

設計要領(下水道計画：雨水)

公共下水道管(雨水)を道路に布設する場合は、下記の条件により図面及び図書を作成し下水道課と協議が必要になります。事前協議時に図書を2部提出してください。

記

1. 設計協議対象

公共下水道管(雨水)を道路に布設し、敷地内の雨水を下水道課が整備・維持管理を行っている管に接続する場合があります。

協議対象となる公共下水道(雨水)の事業計画区域及び、下水道課が整備・維持管理を行っている管の詳細については、下水道課で確認してください。

公共下水道(雨水)の事業計画区域外または、事業計画区域内においても下水道課以外が所管する側溝等の道路施設については、管理課と協議してください。

2. 雨水管渠計画設計条件

1) 管渠の最小管径 $\phi 250\text{mm}$

2) 設計水深
円形管 満管水深
ボックスカルバート 9割水深

3) 管渠の最小土被り 原則として埋設する道路の舗装の厚さに0.3mを加えた値(当該値が0.6mに満たない場合は0.6m)以上
ただし、管渠を歩道下に埋設する場合は、原則として車道部分の高さから0.5m以上

4) 障害物との離隔 他の地下埋設物との離隔は0.3m以上

5) 管渠の接合 原則として管頂接合

6) マンホールステップ
円形管 0.02m
矩形渠及び開水路 0.00m

7) 管渠の流速と勾配 標準 1.00m/s \sim 2.00m/s
管内流速(満管) 0.80m/s \sim 3.00m/s

8) 流量計算については、次式により算定してください。

合理式 $Q=1/360 \times C \times I \times A$ (m^3/s)

C =流出係数 I =降雨強度: 50(mm/hr) A =排水面積(ha)

降雨強度式タルボット型 $I=5,000/(t+40)$

降雨継続時間 $t=t_1+t_2$

t_1 =流入時間7分 t_2 =流下時間 $L/(V \times 60)$ L =管路延長(m) V =流速(m/s)

流量公式については Manning 公式を使用してください。

流量 $Q=A \times V$ 流速 $V=1/n \times I^{1/2} \times R^{2/3}$

粗度係数 n

硬質塩化ビニル管 0.010 ボックスカルバート 0.013

ヒューム管 0.013

管渠の余裕率は、計画雨水量に対して余裕率0%とします。

9) 人孔の蓋は野田市指定蓋とし、蓋の種類はT-14を標準とし、大型車の交通の多い道路(国道・県道・2車線以上の市道等)についてはT-25を使用してください。

10) 人孔は組立人孔を標準とします。設置箇所については協議してください。

11) 人孔と本管との接続部には、可とう継手を使用してください。

12) 管上0.10mまでは砂(再生砂等)で埋め戻し、原則として管上0.40mに埋設標識シートを設置してください。但し、取付管については、路盤材の下に埋設標識シートを設置してください。

13) その他、詳細については日本下水道協会発行の下水道施設計画・設計指針と解説を参照とし、下水道課と協議してください。

3. 雨水抑制の考え方

- 1) 公共下水道管(雨水)は、排水区毎に流出係数が設定されており、その流出係数を超過する分の雨水については、貯留浸透施設等により雨水抑制をしてください。
- 2) 開発区域内に降った雨が抑制施設を経由せずに区域外へ流出することのないように設計してください。
- 3) 貯留浸透を計画する場合は「千葉県における宅地開発等に伴う雨水排水・貯留浸透計画策定の手引き」及び「その解説」を参照してください。

千葉県HP> 環境・県土づくり> 県土づくり> 災害に強い県土づくり

> 河川> 水循環保全システムを導入した宅地開発における雨水流出抑制対策のすすめ

(手引き) https://www.pref.chiba.lg.jp/kasei/kaihatsukoui/mizujunkan/documents/tebiki_full.pdf

(解説) https://www.pref.chiba.lg.jp/kasei/kaihatsukoui/mizujunkan/documents/kaisetsu_full.pdf

