

安城市雨水流出抑制施設設置技術基準

平成 2 4 年 4 月 1 日施行

安 城 市

目次

1	総則	
1. 1	目的	1
1. 2	適用の範囲	2
1. 3	適用施設	3
1. 4	用語の説明	4
2	施設計画	
2. 1	基本方針	6
2. 2	対策量	7
3	浸透施設の計画・設計	
3. 1	対象区域	9
3. 2	浸透施設の一般事項	10
3. 3	浸透施設規模の決定	12
3. 4	浸透施設の構造設計	18
4	貯留施設の計画・設計	
4. 1	貯留施設の一般事項	31
4. 2	貯留施設規模の決定	32
5	施工	
5. 1	施工の一般事項	37
5. 2	浸透施設の施工	38
5. 3	貯留施設の施工	40
6	維持管理	
6. 1	維持管理の一般事項	41
6. 2	浸透施設の維持管理	42
6. 3	貯留施設の維持管理	43

1 総則

1. 1 目的

本技術基準は、安城市域の雨水流出抑制のために設置する貯留・浸透施設について、計画・設計に係る技術的事項についての一般基準を示すことによりその整備を推進し、浸水被害の防止、震災時の防災用水の確保及び健全な水環境の保全を図ることを目的とする。

安城市雨水マスタープランの基本理念である“あめの恵みを活かす安城”に基づき、より水害に強く、水環境にやさしいまちづくりを目指すために、今までの「あめを速やかに流す」から発想の転換を行い、「あめを貯める、浸透させる」ことを推進していくものである。

あめを貯めることは、河川への流出量を減少させ、貯めたあめは、庭木の散水や震災時の防災用水として使うことができる。また、浸透させることは、地下水の涵養や河川維持流量の増加に役立つものである。

これらの対策は、市民、事業者及び行政がみんなで協力して取り組むことが大切である。

そこで、雨水流出抑制のために設置される貯留・浸透施設の計画・設計に係る技術的事項についての基本的な考え方を示し、「あめを貯める、浸透させる」対策を確実に実施することを促すものである。

1. 2 適用の範囲

本技術基準は、安城市域において市民、事業者及び行政が雨水流出抑制施設を設置する場合に適用する。

本技術基準は、新規開発地はもとより、既存開発地や公共施設等に設置する雨水流出抑制施設の調査、計画、設計及び施工等について適用する。

1. 3 適用施設

本技術基準は、雨水流出抑制施設である浸透施設と貯留施設を対象とする。

本技術基準では、雨水流出抑制施設である浸透施設と貯留施設を対象とし、その設置場所、構造形式から分類すると図 1.1 となる。

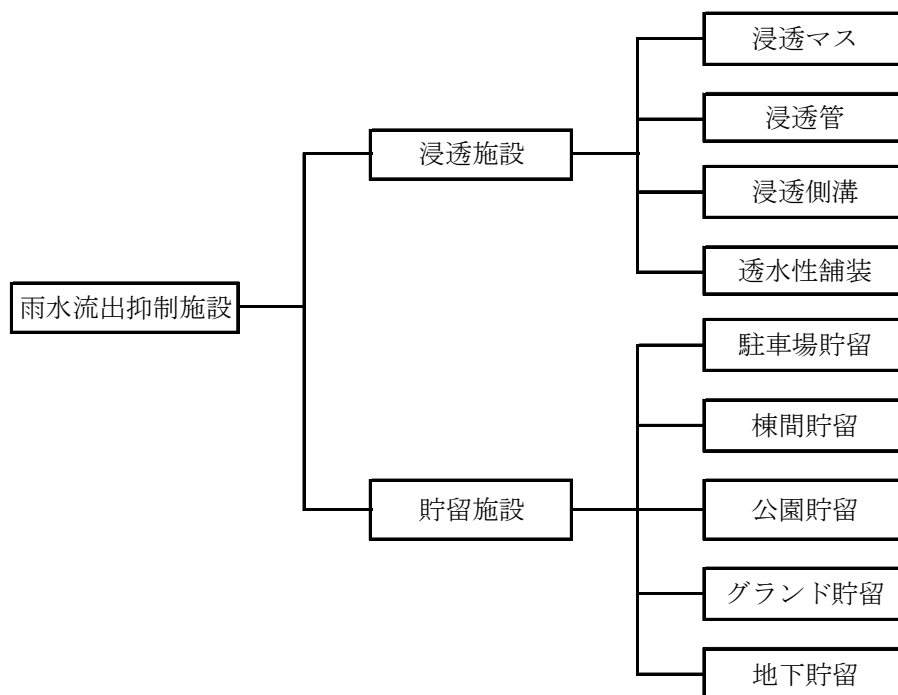


図 1.1 雨水流出抑制施設の分類

1. 4 用語の説明

本技術基準で用いている用語は、それぞれ以下のように定義する。

雨水流出抑制

雨水が河川や下水道に直接的に流出しないようにすること。これにより下流河川などに対する洪水負荷が軽減される。

浸透施設

浸透マス、浸透管、浸透側溝、により、雨水を地中に浸透させ、雨水排水の絶対量を減ずることにより、雨水流出を抑制するために設置する施設をいう。

貯留施設

公園、校庭、集合住宅の棟間、駐車場等の空地に雨水を一時的に貯留し、又は地下に空間を設けて雨水を貯留し、雨水流出を抑制するために設置する施設をいう。

浸透マス

透水性のマスの周辺を碎石で充填し、集水した雨水を側面及び底面から地中へ浸透させる施設をいう。

浸透管

浸透管の周辺を碎石で充填し、雨水を側面及び底面から地中へ浸透させる施設をいう。

浸透側溝

側溝の周辺を碎石で充填し、雨水を側面及び底面から地中へ浸透させる側溝をいう。

透水性舗装

雨水を直接透水性の舗装体に浸透させ、路床の浸透能力により雨水を地中へ浸透させる舗装をいう。舗装体の貯留による流出抑制機能を期待する場合もある。

浸透適地

表層地盤の浸透能力が大きく、浸透施設の設置に適している地域をいう。また、その逆を浸透不適地という。

浸透適地マップ

表層地盤を透水係数などの浸透能力で区分・表示した地図をいう。

設計浸透量 (m³/hr)

当該地区に設置された全ての浸透施設の浸透量の合計値で、単位設計浸透量に施設数量を乗じて算定できる。

単位設計浸透量 (m³/hr/各施設の単位)

基準浸透量に目詰まりなどによる浸透能力低下を考慮した単位施設の浸透量をいう。

透水係数 (m/hr)

多孔体中の水の断面平均流速の大きさを示す指標で、飽和時の透水係数を飽和透水係数、不飽和時は不飽和透水係数という。

比浸透量 (m³)

浸透施設からの浸透量を飽和透水係数で割った値をいう。不飽和浸透流解析では、施設形状と湛水深が同一条件であれば、飽和透水係数が変化しても、この値はほとんど変化しないとされている。

基準浸透量 (m³/hr)

浸透マス 1 個、浸透管 1 m 当りなど、単位施設当りの浸透量をいう。現地浸透試験や飽和透水係数から推定する。

影響係数

目詰まりや地下水位などの要因による浸透量の低下を考慮する際の安全係数をいう。

設計水頭 (m)

単位設計浸透量の算定に使用する浸透施設内の水深をいう。

設計浸透強度 (mm/hr)

設計浸透量をその集水面積で割ったものをいう。

空隙率 (%)

砕石等の充填材の見かけの体積と、見かけの体積から充填材の真の体積を減じて残った体積（空隙）との割合をいう。

オリフィス

水路の途中や水槽の出口などに設ける小さな流水口をいう。オリフィスの口径が小さいほど水が流れにくくなり、上流側に水がたまることになる。

ベルマウス

釣鐘状の管路入口形状をいう。入口を滑らかにすることにより、大きな負圧やエネルギー損失の発生を防止するために用いられる。

2 施設計画

2. 1 基本方針

雨水流出抑制は、みんなで協力して取り組むものとし、現在よりも雨水流出量を増加させないことを前提に、浸透型及び貯留型の雨水流出抑制施設の規模を決定することとする。ただし、浸透適地については、水環境の保全を図るため浸透施設を優先して設置することが望ましい。

雨水流出抑制対策は、市民、事業者及び行政がみんなで協力して取り組むことが大切である。

500 m²以上の新規開発者は、浸水対策として開発行為により増える雨水流出量を貯めたり浸透させたりする施設を設置することとする。また、500 m²未満の新規開発地及び既存開発地の市民、事業者及び行政は水環境や防災に寄与するため、できる限りの雨水流出量を貯めたり浸透させたりする施設を設置することとする。

浸透適地については、地下水の涵養や河川維持流量の増加のため、浸透型の雨水流出抑制施設を優先して設置することが望ましい。

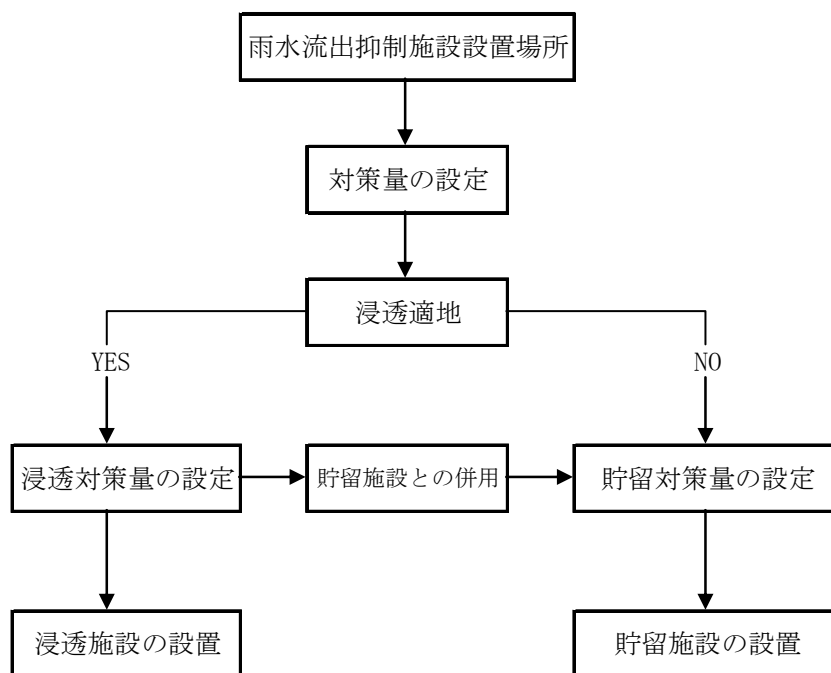


図 2.1 雨水流出抑制施設の設置

2. 2 対策量

本技術基準の対策量の算定に用いる計画規模は、500 m²以上の新規開発地の内、盛土が50 cm以上の物件、市街化調整区域、農地を転用する物件では、集水面積100 m²あたり4 m³（400 m³/ha）の雨水流出抑制施設を設けるものとする。

