2.5	8.8	2.7	9.4	3.0	9.6	3.1	10.2	3.4	10.4	3.5	10.4	3.5	10.4	3.5
3.5	12.0	3.7	9.8	2.9	10.2	3.1	10.9	3.5	11.2	3.6	11.9	3.9	12.1	4.0	12.1	4.0	12.1	4.0
4.0	13.5	4.2	11.2	3.2	11.7	3.5	12.5	3.9	12.8	4.0	13.5	4.4	13.7	4.5	13.8	4.5	13.7	4.5
4.5	15.0	4.7	12.6	3.6	13.2	3.9	14.0	4.4	14.4	4.5	15.2	4.9	15.4	5.0	15.5	5.0	15.4	5.0
5.0	16.5	5.2	14.0	4.0	14.5	4.3	15.5	4.8	16.0	5.0	16.8	5.4	17.1	5.5	17.2	5.5	17.1	5.6
5.5	18.5	5.7	15.4	4.3	16.0	4.7	17.0	5.3	17.5	5.4	18.5	5.9	18.8	6.1	18.9	6.1	18.8	6.1
6.0	20.0	6.2	16.6	4.7	17.4	5.1	18.6	5.7	19.1	5.9	20.2	6.4	20.5	6.6	20.6	6.6	20.5	6.6
6.5	21.5	6.7	18.0	5.1	18.9	5.5	20.1	6.2	20.7	6.4	21.9	6.9	22.2	7.1	22.3	7.1	22.2	7.1
5%許容土被り (m)	4.82		6.36		5.84		5.19		5.06		4.61		4.48		4.48		4.47	

(2) 硬質塩化ビニル管 (VU) の最大曲げ応力とたわみ率

計算条件

- ① 活荷重：T-25の後輪荷重
- ② 土の単位体積重量：18kN/m<sup>3</sup>
- ③ 基礎形式：C，有効支承角 (2α) 120°

※場所によっては、下水機能上(流量等)を確保するため、たわみ率の許容値を小さくおさえる検討を行う必要がある。

σ max：最大曲げ応力 (N/mm<sup>2</sup>) 許容値=17.7N/mm<sup>2</sup>

V：たわみ率 (%) 許容値=5%

呼び径	100		150		200		250		300		350		400		450		500	
r' (cm)	5.525		7.98		10.45		12.93		15.41		17.94		20.37		22.80		25.22	
t (cm)	0.35		0.55		0.70		0.84		0.99		1.12		1.26		1.41		1.56	
Z (cm <sup>3</sup> /cm)	0.020		0.050		0.082		0.118		0.163		0.209		0.265		0.331		0.406	
I (cm <sup>4</sup> /cm)	0.00357		0.014		0.029		0.049		0.081		0.117		0.167		0.234		0.316	
土かぶり (m)	σ max	V	σ max	V	σ max	V	σ max	V	σ max	V	σ max	V	σ max	V	σ max	V	σ max	V
1.0	8.5	2.1	7.0	1.6	7.3	1.7	7.7	1.9	7.9	2.0	8.4	2.2	8.5	2.2	8.6	2.2	8.5	2.2
1.2	8.0	2.1	6.8	1.6	7.1	1.8	7.5	2.0	7.7	2.0	8.1	2.2	8.3	2.3	8.3	2.3	8.3	2.3
1.5	8.0	2.3	6.8	1.7	7.1	1.9	7.5	2.1	7.7	2.2	8.2	2.4	8.3	2.4	8.3	2.4	8.3	2.4
2.0	8.5	2.6	7.2	2.0	7.6	2.1	8.0	2.4	8.2	2.5	8.7	2.7	8.8	2.8	8.9	2.8	8.8	2.8
2.5	9.5	3.0	8.0	2.3	8.3	2.5	8.8	2.8	9.0	2.8	9.6	3.1	9.7	3.2	9.8	3.2	9.7	3.2
3.0	10.5	3.4	8.8	2.6	9.1	2.8	9.7	3.2	10.1	3.2	10.6	3.5	10.8	3.6	10.8	3.6	10.8	3.6
3.5	12.0	3.8	9.8	3.0	10.4	3.2	11.0	3.6	11.3	3.7	12.0	4.0	12.2	4.1	12.2	4.1	12.1	4.1
4.0	13.5	4.3	11.2	3.3	11.7	3.6	12.5	4.0	12.8	4.1	13.6	4.5	13.8	4.6	13.9	4.6	13.8	4.6
4.5	15.0	4.8	12.6	3.7	13.2	4.0	14.0	4.4	14.4	4.5	15.2	5.0	15.5	5.1	15.5	5.1	15.5	5.1
5.0	16.5	5.2	14.0	4.0	14.6	4.4	15.5	4.9	16.0	5.0	16.9	5.5	17.2	5.6	17.2	5.6	17.2	5.6
5.5	18.5	5.7	15.6	4.4	16.1	4.8	17.0	5.3	17.5	5.5	18.6	6.0	18.9	6.1	18.9	6.1	18.9	6.1
6.0	20.0	6.2	16.8	4.8	17.4	5.2	18.6	5.8	19.1	5.9	20.2	6.5	20.6	6.6	20.6	6.7	20.6	6.7
6.5	21.5	6.7	18.2	5.1	18.9	5.6	20.2	6.3	20.7	6.4	21.9	7.0	22.3	7.2	22.3	7.2	22.3	7.2
5%許容土被り (m)	4.75		6.31		5.79		5.12		4.99		4.40		4.40		4.40		4.39	