4. 雨水抑制計算式

1) 流出係数の算定について

開発前	流出係数	C1 = 0.55~ (区域により異なります。要確認です。)
-----	------	--------------------------------

開発後	流出係数	C2 = 開発後の流出係数加重平均で求めてください。
-----	------	----------------------------

地表面の工種別基礎流出係数標準値

工種	流出係数	工種	流出係数
屋根	0.90	水面	1.00
道路	0.85	間地	0.20
浸透舗装	0.60	芝・樹木の多い公園	0.15
砂利敷き	0.50	勾配のゆるい山林	0.30
その他不透明	0.80	勾配の急な山林	0.50

2) 計画雨水量の算定について

$$Q = 1/360 \times (\text{開発後流出係数} - \text{開発前流出係数}) \times \text{降雨強度 (mm/hr)} \times \text{面積 (ha)}$$

$$= 1/360 \times (C2 - C1) \times I \times A \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$= (1/360 \times (C2 - C1) \times I \times A) \times 3,600 \quad (\text{m}^3/\text{hr})$$

注) I = 降雨強度 タルポット型: $I = 5,000 / (t + 40)$ t=降雨継続時間

A = 開発面積 (ha) とします。

【 雨水抑制量計算例 】

840㎡の敷地に、集合住宅を建築する。土地利用は、480㎡の建物、25㎡のインターロッキング通路250㎡のAs駐車場、55㎡の砂利犬走り、残地は植栽。

流出係数C1=0.55の場合

$$C2 = \frac{0.9 \times 480 + 0.6 \times 25 + 0.85 \times 250 + 0.5 \times 55 + 0.15 \times 3}{840} = \frac{691.5}{840} = 0.82$$

$$Q = 1/360 \times (0.82 - 0.55) \times 50 \times 0.084 = 0.00315 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$= 0.00315 \times 3600 = 11.34 \quad (\text{m}^3/\text{hr})$$

降雨強度 I = 50mm/hr 計画雨水量 = 雨水抑制量 11.4 m³

5. 抑制施設について

- オリフィスの寸法について（許容流出係数による許容放流量）

$$a = Q_c / (C \times \sqrt{(2gh)})$$

- a : オリフィスの断面積 (m²)
Q_c : 許容放流量 (m³/s) = 1/360 (m³/s/ha) × C₁ × I × A (ha)
A : 対象敷地の面積
C : 流量係数 (0.6)
g : 重力加速度 (9.8m/s²)
h : 計画高水位からオリフィスの中心までの水深 (m)

6. 貯留浸透施設の計画について

<p>貯流量 = 浸透施設の内径体積 + (置換材の体積 - 浸透施設の外径体積) × 空隙率 浸透量 = 施設の比浸透量 (m²) × 飽和透水係数 (m/h) × 影響係数</p>

- 置換材は、単粒砕石3号～4号を標準とし、空隙率は30パーセントとします。
- 比浸透量の計算は『千葉県における宅地開発等に伴う雨水排水・貯留浸透計画策定の手引』を参考にしてください。
https://www.pref.chiba.lg.jp/kasei/kaihatsukoui/mizujunkan/documents/tebiki_full.pdf
- 飽和透水係数は、台地の関東ロームで $k_0=1.0 \times 10^{-3}$ (cm/s)、低地の場合（概ねハザードマップで浸水箇所）や盛土地盤では 1.0×10^{-4} (cm/s)としますが、「千葉県における雨水浸透計画策定の手引きの解説」に基づき浸透係数試験を実施した場合はその数値を採用して良いものとします。
- 安全率については目詰まりによる影響係数0.9、地下水位による影響係数0.9（浸透面から地下水位まで1m未満）、安全率0.8（目詰まり物質の流入が予想され維持管理が必要になる）を適用します。
- 浸透舗装の砕石空隙率を貯留施設として算定する場合には、計算時における流出係数を水面1.0とします。
- 貯留浸透施設には点検孔を設けてください。
- 各浸透施設間は、概ね1.5m以上の間隔を設けてください。