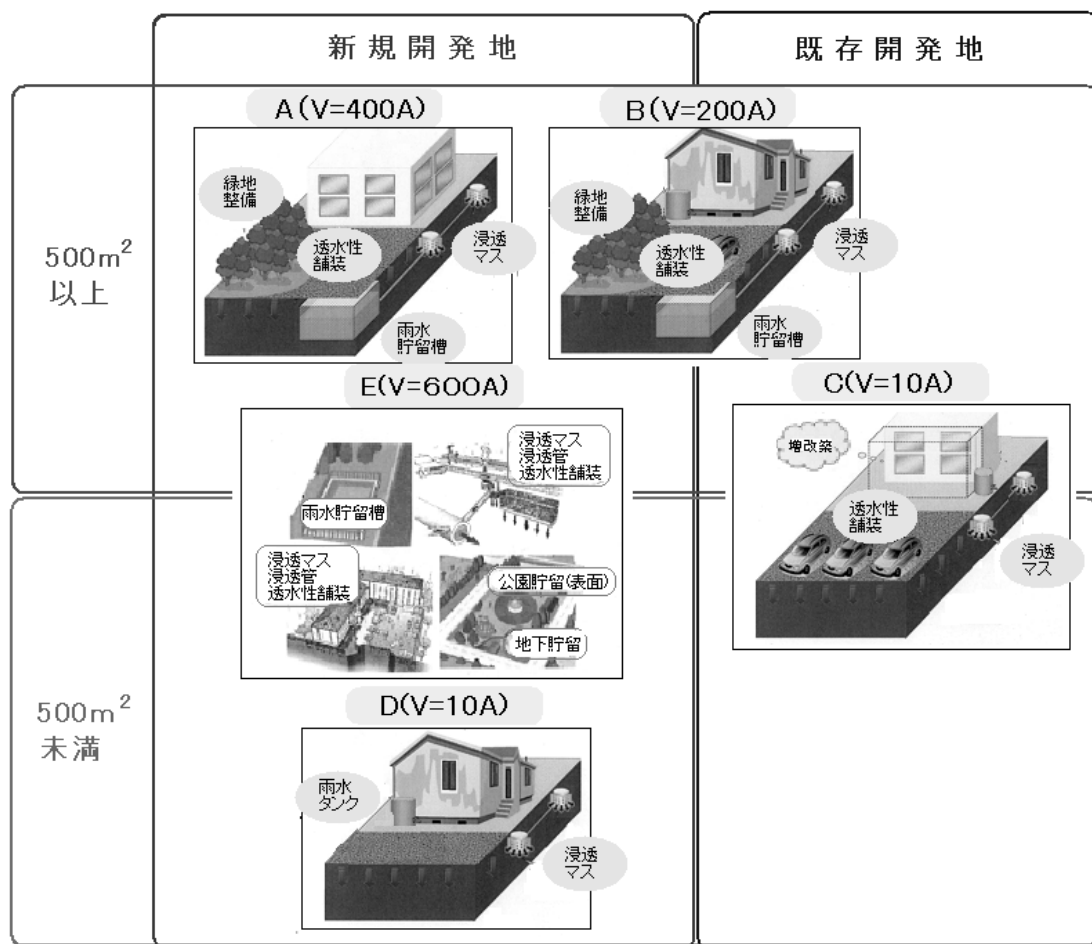
500 m²以上の新規開発地の内、市街化区域で盛土が50 cm未満の物件および、既存開発地で全面改築する物件では、集水面積100 m²あたり2 m³（200 m³/ha）の雨水流出抑制施設を設けるものとする。

500 m²以上の既存開発地の内、事業所等で増築や改築を行う物件および500 m²未満の戸建住宅では集水面積100 m²あたり0.1 m³（10 m³/ha）の雨水流出抑制施設を設けるものとする。

新規開発となる公共施設では集水面積100 m²あたり6 m³（600 m³/ha）の雨水流出抑制施設を設けるものとする。

安城市雨水マスタープランにおける雨水流出抑制の方針である“現在よりも雨水流出量を増加させない”に基づき目標対策量を決定する。

将来の開発地は、市街化区域内の未開発地及び市街化調整区域内で安城市農業振興地域整備計画における農用地区域以外の未開発地と想定する。これより、当該地が全て開発された場合に増加する雨水流出量を雨水流出抑制の目標対策量とする。



V: 対策量(m³)、A: 対象面積(ha)

図 2.2 対策イメージ

	要件	対策内容	対策量
A	500 m ² 以上の新規開発地の内 ・ 50 cm以上の盛土ありの開発許可物件 ・ 市街化調整区域で建築許可物件 ・ 農地転用物件	・ 雨水貯留槽 ・ 浸透マス ・ 透水性舗装	400 A
B	500 m ² 以上の新規開発地の内 ・ 市街化区域で50 cm以上の盛土のない物件 500 m ² 以上の既存開発地の内 ・ 一旦更地にするなど、全面改築する物件	・ 雨水貯留槽 ・ 浸透マス ・ 透水性舗装	200 A
C	500 m ² 以上の既存開発地（事業所等）の内 ・ 増築や改築を行う物件 500 m ² 未満の既存開発地（戸建住宅等）	・ 浸透マス ・ 雨水タンク ・ 透水性舗装	10 A
D	500 m ² 未満の新規開発地（戸建住宅等）	・ 雨水タンク ・ 浸透マス	10 A
E	新規開発となる公共施設	・ 雨水貯留槽 ・ 浸透マス ・ 透水性舗装	600 A

3 浸透施設の計画・設計

3. 1 対象区域

浸透施設を設置する場所は、浸透適地マップにおける浸透適地等を対象とし、地盤の浸透能力が高く、雨水流出抑制効果が期待できる区域とする。

なお、斜面近傍は、基本的に設置禁止区域と見なす。

浸透施設を設置する場所は、浸透適地マップにおける浸透適地を対象区域とする。ただし、現地浸透試験を実施し、地盤の浸透能力が確認された場合はこの限りではない。

宅地造成地や埋立地などの地形改変地、切土斜面や盛土斜面とその周辺については、雨水浸透が斜面安定性の低下を招くことがないかどうか事前に十分な検討を行うものとする。特に斜面近傍は、基本的には設置禁止区域と見なす。

浸透適地マップの区分と飽和透水係数の代表値

区分	飽和透水係数の代表値
浸透適地	6. 1×10^{-2} m/hr
浸透準適地	2. 8×10^{-3} m/hr
浸透要検討地	3. 6×10^{-5} m/hr

3. 2 浸透施設の一般事項

浸透施設は雨水流出抑制機能の確実性と継続性が確保できるとともに、良好な維持管理が可能な構造と場所を考慮して計画するものとする。

また、斜面や建築物に与える影響を十分に検討するとともに、地下水の水質に与える影響に対しても十分に配慮するものとする。

浸透施設による雨水流出抑制を効果的に行うには、適地の選定が重要であり、以下の項目について検討を行うものとする。

- 1) 浸透適地においては、貯留施設、浸透施設の併用を、浸透不適地においては貯留施設の設置を原則とする。
- 2) 浸透施設は対象区域内の浸透性の良い地盤に設置する。ただし、地下水汚染が懸念される場合には貯留施設とし、浸透施設の設置は行わない。
- 3) 浸透施設の設置間隔は1.5 m以上とすること。(図 3.1 参照)

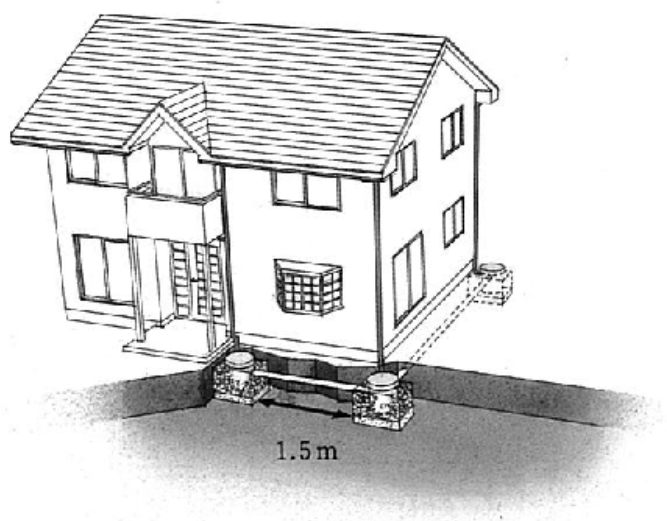


図 3.1 浸透施設相互の離隔

- 4) 浸透施設の設置場所は構造物や建物等への影響を考慮して基礎から30cm以上あるいは掘削深に相当する距離を離すとともに、地下埋設物の近くは避けるものとする。(図3.2参照)

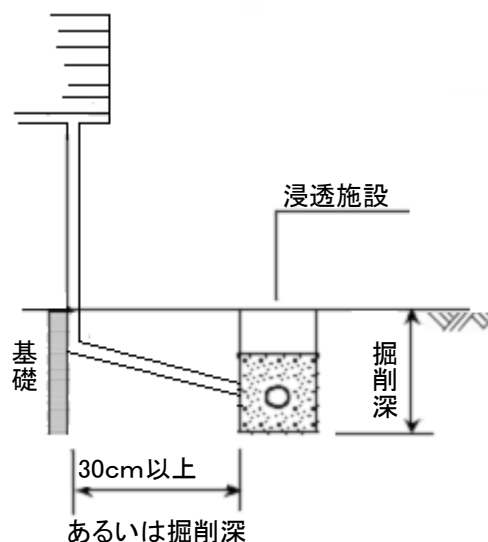


図 3.2 浸透施設の基礎との離隔

- 5) 以下の箇所に浸透施設を計画する場合は、事前に浸透施設設置に伴う雨水浸透を考慮した斜面の安全性について十分に検討をすることで、浸透施設設置の可否を判断することとする。

- ・ 宅地造成地や埋立地などの地形改変地
- ・ 切土斜面とその周辺
- ・ 盛土地盤の端部斜面部分とその周辺

なお、斜面部付近における浸透施設設置禁止場所を図3.3に示す。

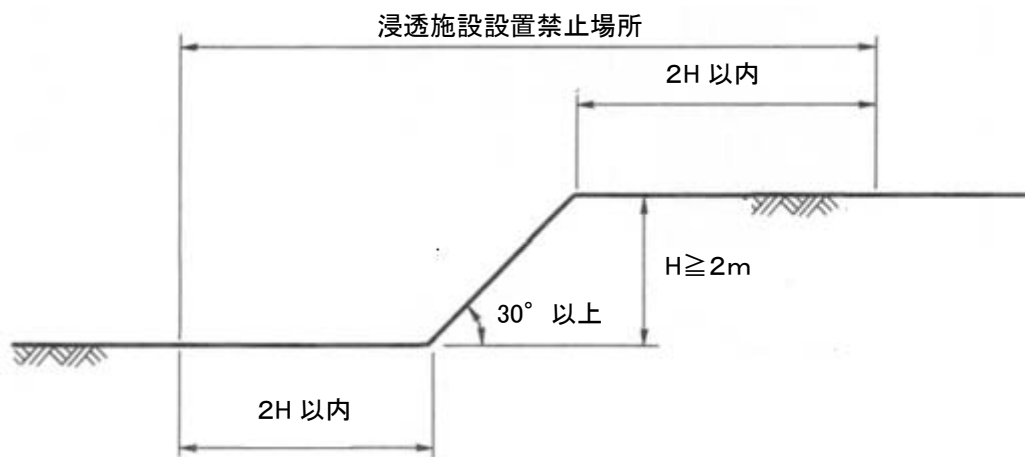


図 3.3 斜面近傍の設置禁止場所

3. 3 浸透施設規模の決定

浸透施設の設計は、対象区域の土地利用計画及び雨水排水計画を考慮するとともに、地形、土質、地下水位及び放流先の施設の現況と将来計画等を調査し、所定の対策量を満足する確実な雨水流出抑制効果が得られるものとする。

浸透施設の規模は、浸透施設の浸透量を貯留量に換算した量に貯留施設の貯留量を加えた量が対策量を上回るものとする。

3. 3. 1 計画手順

浸透施設の計画手順は、対策量の設定、単位設計浸透量の算定、配置計画及び対策量の確認により実施するものとする。

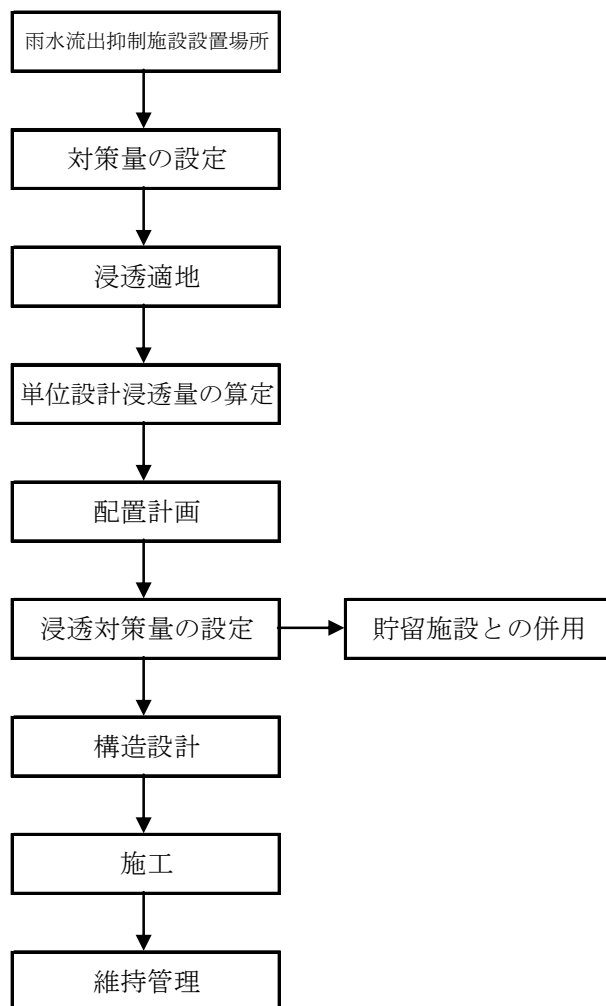


図 3.4 浸透施設の計画手順

3. 3. 2 単位設計浸透量の算定

浸透施設の単位設計浸透量は、浸透適地マップに示した飽和透水係数を参考として、浸透施設の形状と設計水頭から基準浸透量を求め、これに影響係数を乗じて算定するものとする。