(3) 硬質塩化ビニル管 (VP) の最大曲げ応力とたわみ率

計算条件

- ① 活荷重：T-14の後輪荷重
  - ② 土の単位体積重量：18kN/‰
  - ③ 基礎形式：C，有効支承角 ( $2\alpha$ )  $120^\circ$
- $\sigma_{max}$ ：最大曲げ応力 (N/mm<sup>2</sup>)      許容値=17.7N/mm<sup>2</sup>  
 $V$ ：たわみ率 (%)      許容値=5%

※場所によっては、下水機能上(流量等)を確保するため、たわみ率の許容値を小さくおさえる検討を行う必要がある。

呼び径	150		200		250		300	
r' (cm)	7.77		10.25		12.67		15.09	
t (cm)	0.96		1.10		1.36		1.62	
Z (cm <sup>3</sup> /cm)	0.154		0.202		0.308		0.437	
I (cm <sup>4</sup> /cm)	0.074		0.111		0.210		0.354	
土かぶり (m)	$\sigma_{max}$	V	$\sigma_{max}$	V	$\sigma_{max}$	V	$\sigma_{max}$	V
1.0	1.6	0.2	2.1	0.3	2.1	0.3	2.1	0.3
1.2	1.6	0.2	2.2	0.4	2.2	0.4	2.2	0.4
1.5	1.8	0.3	2.3	0.4	2.3	0.4	2.3	0.4
2.0	2.0	0.3	2.6	0.5	2.6	0.5	2.6	0.5
2.5	2.2	0.4	3.0	0.6	3.0	0.6	2.9	0.6
3.0	2.6	0.4	3.5	0.7	3.4	0.7	3.5	0.7
3.5	3.1	0.5	4.0	0.8	4.0	0.8	4.0	0.8
4.0	3.5	0.6	4.6	0.9	4.6	0.9	4.6	0.9
4.5	3.9	0.6	5.2	1.0	5.1	1.0	5.1	1.0
5.0	4.3	0.7	5.7	1.1	5.7	1.1	5.7	1.1
5.5	4.8	0.8	6.2	1.2	6.3	1.2	6.3	1.2
6.0	5.1	0.8	6.8	1.3	6.8	1.3	6.8	1.3
6.5	5.6	0.9	7.4	1.4	7.4	1.4	7.4	1.4