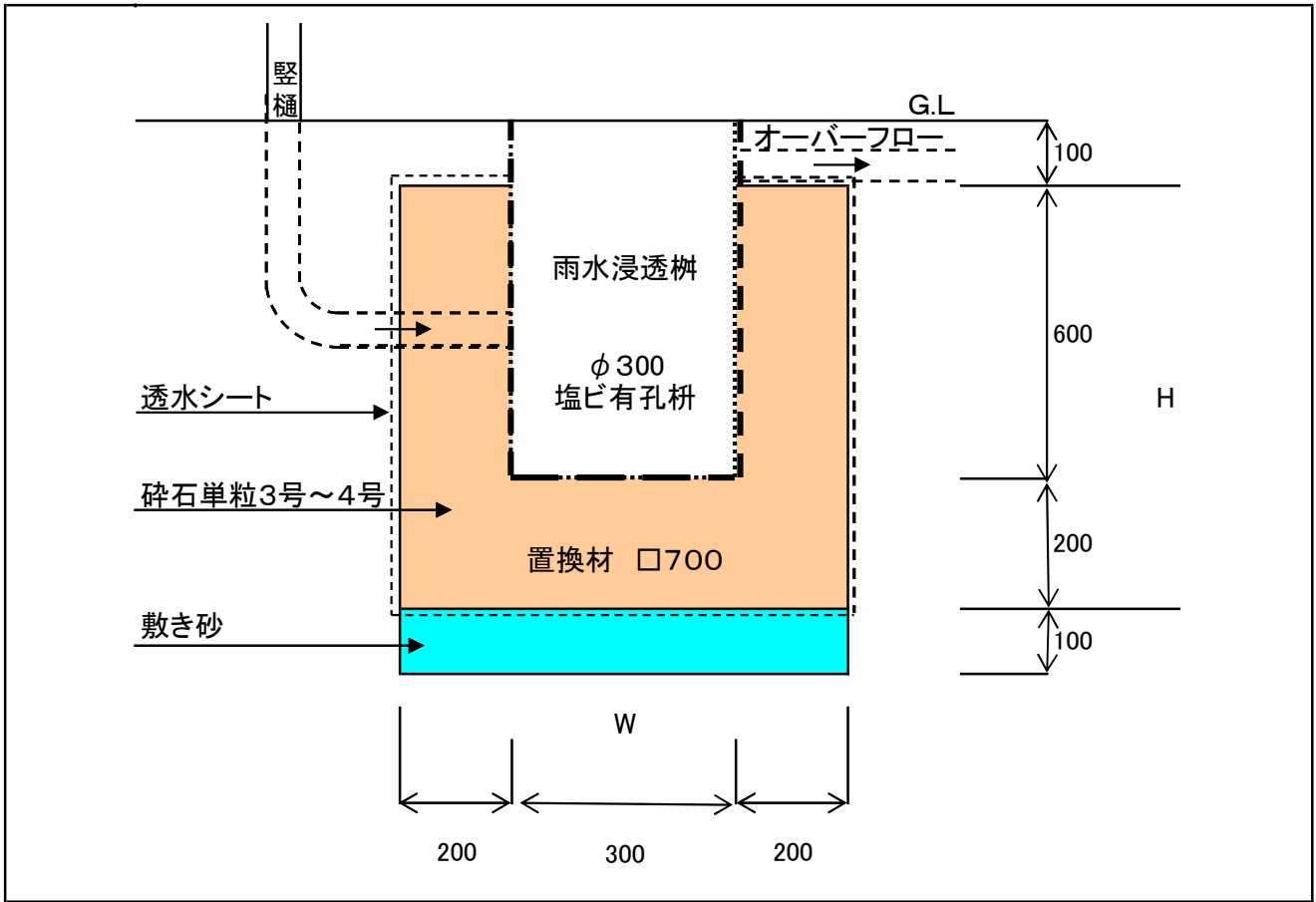
7. 貯留浸透施設の設置における留意点

- 貯留浸透施設には点検孔を設けてください。
- 地下水位に充分留意し、水位が浸透施設に影響あるときには計画を変更してください。
- 設置の工程は写真記録をし、検査の際提示できるようにしてください。