ただし、現地浸透試験を実施した場合は、浸透適地マップに示した飽和透水係数に替えて現地浸透試験で得られた飽和透水係数を使用できるものとする。

単位設計浸透量の算定

$$Q = C \times Q_f$$

$$Q_f = K_o \times K_f$$

ここに、 Q ：単位設計浸透量（ $\text{m}^3/\text{hr}/\text{各施設の単位}$ ）

Q_f ：基準浸透量（浸透施設1個、1m、あるいは1 m^2 当りの m^3/hr ）

C ：影響係数（=0.81）

K_o ：土壌の飽和透水係数（ m/hr ）

K_f ：設置施設の比浸透量（ m^2 ）

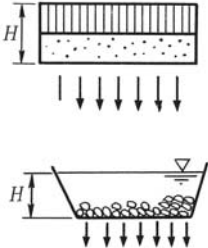
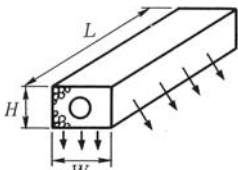
※影響係数

影響係数 $C = C_1 \times C_2 = 0.9 \times 0.9 = 0.81$

地下水位の影響による低減係数 $C_1 = 0.9$

目詰まりの影響による低減係数 $C_2 = 0.9$

表 3.1 設置施設の比浸透量

施設		透水性舗装(浸透池)	浸透側溝および浸透管
模式図		 H: 設計水頭 (m)	 H: 設計水頭 (m) W: 施設幅 (m)
浸透面		底面	側面および底面
基本式		$Kf=aH+b$	$Kf=aH+b$
係数	a	0.014	3.093
	b	1.287	$1.34W+0.677$
	c	—	—
算定式の適用範囲の目安	設計水頭(H)	約1.5m	約1.5m
	施設規模	浸透池は底面積が約400m ² 以上	幅約1.5m
備考		比浸透量は単位面積当りの値、底面積の広い碎石空隙貯留浸透施設も適用可能	比浸透量は単位長当たりの値

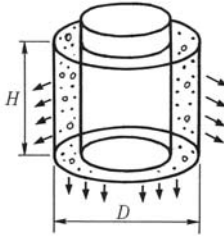
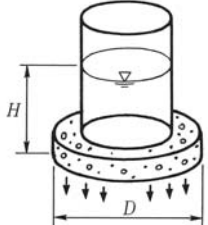
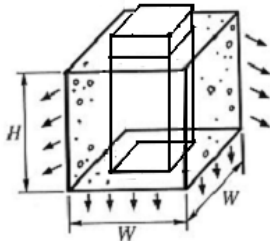
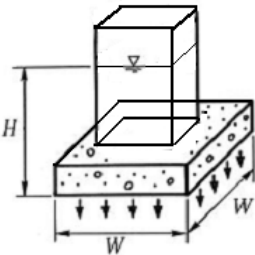
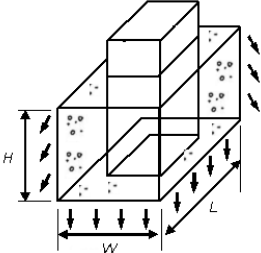
施設		円筒マス			
模式図		 H: 設計水頭 (m) D: 施設直径 (m)	 H: 設計水頭 (m) D: 施設直径 (m)		
浸透面		側面および底面		底面	
基本式		$Kf=aH^2+bH+c$		$Kf=aH+b$	
係数	a	$0.475D+0.945$	$6.244D+2.853$	$1.497D-2.052$	$2.556D-2.052$
	b	$6.07D+1.01$	$0.93D^2+1.606D-0.773$	$1.13D^2+0.638D-0.011$	$0.924D^2+0.993D-0.087$
	c	$2.570D-0.188$	—	—	—
算定式の適用範囲の目安	設計水頭(H)	約1.5m		約1.5m	
	施設規模	$0.2m \leq \text{直径} \leq 1m$	$1m < \text{直径} < \text{約} 10m$	$0.3m \leq \text{直径} \leq 1m$	$1m < \text{直径} < \text{約} 10m$
備考		—	—	—	—

表 3.2 設置施設の比浸透量

施設		正方形マス		
模式図	 H: 設計水頭(m) W: 施設幅(m)			
	側面および底面			
基本式		$Kf=aH^2+bH+c$	$Kf=aH+b$	
係数	a	$0.120W+0.985$	$-0.453W^2+8.289W+0.753$	$0.747W+21.355$
	b	$7.837W+0.82$	$1.458W^2+1.27W+0.362$	$1.263W^2+4.295W-7.649$
	c	$2.858W-0.283$	—	—
算定式の適用範囲の目安	設計水頭(H)	約1.5m		
	施設規模	幅≦1m	1m<幅≦10m	10m<幅<80m
備考		砕石空隙貯留浸透施設に適用可能		

施設		正方形マス		
模式図		 H:設計水頭(m) W:施設幅(m)		
浸透面		底面		
基本式		$Kf=aH+b$		
係数	a	$1.676W-0.137$	$-0.204W^2+3.166W-1.936$	$1.265W-15.670$
	b	$1.496W^2+0.671W-0.015$	$1.345W^2+0.736W+0.251$	$1.259W^2+2.336W-8.13$
	c	—	—	—
算定式の適用範囲の目安	設計水頭(H)	約1.5m		
	施設規模	幅 $\leq 1\text{m}$	$1\text{m}<\text{幅}\leq 10\text{m}$	$10\text{m}<\text{幅}<80\text{m}$

施設		矩形マス	
模式図		H:設計水頭(m) W:施設幅(m) L:施設延長(m)	
		側面および底面	
基本式		$Kf=aH+b$	
係数	a	$3.297L+(1.971W+4.663)$	
	b	$(1.401W+0.684)L+(1.214W-0.834)$	
	c	—	
算定式の適用範囲の目安	設計水頭(H)	約1.5m	
	施設規模	延長約200m、幅約4m	
備考		砕石空隙貯留浸透施設に適用可能	

3. 3. 3 浸透施設の配置計画

浸透施設は、対象区域の土地利用計画及び雨水排水計画を考慮して、確実な雨水流出抑制効果が得られるように合理的な配置計画を策定するものとする。

浸透施設は各施設が単独で設置されることは少なく、様々な種類の施設を組み合わせで設置される。そのほとんどが雨水の集水、排水施設として兼用されるため、集排水機能を損なわないように配慮する必要がある。また、浸透管等の流下施設の両端には、浸透マスを設置し、流下施設内の水位を安定させたり、流下施設内へのゴミや土砂の流入を防止させたりする事が望ましい。

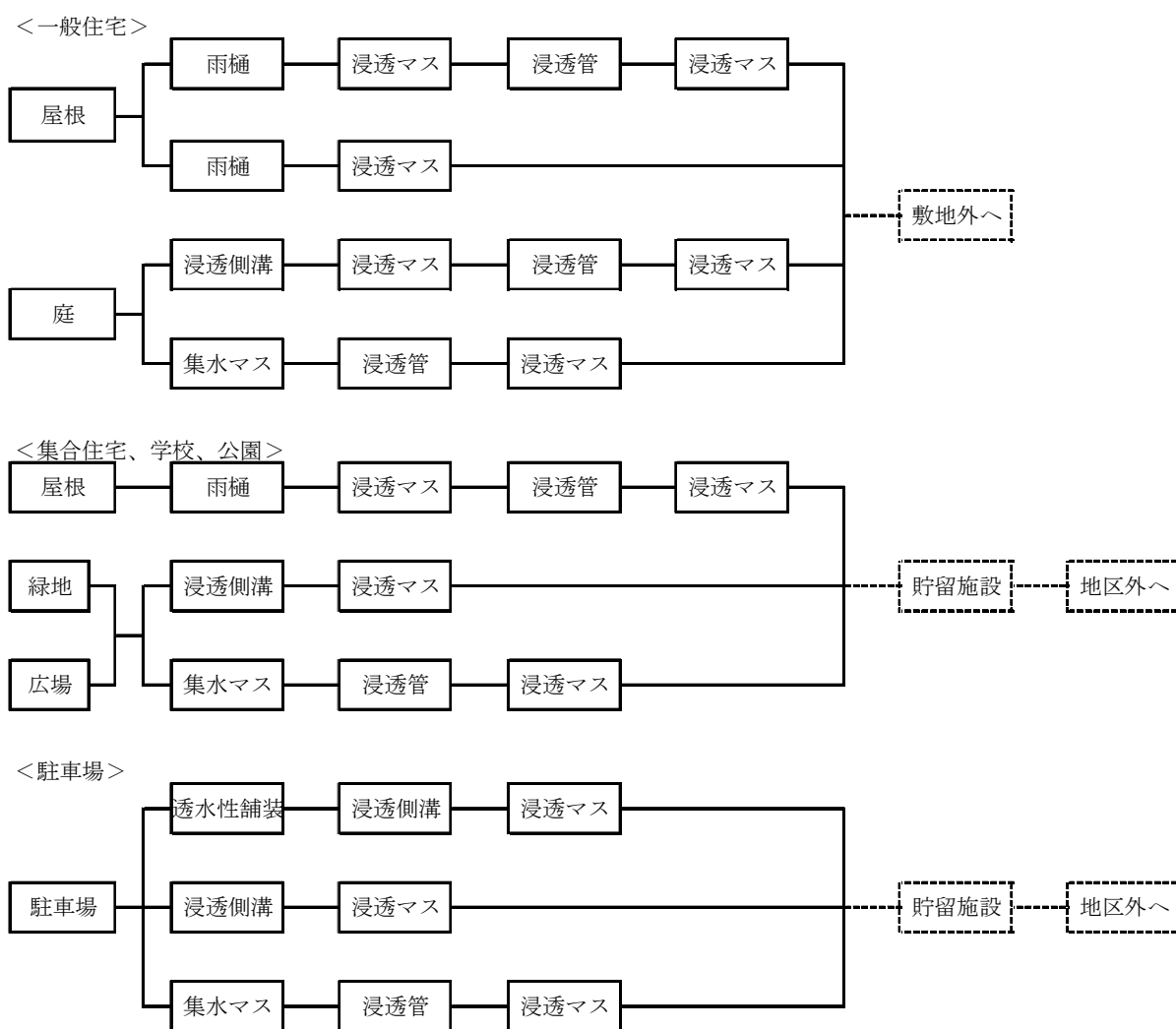


図 3.5 土地利用別浸透施設の組み合わせ（例）

3. 3. 4 浸透対策量の設定

単位設計浸透量と配置計画から想定される浸透施設数量を乗じて設計浸透量を算定する。

設計浸透量は、当該地区に設置されたすべての浸透施設の浸透量の合計値であり各施設の単位設計浸透量と施設の設置数量を掛け合わせて算定することができ、次式で計算される。

$$\begin{aligned} \text{設計浸透量 (m}^3\text{/hr)} = & \text{浸透マスの単位設計浸透量 (m}^3\text{/hr/個)} \times \text{浸透マスの個数 (個)} \\ & + \text{浸透管の単位設計浸透量 (m}^3\text{/hr/m)} \times \text{浸透管の長さ (m)} \\ & + \text{浸透側溝の単位設計浸透量 (m}^3\text{/hr/m)} \times \text{浸透側溝の長さ (m)} \\ & + \text{透水性舗装の単位設計浸透量 (m}^3\text{/hr/m}^2\text{)} \times \text{透水性舗装の面積 (m}^2\text{)} \\ & + \dots \end{aligned}$$

また、設計浸透強度は計画降雨に対してどの程度まで浸透できるのかを示し、浸透施設の概略効果を把握するのに有効な指標であり、設計浸透量を集水面積で除することにより次式で計算される。

$$\text{設計浸透強度 (mm/hr)} = \text{設計浸透量 (m}^3\text{/hr)} \div (\text{集水面積 (ha)} \times 10)$$