計算条件

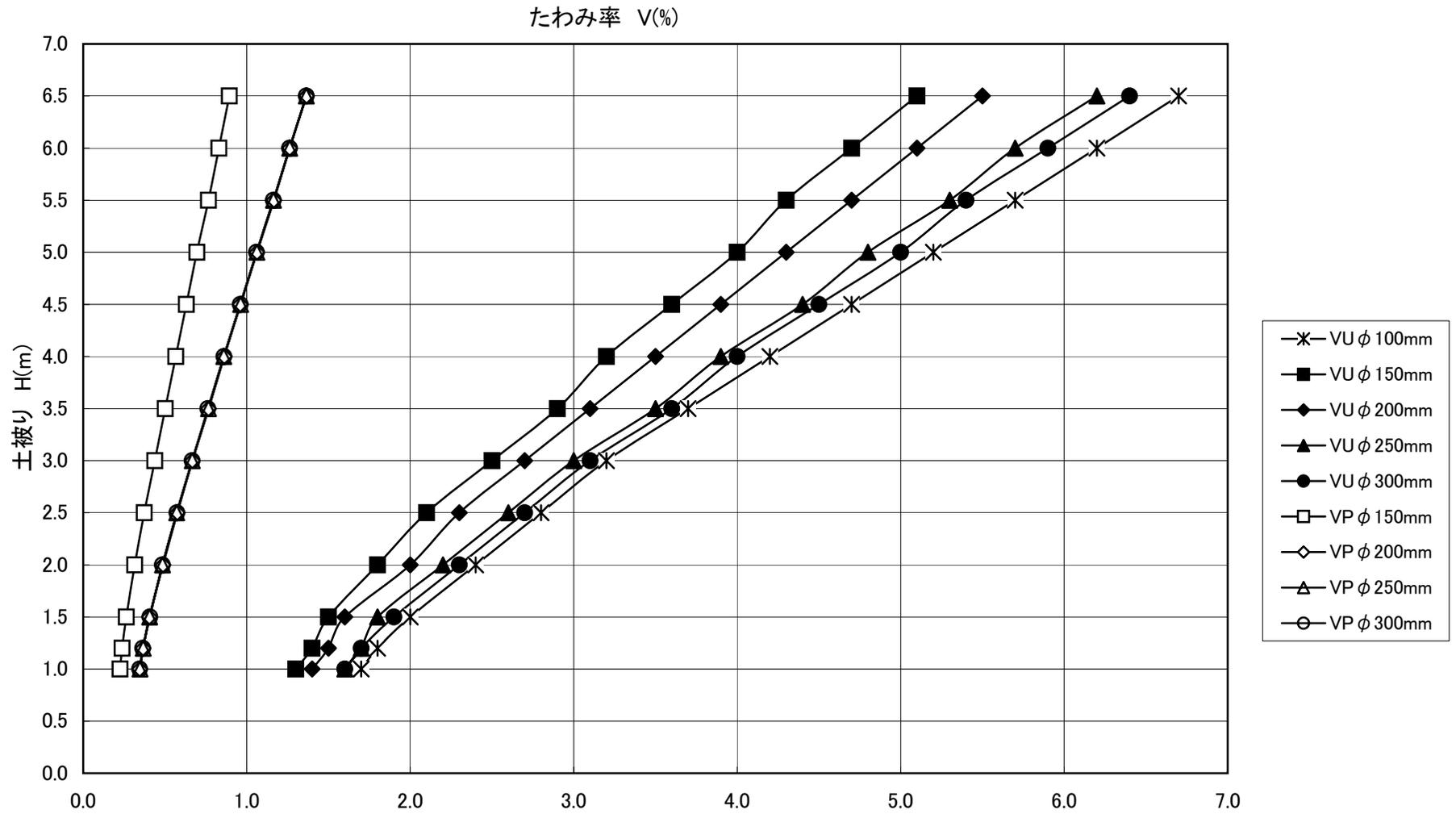
- ① 活荷重：T-25の後輪荷重
  - ② 土の単位体積重量：18kN/‰
  - ③ 基礎形式：C，有効支承角 ( $2\alpha$ )  $120^\circ$
- $\sigma_{max}$ ：最大曲げ応力 (N/mm<sup>2</sup>)      許容値=17.7N/mm<sup>2</sup>  
 $V$ ：たわみ率 (%)      許容値=5%

※場所によっては、下水機能上(流量等)を確保するため、たわみ率の許容値を小さくおさえる検討を行う必要がある。

呼び径	150		200		250		300	
r' (cm)	7.77		10.25		12.67		15.09	
t (cm)	0.96		1.10		1.36		1.62	
Z (cm <sup>3</sup> /cm)	0.154		0.202		0.308		0.437	
I (cm <sup>4</sup> /cm)	0.074		0.111		0.210		0.354	
土かぶり (m)	$\sigma_{max}$	V	$\sigma_{max}$	V	$\sigma_{max}$	V	$\sigma_{max}$	V
1.0	2.1	0.3	2.8	0.4	2.8	0.4	2.8	0.4
1.2	2.1	0.3	2.8	0.4	2.8	0.4	2.8	0.4
1.5	2.1	0.3	2.8	0.5	2.8	0.5	2.8	0.5
2.0	2.2	0.3	2.9	0.5	2.9	0.5	2.9	0.5
2.5	2.4	0.4	3.2	0.6	3.2	0.6	3.2	0.6
3.0	2.7	0.5	3.6	0.7	3.6	0.7	3.6	0.7
3.5	3.1	0.5	4.0	0.8	4.0	0.8	4.0	0.8
4.0	3.5	0.6	4.6	0.9	4.6	0.9	4.6	0.9
4.5	3.9	0.6	5.2	1.0	5.2	1.0	5.1	1.0
5.0	4.3	0.7	5.7	1.1	5.7	1.1	5.7	1.1
5.5	4.8	0.8	6.3	1.2	6.3	1.2	6.3	1.2
6.0	5.1	0.8	6.8	1.3	6.8	1.3	6.8	1.3
6.5	5.6	0.9	7.4	1.4	7.4	1.4	7.4	1.4

# 硬質塩化ビニル管のたわみ率

①活荷重:T-14の後輪荷重  
 ②土の単位体積重量:18kN/m<sup>3</sup> ③基礎形式:C



# 硬質塩化ビニル管のたわみ率

①活荷重:T-25の後輪荷重  
 ②土の単位体積重量:18kN/m<sup>3</sup> ③基礎形式:C