8. 流出抑制施設の管理における留意点

- 流出抑制施設は適切な維持管理を行い、オリフィス施設のない浸透施設では天候改善後ポンプなどによって水位低下を図り常に施設が実効性を保てるよう努めてください。
- 流出抑制施設の所有権を譲渡するときは、維持管理に関する業務に関しても引継を行ってください。

標準構造図及び単位設計処理量 浸透枵（参考）



【 単位設計処理量 m^3/h 1箇所あたり 】

貯留量

浸透施設の内径体積 + ((置換材の体積 - 浸透施設の外径体積) × 空隙率)

$$(0.15^2 \times 3.14) \times 0.6 + ((0.7^2 \times 0.8) - (0.15^2 \times 3.14 \times 0.6)) \times 0.3$$

$$= 0.04239 + 0.104883 = 0.147273$$

0.147 m^3/h

浸透量

施設の比浸透量(m^2) × 飽和透水係数 (m/h) × 影響係数

① 比浸透量

$K = aH^2 + bH + c$ (千葉県における宅地開発に伴う雨水排水・貯留浸透計画策定の手引)

$$H = \text{設計水頭} = 0.8 \quad W = \text{施設幅} = 0.7 \quad a = 0.120W + 0.985 \quad b = 7.837W + 0.82 \quad c = 2.858W - 0.283$$

$$= (0.120 \times 0.7 + 0.985) \times 0.8 \times 0.8 + (7.837 \times 0.7 + 0.82) \times 0.8 + 2.858 \times 0.7 - 0.283$$

$$= 7.44648 (\text{m}^2)$$

② 飽和透水係数

関東ローム $k_0 = 1.0 \times 10^{-3} (\text{cm}/\text{s})$

$$= 0.036 (\text{m}/\text{h})$$

③ 影響係数

目詰まりによる影響係数 × 地下水位による影響係数 × 安全率

$$= 0.9 \times 0.9 \times 0.8 = 0.648$$

$$\text{①} \times \text{②} \times \text{③} = 7.44648 \times 0.036 \times 0.648 = 0.1737114$$