3. 4 浸透施設の構造設計

浸透施設の設計に際しては、浸透施設の透水機能と地中への浸透機能が長期間にわたり効果的に発揮されるよう、目詰まり防止や清掃などの維持管理に配慮した構造とするとともに、設置場所における荷重に対しても安全な構造を有するものとする。

浸透施設は、構造が比較的簡単で土地利用形態や設置スペースなどに応じた構造形式を選択できるものであるが、浸透機能を効果的に発揮し長期的に保持するための配慮が必要となる。浸透施設は、一度設置され利用が始まると施設の取替えや大幅な改良は容易でない。したがって、施設の機能を長く維持するためには目詰まり物質が流入しにくく、維持管理が容易に行える構造が必要となる。

浸透施設に必要な構造を下記に示す。

- 1 浸透能力が大きい。
- 2 浸透能力が低下しない。
- 3 維持管理が容易である。
- 4 施工性がよい。
- 5 強度、耐久性がある。

3. 4. 1 浸透マス

浸透マスは、透水性のマスの周辺を碎石で充填し、集水した雨水を側面及び底面から地中へ浸透させる構造とする。

浸透マスは、マス本体、充填碎石、敷砂、透水シート、連結管及び附帯設備（目詰まり防止装置等）から構成される。

浸透マスの設置は、浸透マスを単独で設置する場合と浸透管や浸透側溝と組み合わせて使用する場合がある。

浸透マスは浸透機能と集水機能を有する。この他、浸透管や浸透側溝の流入部・中間部・流出部に設けることにより、これらの施設への土砂等の流入を防止する機能も持たせることが可能である。

浸透マスで浸透しきれない雨水は、オーバーフロー管を通して敷地外に排水するものとするが、オーバーフロー管は設計水頭を確保するためにできるだけ高い位置に取り付けるものとする。

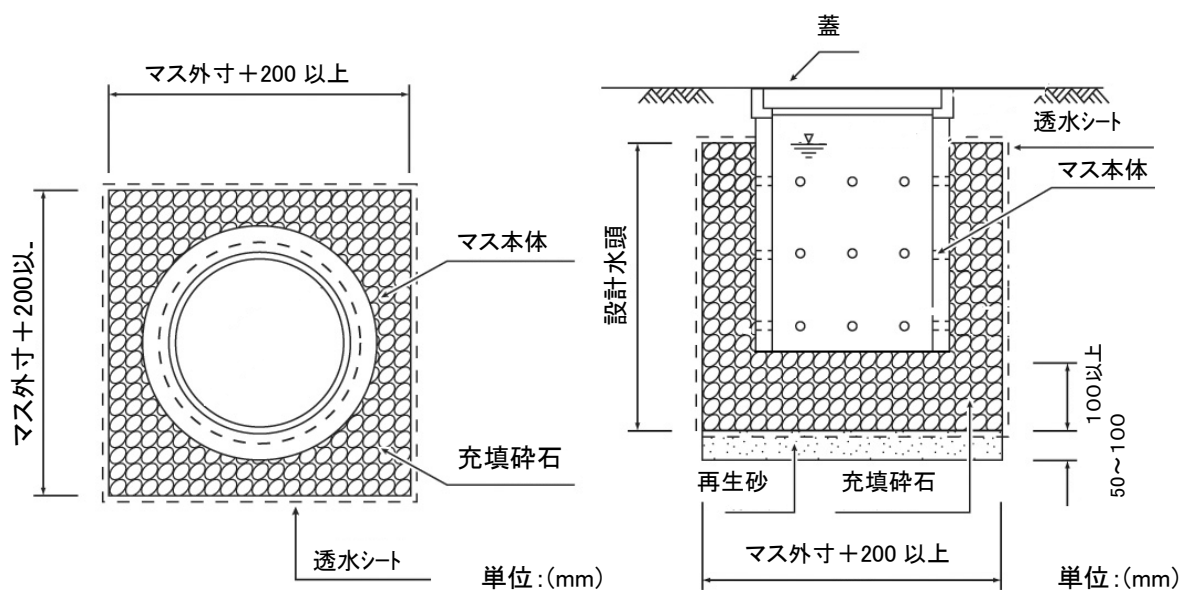


図 3.6 浸透マスの標準構造図

(1) 浸透マスの種類

1) 単独で設置する場合

集水規模が小さく目標とする浸透量が少ない場合は、浸透マスを単独で設置する。

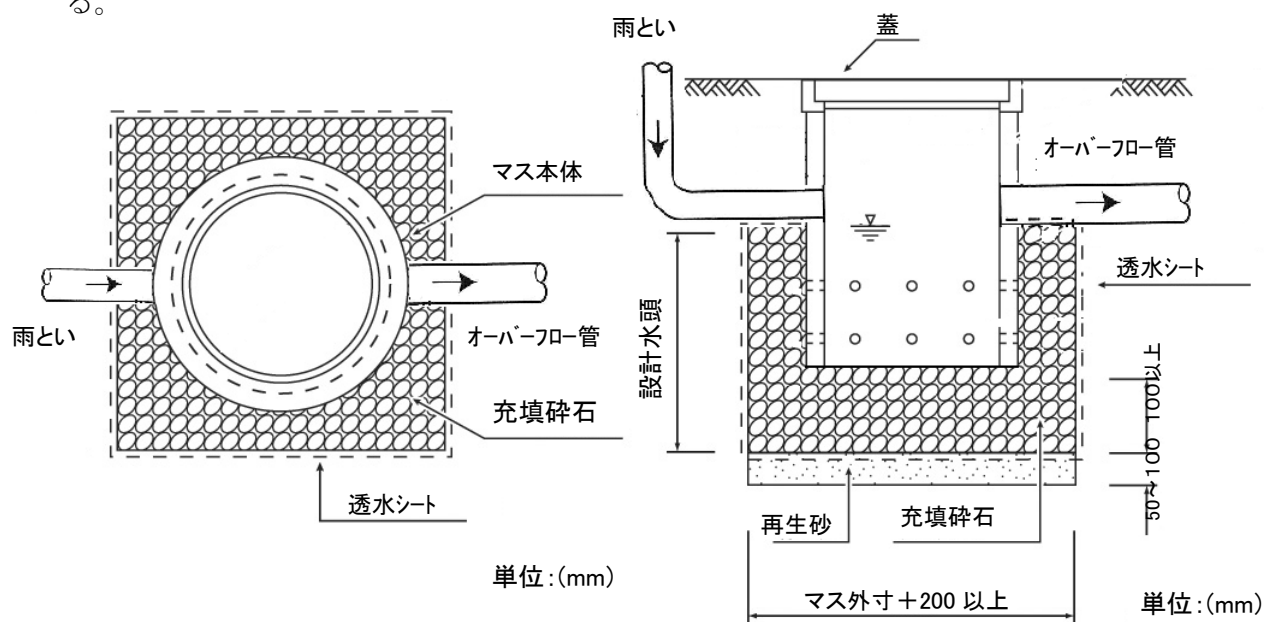


図 3.7 単独で設置する場合の標準構造

2) 浸透管と組み合わせて設置する場合

浸透マス単独で浸透処理できない場合は、浸透管と組み合わせて設置する。

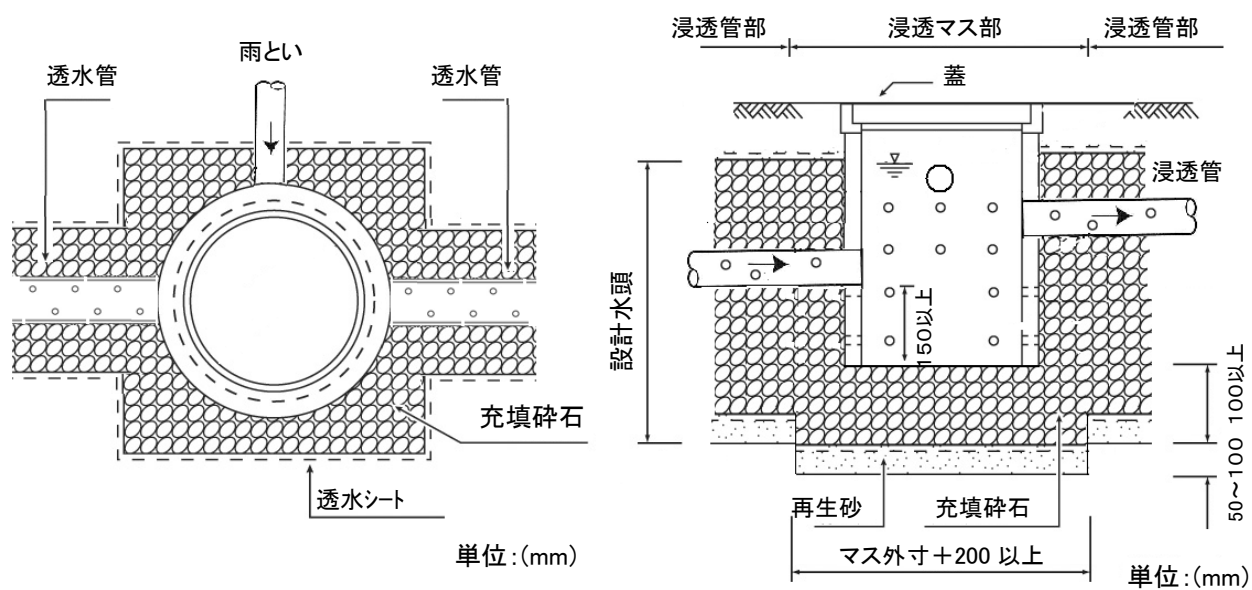


図 3.8 組み合わせて設置する場合の標準構造

(2) 浸透マスの構成

1) マス本体

- ・ マスの寸法は連結管との接続、維持管理及び水頭の確保を考慮し決定することとし、内径は300～500mmを標準とする。マス高は連結管の接続位置と泥溜め深さ（150mm以上）を考慮して決定する。
- ・ 材質はコンクリート又は合成樹脂（塩化ビニル、ポリプロピレン等）を標準とする。
- ・ マスの底面部は、ゴミ・土砂等の堆積により目詰まりをおこしやすいため、側面も透水構造とする。
- ・ 透水構造は有孔又はポーラスを標準とする。有孔の場合、有孔径は充填碎石の粒径を考慮して20mm以下とし、開孔率は長期にわたって透水を阻害しにくいものとするため0.5%以上を標準とする。ポーラスの場合は、透水係数を $3 \times 10^{-3} \text{m/s}$ 以上を標準とする。

2) 充填碎石

- ・ 材料は施設本体の有孔径より大きく、空隙率の高いものを選定する。一般的に単粒度碎石20～40mmの使用を標準とする。なお、粒径調整した再生碎石や溶融スラグを積極的に採用することが望ましい。
- ・ 充填幅はマス外寸+200mm以上を標準とし、充填高は必要な設計水頭により決定する。
- ・ 碎石の充填形状は充填量が同じであれば、円形より角形のほうが浸透面積が大きくなるため角形を標準とする。
- ・ 施設内貯留量の算定に用いる碎石の設計空隙率は、単粒度碎石20～40mmを使用した場合30～40%程度とする。

3) 敷砂

- ・ 材料は再生砂を標準とし、粒度は0.074mmふるい通過量が6%以下が望ましい。
- ・ 敷砂の厚さは50～100mmを標準とする。
- ・ 敷砂の空隙貯留量は施設内貯留量の算定に用いない。

4) 透水シート

- ・ 材料は十分な引張り強度を持ち腐食などの面で長期間の使用に耐え、水をよく通し、砂と同等以上の透水係数を有するものとし、幅5cm当りの引張り強さが294N以上、透水係数 $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ 以上、厚さ0.1～0.2mm以上のものを標準とする。
- ・ 材質はポリエステル、ポリプロピレン等が一般的である。

5) 蓋

- ・ 浸透マスの蓋には集水型と遮水型があり、集水型は地表水を対象とする場合に用い、遮水型は屋根雨水だけを対象とする場合や汚濁水の流入が考えられる場合に用いる。
- ・ 蓋は上部利用を考慮した荷重に耐える構造とすること。

6) 目詰まり防止装置

- ・ 浸透マスの流入口、流出口には、ゴミ除去のためフィルターを設けることが望ましい。

3. 4. 2 浸透管

浸透管は掘削した溝に碎石を充填し、この中に集水（浸透）マスに連結された透水管を設置することにより雨水を導き、碎石の側面及び底面から地中へ浸透させる構造とする。

浸透管は透水管、充填碎石、敷砂、透水シートから構成される。

浸透管は浸透機能と通水機能を有し、流入した雨水を透水管より碎石を通して地中へ分散浸透させるものである。

浸透管は地下埋設型であるため、上部を緑地や道路等に利用できる。

浸透管は流入した土砂等の清掃が困難なため、前後に集水（浸透）マスを設け、土砂等の流入を防ぐ必要がある。

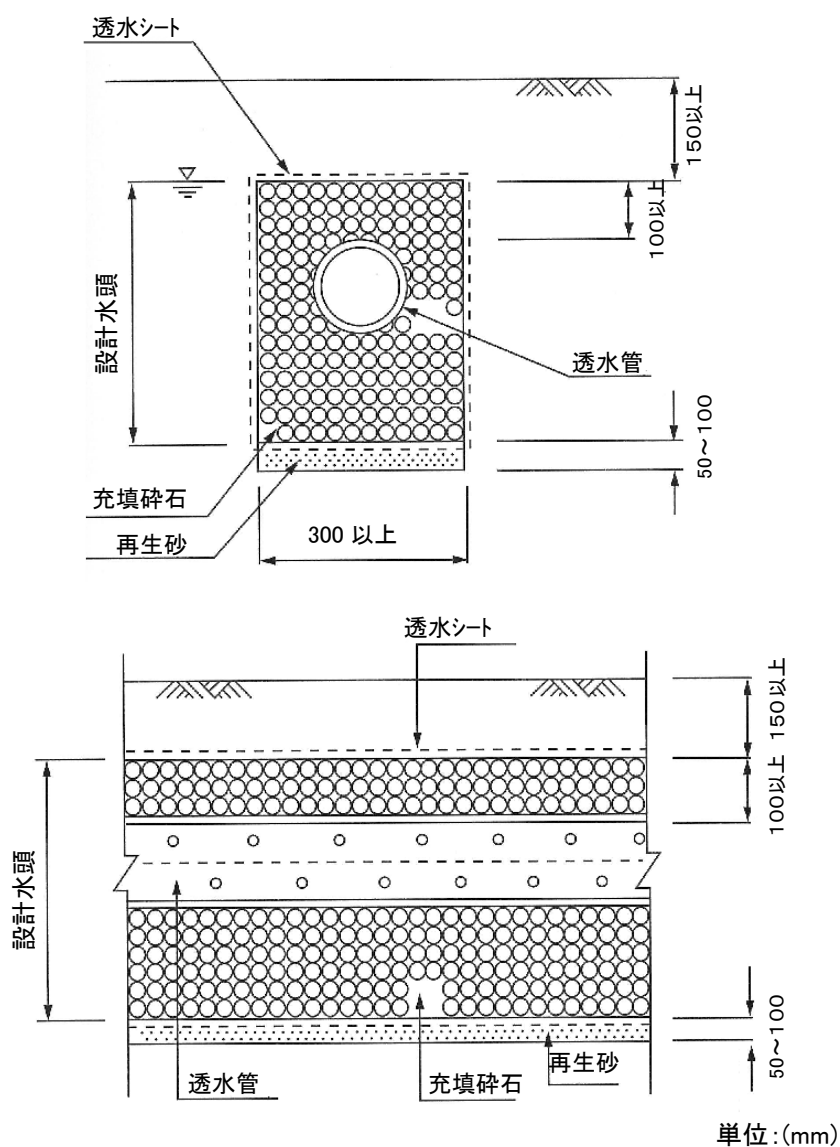


図 3.9 浸透管の標準構造図

(1) 浸透管の構成

1) 透水管

- ・ 断面形状は円形や卵形が多く、材質はコンクリート又は塩化ビニルを標準とする。
- ・ 管径は $\phi 100 \sim 200 \text{ mm}$ を標準とする。
- ・ 透水構造は有孔管又はポーラス管を標準とする。有孔管の場合、有孔径は充填碎石の粒径を考慮して 20 mm 以下とし、開孔率は長期にわたって透水を阻害しにくいものとするため 0.5% 以上を標準とする。ポーラス管の場合、透水係数は $3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ 以上とし、空隙率 $15 \sim 30\%$ 程度とする。なお、管底部は懸濁物質の碎石中への流入を防止するため透水構造としないことを原則とする（ポーラス管は除く）。

2) 充填碎石

- ・ 材料は施設本体の有孔径より大きく、空隙率の高いものを選定する。一般的に単粒度碎石 $20 \sim 40 \text{ mm}$ の使用を標準とする。なお、粒径調整した再生碎石や溶融スラグを積極的に採用することが望ましい。
- ・ 充填碎石の幅は 600 mm を標準とするが、用地が狭い等の制約がある場合には 300 mm を最小寸法とする。
- ・ 充填高は設計水頭により決定するものとし、 $500 \text{ mm} \sim 1000 \text{ mm}$ を標準とする。
- ・ 碎石天端と透水管天端の間隔は 100 mm 以上とする。
- ・ 碎石の土被りは 150 mm 以上とする。
- ・ 施設内貯留量の算定に用いる碎石の設計空隙率は、単粒度碎石 $20 \sim 40 \text{ mm}$ を使用した場合 $30 \sim 40\%$ 程度とする。

3) 敷砂

- ・ 材料は再生砂を標準とし、粒度は 0.074 mm ふるい通過量が 6% 以下が望ましい。
- ・ 敷砂の厚さは $50 \sim 100 \text{ mm}$ を標準とする。
- ・ 敷砂の空隙貯留量は施設内貯留量の算定に用いない。

4) 透水シート

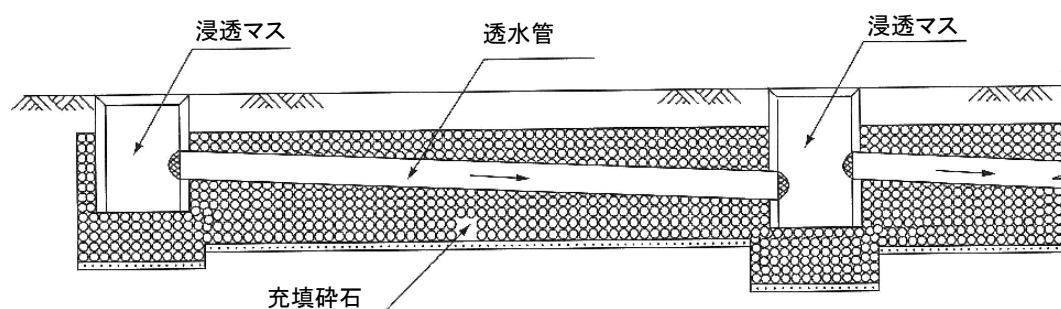
- ・ 材料は十分な引張り強度を持ち腐食などの面で長期間の使用に耐え、水をよく通し、砂と同等以上の透水係数を有するものとし、幅 5 cm 当りの引張り強さが 294 N 以上、透水係数 $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ 以上、厚さ $0.1 \sim 0.2 \text{ mm}$ 以上のものを標準とする。
- ・ 材質はポリエステル、ポリプロピレン等が一般的である。

(2) 浸透管の延長

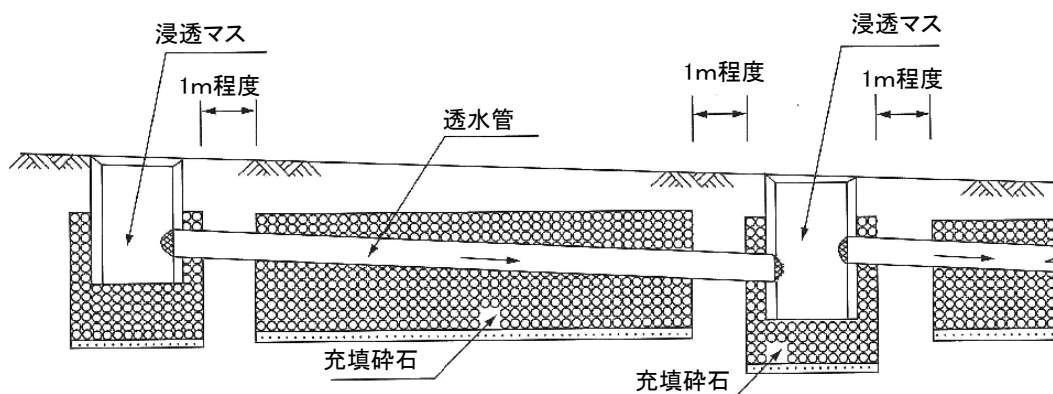
- ・ 浸透管の最大延長は、清掃等の維持管理を考慮して管径の120倍以上を標準とする。

(3) 浸透管の縦断計画

- ・ 縦断勾配は、透水管内に堆積した土砂等を流水により掃流するためと、目詰まりにより浸透能力が低下した場合の通水機能を確保するために必要である。
- ・ 透水管の縦断勾配は1～2%を標準とする。
- ・ 浸透管内の有効水頭を確保できるように、浸透マス内において、接続する透水管の敷高は上流側より下流側を高く接続することを原則とする。
- ・ 充填碎石の縦断勾配は、設計水頭を均等にするという意味で水平にすることが望ましい。
- ・ 浸透管と浸透マスの充填碎石は連続させることを原則とする。ただし、地形に勾配がある場合には、碎石中に生ずる水の流れて周辺の土砂を引込み、地表面の陥没と懸濁物質の浸透管内への流入が懸念されるので、充填碎石部分を連続させないものとする。その間隔は1m程度を標準とする。また、これにより浸透管内の有効水頭を極力高く保つことができる。



① 浸透管と浸透マスの充填碎石を連続させる場合



② 地形に勾配があり、土砂等で充填碎石を分断する場合

図 3.10 浸透管の縦断計画

3. 4. 3 浸透側溝

浸透側溝は側溝の周辺を碎石で充填し、雨水を側面及び底面から地中へ浸透させる構造とする。

浸透側溝は側溝、充填碎石、敷砂、透水シートから構成される。

浸透側溝は浸透機能の他、集水機能と通水機能を有し、水理的に浸透管と類似している。

浸透側溝は、道路、公園、グランド、駐車場等で集水（浸透）マスと組み合わせて用いられるが、土砂、ゴミ等の流入による機能低下を起こす場合が多いので、設置箇所に応じて適切な維持管理が必要である。