0.174 m^3/h

貯留量 + 浸透量

0.147

+

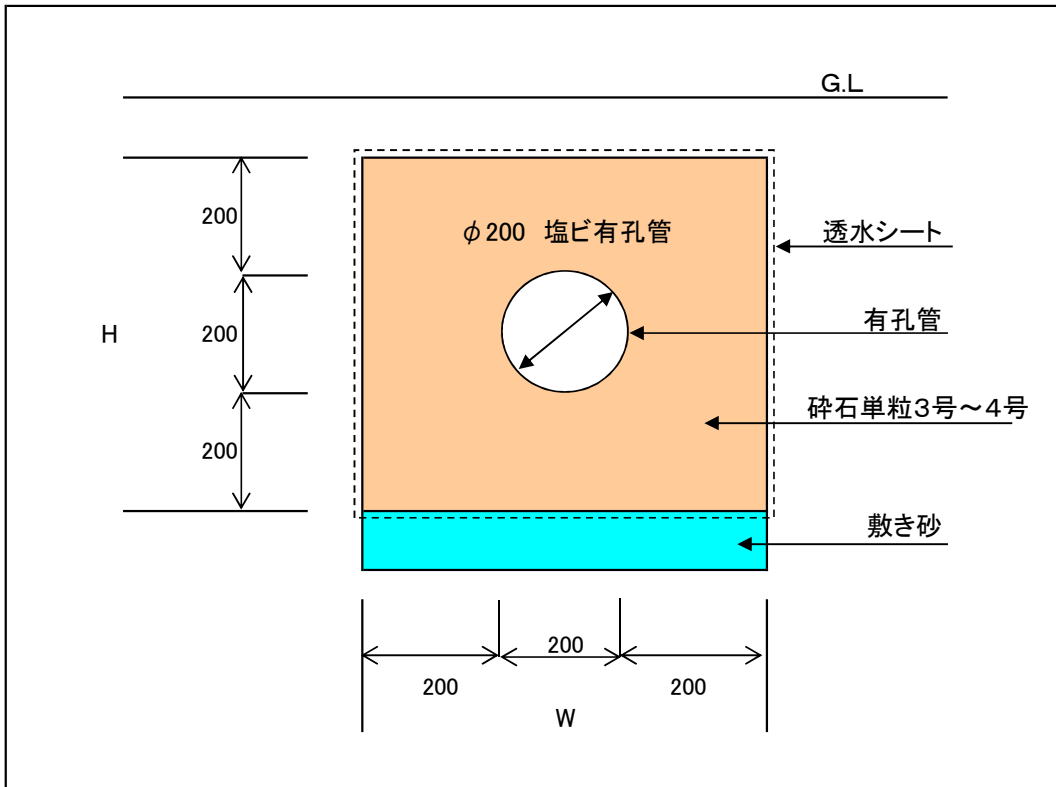
0.174

=

0.321

m^3/h 1箇所あたり

標準構造図及び単位設計処理量 浸透管（参考）



【 単位設計処理量 m^3/h 1mあたり 】

貯留量

浸透施設の内径体積 + ((置換材の体積 - 浸透施設の外径体積) × 空隙率)

$$(0.1^2 \times 3.14) \times 1 + ((0.6^2 \times 1) - (0.1^2 \times 3.14 \times 1)) \times 0.3$$

$$= 0.0314 + 0.09858 = 0.12998$$

0.130 m^3/h

浸透量

施設の比浸透量(m^2) × 飽和透水係数 (m/h) × 影響係数

① 比浸透量

$K=aH+b$ (千葉県における宅地開発に伴う雨水排水・貯留浸透計画策定の手引の解説p30)

$$H = \text{設計水頭} = 0.6 \quad W = \text{施設幅} = 0.6 \quad a = 3.093 \quad b = 1.34W + 0.677$$

$$= 3.093 \times 0.6 + (1.34 \times 0.6 + 0.677)$$

$$= 3.3368 (\text{m}^2)$$

② 飽和透水係数

関東ローム $k_0 = 1.0 \times 10^{-3} (\text{cm}/\text{s})$

$$= 0.036 (\text{m}/\text{h})$$

③ 影響係数

目詰まりによる影響係数 × 地下水位による影響係数 × 安全率

$$= 0.9 \times 0.9 \times 0.8 = 0.648$$

$$\text{①} \times \text{②} \times \text{③} = 3.3368 \times 0.036 \times 0.648 = 0.077840$$

0.078 m^3/h

貯留量 + 浸透量

0.130

+

0.078

=

0.208

m^3/h 1mあたり

表3-6 各種浸透施設の比浸透量(Kt及びKf値(m³))及び単位設計浸透量算定式

浸透面	透水性舗装	浸透側溝及び浸透トレンチ	円筒ます					正方形ます					矩形の柵	
			側面及び底面		底面のみで浸透			側面及び底面		底面のみで浸透				側面及び底面
			D=0.2m~1.0m以下	D=1m~10m	D=0.3m~1m	D=1m~10m	D=1.0m以下	D=1m~10m	D=10m~80m	1m未満	1m~10m	10m~80m		
施設規模	400㎡以上	幅約1.5m												200m
a	0.014	3.093	0.945	2.853	-0.1	-2.052	0.985	0.753	21.355	-0.137	-1.936	-15.67		4.663
b	1.287	0.677	1.01	-0.773	-0.011	-0.087	0.82	0.362	-7.649	-0.015	0.251	-8.13		-0.834
c	—	—	-0.188	—	—	—	-0.283	—	—	—	—	—		—
H	施設深さ:m													
W(D)	施設幅(直径):m													
L	施設延長:m													
	基本式	$K=aH+b$	$K=aH+b$	$K=aH^2+bH+c$	$K=aH+b$	$K=aH+b$	$K=aH+b$	$K=aH^2+bH+c$	$K=aH+b$	$K=aH+b$	$K=aH+b$	$K=aH+b$	$K=aH+b$	$K=aH+b$
	H 設計水頭:m = 1.5m目安													
a	0.014	3.093	0.475D+0.945	6.244D+2.853	1.497D-0.100	2.556D-2.052	0.120W+0.985	-0.453W ² +8.289W+0.753	0.747W+21.355	1.676W-0.137	-0.204W ² +3.166W-1.936	1.265W-15.670	3.297L+(1.971W+4.663)	
b	1.287	1.34W+0.677	6.07D+1.01	0.93D ² +1.606D-0.773	1.13D ² +0.638D-0.011	0.924D ² +0.993D-0.087	7.837W+0.82	1.458W ² +1.27W+0.362	1.263W ² +4.295W-7.649	1.496W ² +0.671W-0.015	1.345W ² +0.736W+0.251	1.259W ² +2.336W-8.13	(1.401W+0.684)L+(1.214W-0.834)	
c			2.570D-0.188				2.858W-0.283							
Kf	基本式:Kf=aH+b等	1.287	0.677	-0.188	-0.773	-0.011	-0.087	-0.283	0.362	-7.649	-0.015	0.251	-8.13	-0.834
d	飽和透水係数:d*10 ^e (cm/s)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
e	(例:4.1*10 ⁻⁴)	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
k0	地盤の飽和透水係数(cm/s)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0	0.001	0.001	0	0.001
k0'	地盤の飽和透水係数(m/h)	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0	0.036	0.036	0	0.036
Qf	浸透施設の基準浸透量(m³/hr)(1m、1個あるいは1㎡当たり)	0.046332	0.024372	-0.006768	-0.027828	-0.000396	-0.003132	-0.010188	0.013032	0	-0.00054	0.009036	0	-0.030024
k1	目詰まりによる影響係数	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
k2	地下水位による影響係数 1 or 0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
α	安全率 1.0 or 0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
C	各種影響係数=k1*k2*α	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648	0.648
Q	単位設計浸透量 (m³/hr)	0.03	0.015	-0.004	-0.018	0	-0.002	-0.006	0.008	0	0	0.005	0	-0.019
	単位面積当													
	単位長さ当													
	1箇所当													
	単位設計貯留量													
	単位設計処理量	0.03	0.015	-0.004	-0.018	0	-0.002	-0.006	0.008	0	0	0.005	0	-0.019

※1. 使用する浸透施設について選定

※2. 〇〇〇〇の箇所に計画する施設の寸法、係数、施設等及び単位設計貯留量を入力する。

k0: 飽和透水係数(cm/s)

飽和透水係数は、台地の関東ロームでk0=1.0*10⁻³、低地の場合(概ねハザードマップで浸水箇所)や盛土地盤では1.0*10⁻⁴

とするが、「千葉県における雨水浸透計画策定の手引きの解説」に基づき浸透係数試験を実施した場合はその数値を採用して良いものとする。

C: 各種影響係数

k1: 目詰まりによる影響係数=0.9(すべての施設に考慮する。)

k2: 地下水位による影響係数(浸透面から地下水位までの差が1m未満の場合0.9、それ以上は1.0)

α: 安全率(維持管理が必要な施設の場合は0.8、前処理装置(泥溜めとスクリーン等)がある場合は1.0)

単位設計貯留量: 浸透柵本体の体積(オーバーフロー管がある場合はそこまでの体積) + フィルター材体積に4号砕石(単粒)の場合30%を貯留量とする。

単位設計処理量: 単位設計浸透量 + 単位設計貯留量