浸透側溝は地表面の勾配に合わせて設置するため、急勾配の場合は浸透機能を確保することが難しい。

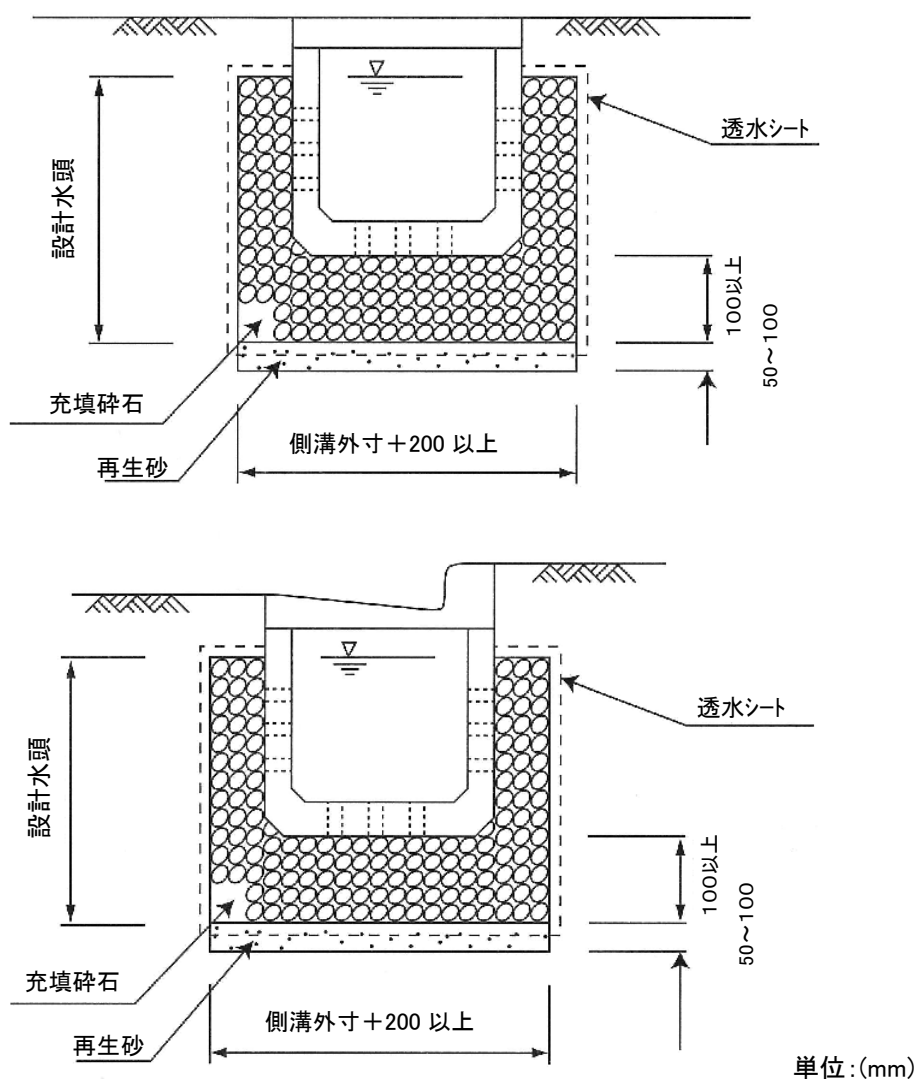


図 3.11 浸透側溝の標準構造図

(1) 浸透側溝の構成

1) 側溝本体

- ・ 側溝本体の形状は通常の側溝（U型側溝等）と同様で、材質はコンクリートを標準とする。
- ・ 側溝本体の内幅は疎通能力と清掃等の維持管理を考慮して幅 150～400mmを標準とする。
- ・ 透水構造は側面や底面を有孔又はポーラスを標準とする。底面は目詰まりし易いので側面を透水構造とすることが重要である。有孔の場合、有孔径は充填碎石の粒径を考慮して20mm以下とし、開孔率は長期にわたって透水を阻害しにくいものとするため0.5%以上を標準とする。ポーラスの場合、透水係数は $3 \times 10^{-3} \text{m/s}$ 以上を標準とする。

2) 充填碎石

- ・ 材料は施設本体の有孔径より大きく、空隙率の高いものを選定する。一般的に単粒度碎石20～40mmの使用を標準とする。なお、粒径調整した再生碎石や溶融スラグを積極的に採用することが望ましい。
- ・ 充填碎石の幅は側溝外幅+200mm以上とし、底部の厚さは100mm以上を標準とする。
- ・ 充填高は設計水頭と上部の土地利用を考慮して決める。
- ・ 施設内貯留量の算定に用いる碎石の設計空隙率は、単粒度碎石20～40mmを使用した場合30～40%程度とする。

3) 敷砂

- ・ 材料は再生砂を標準とし、粒度は0.074mmふるい通過量が6%以下が望ましい。
- ・ 敷砂の厚さは50～100mmを標準とする。
- ・ 敷砂の空隙貯留量は施設内貯留量の算定に用いない。

4) 透水シート

- ・ 材料は十分な引張り強度を持ち腐食などの面で長期間の使用に耐え、水をよく通し、砂と同等以上の透水係数を有するものとし、幅5cm当りの引張り強さが294N以上、透水係数 $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ 以上、厚さ0.1～0.2mm以上のものを標準とする。
- ・ 材質はポリエステル、ポリプロピレン等が一般的である。

5) 蓋

- ・ 蓋は土砂流入の防止等のため原則として設けるものとし、集水蓋あるいは遮水蓋を目的に応じて使い分ける。

(2) 越流堰

- 越流堰は有効水頭を確保し浸透効果を高めるため側溝の流末に設ける場合があり、降雨時に雨水が溢水しないような越流高とする。なお、堰高は100mmを標準とする。

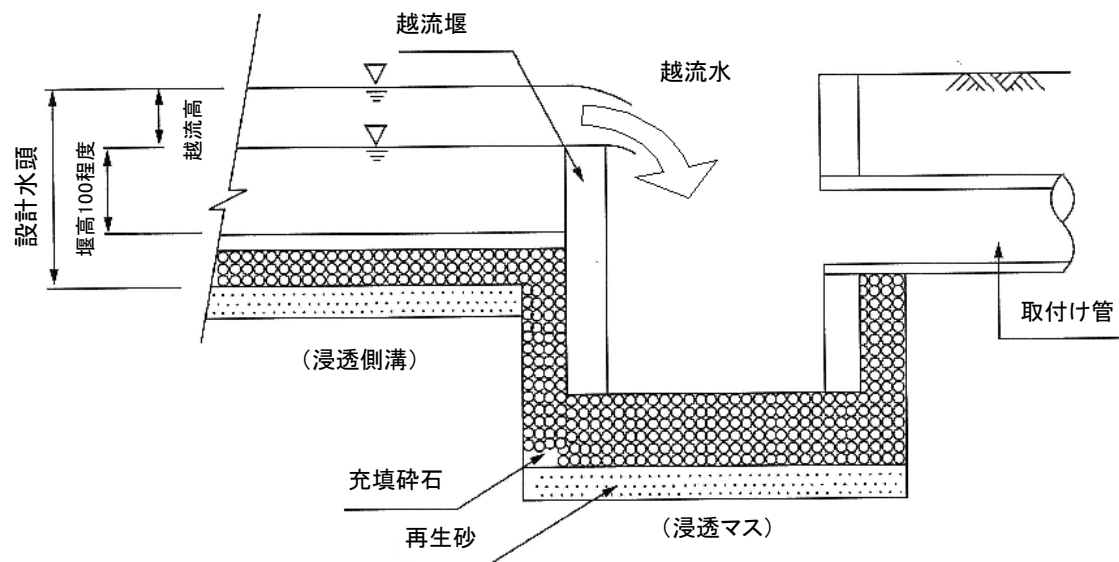


図 3.12 越流堰の標準構造図

3. 4. 4 透水性舗装

透水性舗装は、雨水を直接舗装体に透水させ、路床の浸透能力により雨水を地中へ浸透させる構造とする。透水性舗装は透水機能ばかりでなく、道路としての所定の強度を有しなければならない。

透水性舗装は表層、路盤（砕石）、フィルター層（砂）から構成される。なお、プライムコート、タックコート等の接着層は設けない。

透水性舗装は路盤を支持する路床の締固めを行うため、その団粒構造の破壊により他の浸透施設に比べて浸透能力は比較的小さい。しかし、舗装体の空隙の貯留効果や蒸発散量の促進効果が期待できる。

透水性舗装は表層材の違いにより透水性アスファルトコンクリート、透水性セメントコンクリート、透水性平板ブロック（インターロッキングブロック）等に分類される。

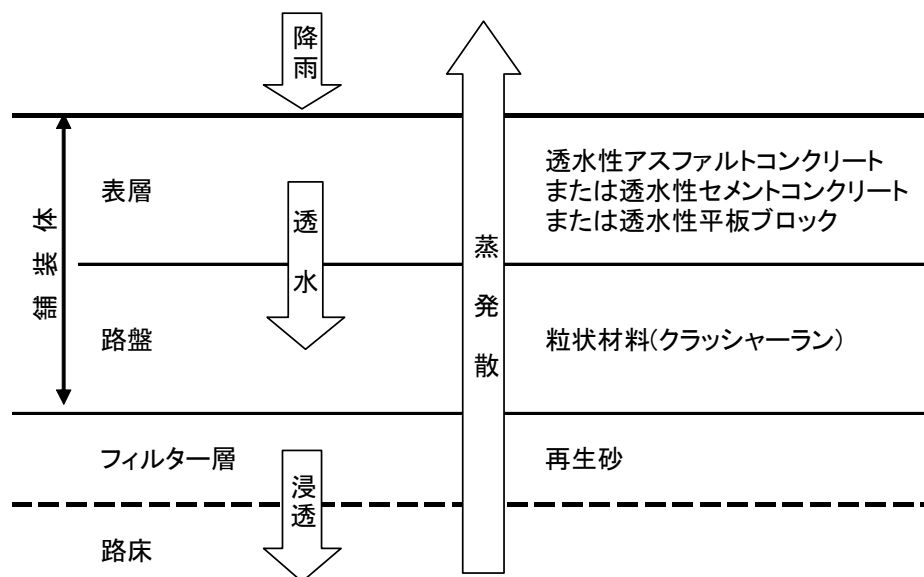


図 3.13 透水性舗装の概念図

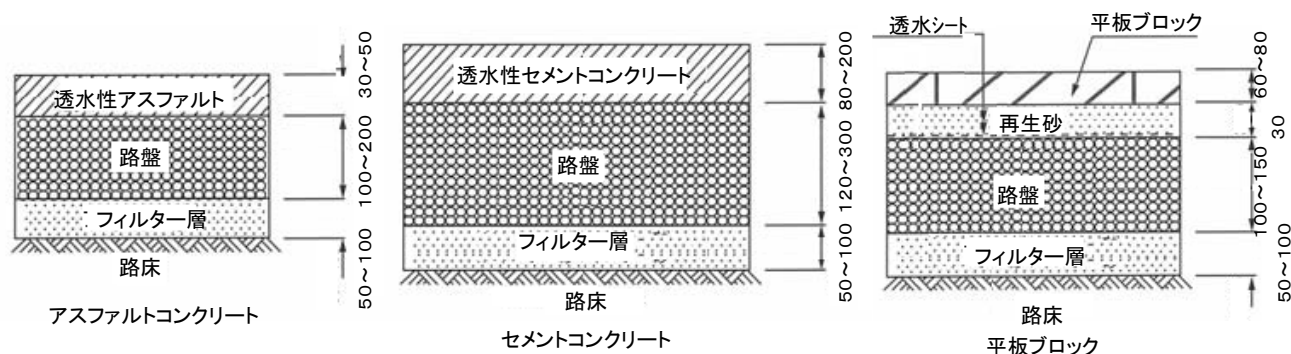


図 3.14 透水性舗装の標準構造図

(1) 透水性舗装の構成

1) 舗装体の諸元

- ・ 使用形態別の各種舗装体の諸元を表 3.3 に示す。
- ・ 舗装体の舗装厚は表の諸元を基本とし、目標とする浸透能力・貯留量を考慮して決定する。

表 3.3 使用形態別の各種舗装の諸元

(単位:mm)

材料 厚さ	透水性アスファルトコンクリート			透水性セメントコンクリート			透水性平板ブロック
	歩道	駐車場	車道	歩道	駐車場	車道	歩道
表層厚	30~40	40~50	40~50	80	100~150	150~200	※90~110
路盤厚	100	100~200	100~200	120	150~200	200~300	100~150
フィルター層厚	50~100	50~100	50~100	50~100	50~100	50~100	50~100

※敷砂(30mm程度)を含めた厚さ

2) 表層材

- ・ 表層材としては透水性アスファルトコンクリート、透水性セメントコンクリート、透水性平板ブロックがあり、それぞれの諸元を表 3.4 に示す。

表 3.4 表層材料別の諸元

	透水性アスファルトコンクリート	透水性セメントコンクリート	透水性平板ブロック
透水係数	10^{-2} cm/sec以上	10^{-1} cm/sec以上	10^{-3} cm/sec以上
強度	安定度400kgf以上	曲げ強度25kgf/cm ² 以上	曲げ強度40kgf/cm ² 以上
空隙率	約12%	25%	約25%

3) 路盤材

- ・ 路盤材料は透水係数と空隙率が大きいクラッシャーランを用い、その粒度範囲はC-40(RC-40)を標準とする。なお、一般廃棄物溶融スラグ再生砕石を採用することが望ましい。
- ・ クラッシャーランの設計空隙率は6~18%(貯留量を算定する場合は10%)程度とする。

4) フィルター材

- ・ フィルター層は雨水が地中に浸透する際に、フィルター機能と同時に、軟弱な路床土が路盤中に進入することを防ぐために設けるものである。
- ・ フィルター材は再生砂を標準とし、粒度は0.074mmふるい通過量が6%以下が望ましい。
- ・ 砂の空隙貯留量は、施設内貯留量の算定には用いないものとする。

4 貯留施設の計画・設計

4. 1 貯留施設の一般事項

貯留施設は、雨水流出抑制機能の確実性と継続性が確保できるとともに、良好な維持管理が可能な構造と場所を考慮して計画するものとする。なお、流下方式は原則として自然流下方式とすること。

貯留施設は、雨水の貯留と排水が円滑で、維持管理が容易であることとする。また、地下貯留施設は、土圧、上載荷重等の外圧、貯留時の水圧、自重及び基礎地盤の耐力等に耐えられる堅固な構造とする。

4. 2 貯留施設規模の決定

貯留施設の設計は、対象区域の土地利用計画及び雨水排水計画を考慮するとともに、地形、土質、地下水位、放流先の施設の現況と将来計画等を調査し、所定の対策量を満足する確実な雨水流出抑制効果が得られるものとする。

貯留施設の規模は貯留施設の貯留量に浸透施設の浸透量を貯留量に換算した量を加えた量が対策量を上回るものとする。

4. 2. 1 計画手順

貯留施設の計画手順は、対策量の設定、貯留施設の配置計画及びオリフィス構造の検討より実施するものとする。

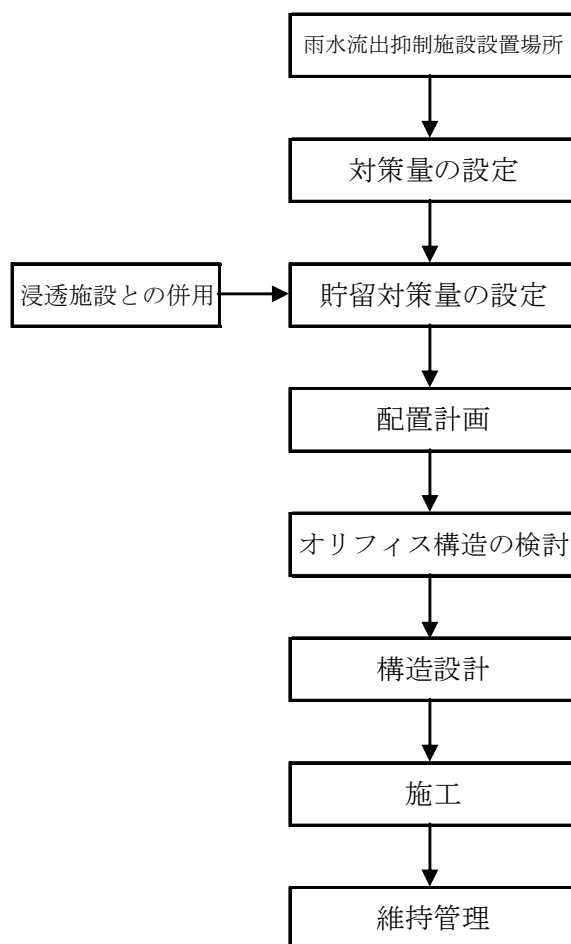


図 4.1 貯留施設の手順

4. 2. 2 貯留施設の配置計画

貯留施設は対象区域の土地利用計画及び雨水排水計画を考慮して、確実な雨水流出抑制効果が得られるように合理的な配置計画を策定するものとする。

貯留施設は、対象地区内の設置場所によっては雨水流出抑制の効果が大きく異なることから、適切かつ合理的な配置計画を策定する必要がある。

貯留施設を単独で設置する場合または、貯留施設と浸透施設を併用する場合は、対象地区の雨水排水系統の最流末に設けることが最も効果が大きいことから、可能な限り流末に設けることが望ましい。

4. 2. 3 オリフィス構造の検討

放流孔の口径は、計画放流量 Q 及び設計水深 H に対し次式によって算定するものとする。

$$Q = C \cdot B \cdot D \sqrt{2g \left(H - \frac{D}{2} \right)}$$

ここに、 C ：流量係数でベルマウスを有するとき $C = 0.85 \sim 0.95$

ベルマウスのない放流孔では $C = 0.6 \sim 0.8$

H ：HWL（計画高水位）から放流敷高までの水深（m）

g ：重力加速度（ $= 9.8 \text{ m/s}^2$ ）

B ：放流孔の幅（m）

D ：放流孔の高さ（m）

なお、放流孔は矩形を標準とし、最小径は5 cmとする。

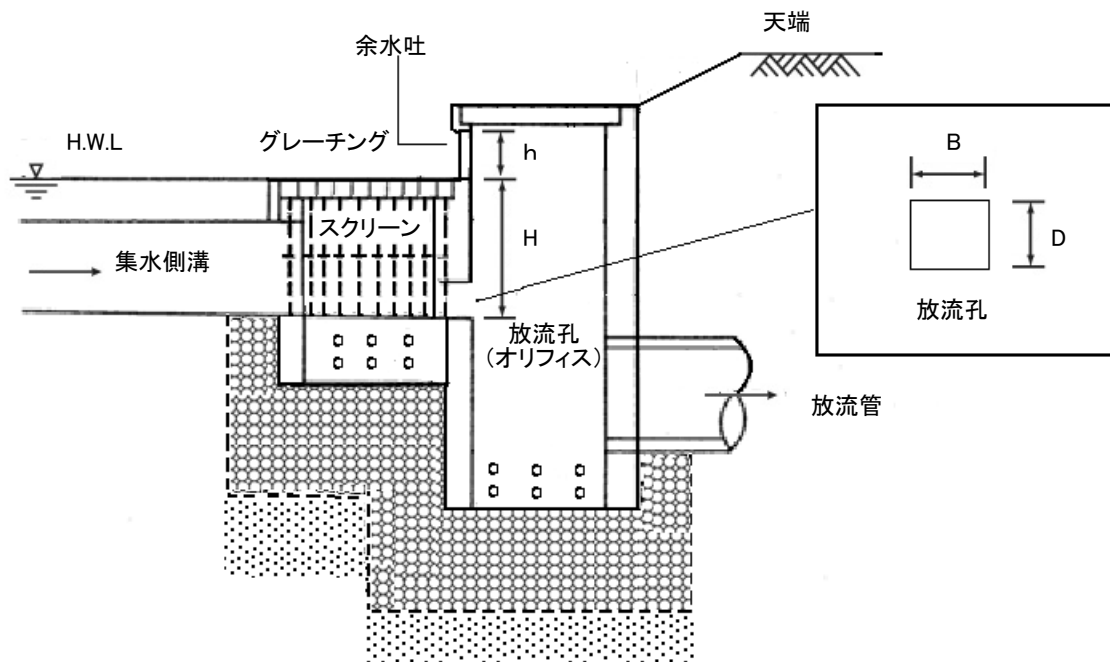


図 4.2 放流施設構造図

4. 2. 4 余水吐構造の検討

余水吐は、自由越流式とし土地利用、周辺の地形を考慮して安全な構造となるよう設定する。

余水吐は、計画降雨以上の降雨時に、貯留施設の水位が計画水位を上回り、小堤部を越流することがないように小堤の安全弁としてあらかじめ設けておく施設である。

余水吐の規模は5年確率を標準とする。

余水吐の越流水深は0. 1 mを標準とし、越流幅を算定する。

$$B = Q / (C \times h^{3/2})$$

$$Q = 1 / 360 \times f \times i \times A$$

ここに、B：越流幅

Q：設計流量 (m³/s)

C：流量係数 (= 1. 8)

h：越流水深 (m)

f：流出係数

i：降雨強度 5年確率降雨強度式 $i = 6330 / (t + 53)$

t：洪水到達時間

A：集水面積 (ha)

4. 2. 5 貯留施設の構造設計

貯留施設は、設置箇所の地形、地質、土地利用、安全性、維持管理等を総合的に勘案し、雨水流出抑制効果が効果的に発揮できる構造形式とする。

貯留施設の構造は、以下の事項を考慮して検討する。

(1) 駐車場、棟間、公園、グランド貯留の場合

- 1) 有効水深は表 4.1 を標準とし、建設費や維持管理費（清掃方法等）を考慮して定める。

表 4.1 貯留施設の構造形式による分類

分類	土地利用	貯留場所	貯留限界水深(m)
駐車場貯留	駐車場	駐車マス	0.1
棟間貯留	集合住宅	棟間緑地	0.3
公園貯留	街区公園	築山等を除く広場	0.2
	近隣・地区公園	運動施設用広場等	0.3 ※0.5
グランド貯留	小学校	屋外運動場	0.3
	中学校	屋外運動場	0.3
	高等学校	屋外運動場	0.3 ※0.5

※高等学校、近隣・地区公園の場合は、安全対策を考慮し、貯留水深を0.5mとする場合がある。

出典：「流域貯留施設等技術指針（案）」

(1) 地下貯留の場合

- 1) オリフィス部には泥だめ（深さ15cm以上）を設けること。
- 2) 緑地等の土や葉が流入する可能性がある場合は、貯留槽手前においてスクリーン等を設け雨水以外の流入を防ぐよう考慮すること。
- 3) 貯留槽底部への梯子もしくは足掛け金物を設置すること。
- 4) エアー抜き設備を設けること。
- 5) 余水吐部及びオリフィス部は点検できる構造とすること。
- 6) ポンプ排水の場合には、原則として自然流下のオーバーフロー管を設置し、超過洪水を円滑に流せる構造とすること。

5 施工

5. 1 施工の一般事項

雨水流出抑制施設の施工に際しては、事前調査、工法選定、工程計画、安全計画等の施工計画を立案し、他の工作物や建築物の工事進捗に合わせて適切に工事实施を図るとともに、安全管理及び環境保全に関する法律を遵守し必要な対策を講じるものとする。

また、設計どおりの出来形・品質を確保し、安全かつ円滑に施工が行われるよう施工管理を行うものとする。

工事工程を立案する際には、雨水流出抑制施設の設置に必要な日数を含めるとともに、計画した施設が設置できるよう他の施設計画と調整を図る必要がある。

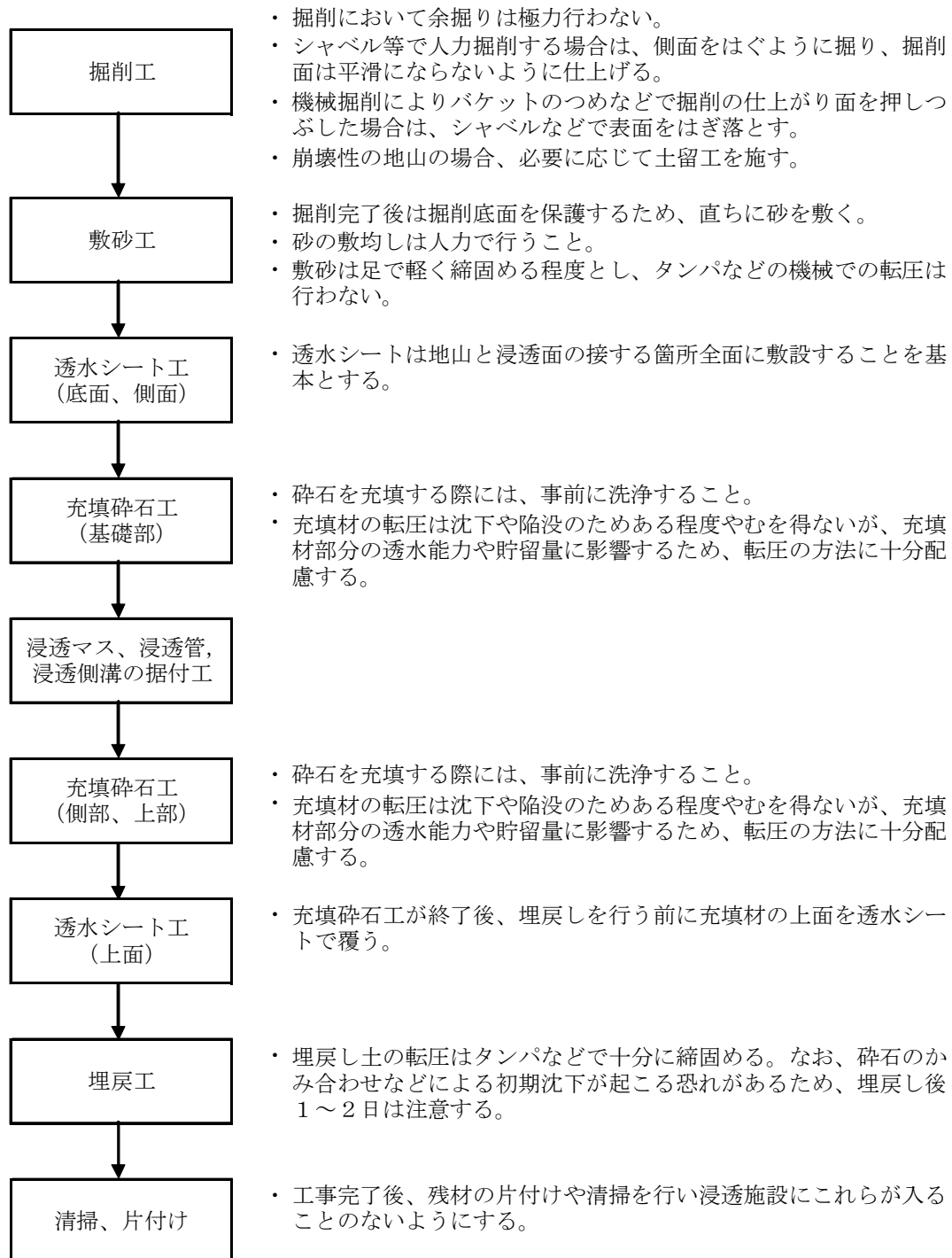
また、工事中の雨水流出対策についても十分配慮する必要がある。特に貯留施設を設置する場合は、可能な限り早期に築造することが望ましい。

5. 2 浸透施設の施工

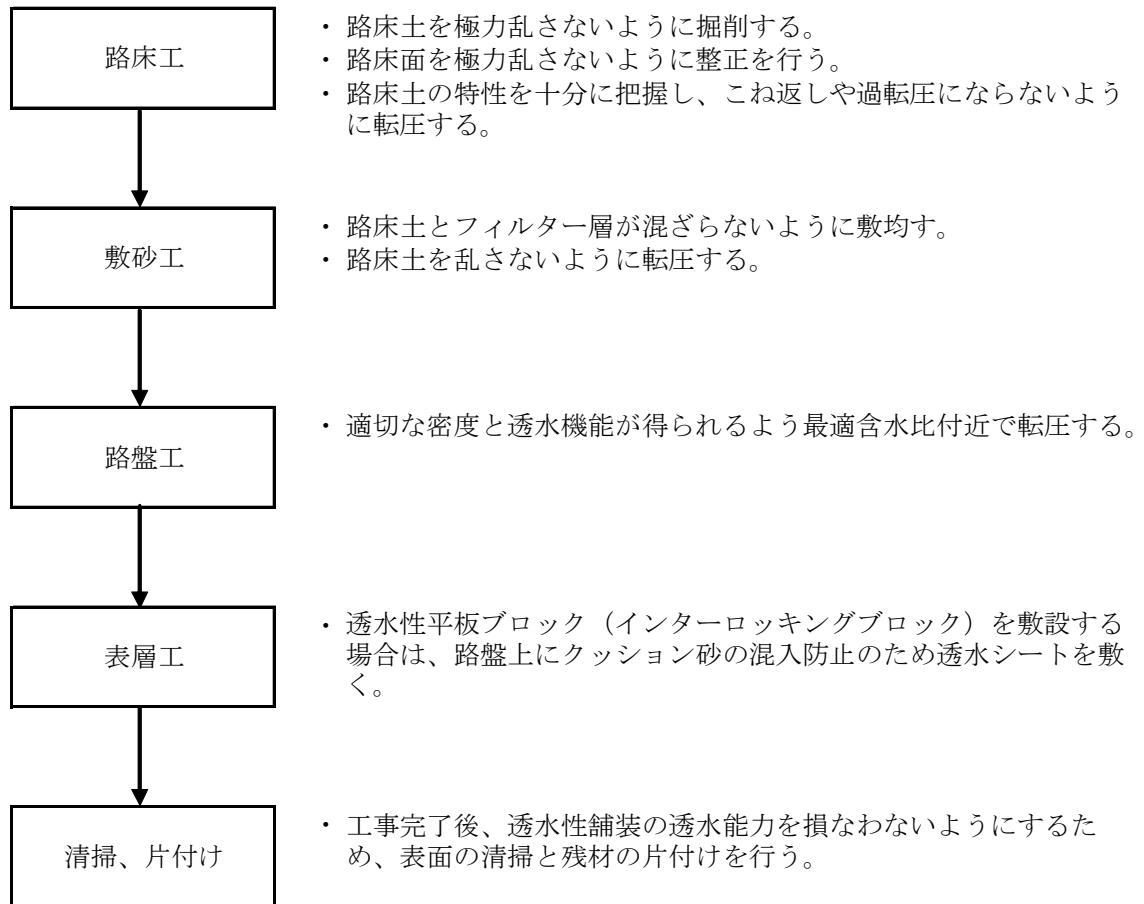
浸透施設の施工にあたっては、浸透機能を十分に発揮させるため、施工時に浸透面および地盤の保護や、土砂などの流入に十分留意する。

浸透施設の具体的な施工手順と施工上の留意点は、以下のとおりである。

(1) 浸透マス、浸透管、浸透側溝の場合



(2) 透水性舗装の場合



5. 3 貯留施設の施工

貯留施設の施工にあたっては、当施設が有する「洪水を調節するために雨水を一時貯留する」という機能を十分理解し、貯留部、流出抑制マス及び本来の土地利用に係る施設についてそれぞれに要求される機能と水準を満たす施工を行う。

貯留施設の機能を損なわないよう、施工の際には以下のことに十分な配慮が必要である。

- ・ 将来施設の沈下が発生しないよう配慮した施工を行う。
- ・ 貯留施設に土砂等が流入しないよう十分注意して施工する。
- ・ 施設設置箇所において、地下水位が高い場合は、遮水シート等を設置し適切な施工を行う。
- ・ 流出抑制マスは流出抑制機能を発揮する重要な施設であり、高さの管理とオリフィスの形状寸法については高い精度の施工が必要である。
- ・ 貯留部の底面には、排水がスムーズに行われるように適切な勾配をつけることが望ましい。

6 維持管理

6. 1 維持管理の一般事項

雨水流出抑制施設の所有者又は使用者は、当該施設の雨水流出抑制効果が継続的に確保されるよう適切な施設の維持管理を行うこととする。

また、管理者をはじめ地域住民に広く認識・理解を得られるよう、施設の位置、規模、目的、機能等を記した看板を設置することが望ましい。

雨水流出抑制施設の継続的な機能を確保するためには、適切な維持管理が不可欠である。

また、雨水流出抑制施設のPR・啓発活動の一環として、管理者をはじめ地域住民に広く認識・理解を得られるよう、施設の位置、規模、目的、機能等を記した看板を設置することが望ましい。

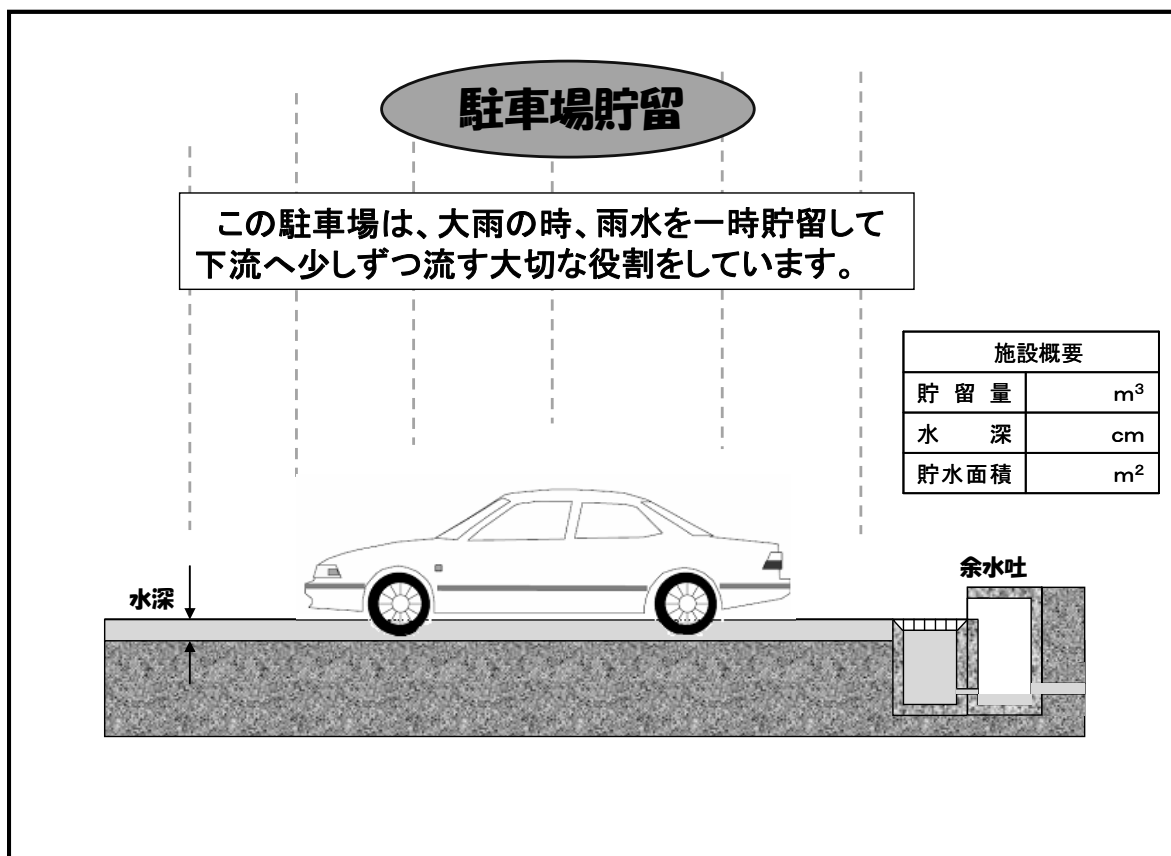


図 6.1 浸透施設PR看板の例

6. 2 浸透施設の維持管理

浸透施設の維持管理は、浸透能力の継続性と安定性に主眼をおき、適正かつ効率的、経済的に行うものとする。

浸透施設は、目詰まりにより浸透機能が低下し、施設内に水が溜まっていたり、施設外へ溢水することもある。また、施設にオーバーフロー管が接続されているような場合は、外見では機能の低下具合を判断しにくい。このような状態を放置しておく、機能回復を試みても復帰しないということにもなる。こういう事態にならないよう、浸透施設の維持管理にあたっては施設の構造形式や設置場所の土地利用および地形などを十分把握することにより、目詰まりによる浸透能力の低下を防止し、かつ安定的に機能が発揮できるように努めなければならない。

具体的な浸透施設の維持管理作業内容の例を以下に示す。

表 6.1 浸透施設の維持管理

分類		浸透マス	浸透管	浸透側溝	透水性舗装
管理の原則		通常のごみ土砂等の清掃	浸透マス等と併用することにより、メンテナンスフリーとなる	通常のごみ土砂等の清掃	舗装表面の目詰まりの点検
点検作業	日常点検	・破損、陥没、蓋のずれ等 ・重点箇所におけるごみ、土砂の堆積状況及び樹根の進入状況	・陥没、変形等の状況	・ごみ、土砂、枯葉等の堆積状況 ・破損、蓋等のずれ ・陥没、変形等の状況	・陥没、変形等の状況 ・目視による表面の目詰まり状況
	緊急点検	震度 5 以上の地震時の点検 (点検内容は日常点検と同様、破損、陥没等の被害状況の点検)			
	機能点検	・機能評価（簡易浸透試験） ・点検の結果より必要に応じて代表的施設で実施	・機能的にはメンテナンスフリー	・機能評価（簡易浸透試験） ・点検の結果より必要に応じて代表的区間で実施	・機能評価（簡易浸透試験） ・点検の結果より必要に応じて実施
清掃・修繕工事等	清掃・土砂搬出等	・清掃、樹根の除去、土砂搬出等の通常作業		・清掃、樹根の除去、土砂搬出等の通常作業	
	修繕・補修工事等	・破損、陥没箇所及び劣化損耗箇所の補修・修繕工事等			・舗装の破損、陥没及び劣化箇所の補修・修繕工事等

6. 3 貯留施設の維持管理

貯留施設の維持管理は、施設の機能を確保するために、適正に行うものとする。

貯留施設は、維持管理が適正に行われることにより、その機能を長期にわたって発揮することができる。

貯留施設の一般的な管理作業は、排水溝および放流孔付近の清掃および土砂の除去が主であるので、通常の維持管理と兼ねることができる。