

越谷市まちの整備に関する条例  
越谷市雨水流出抑制施設  
技術基準

令和 7 年 6 月  
越谷市 建設部 河川課

## 目 次

1. 総則	1
1.1 目的	1
1.2 適用範囲	2
1.3 雨水流出抑制施設設置の考え方	3
1.4 検討フロー	7
2. 設計条件の設定	9
2.1 対象面積に応じた設定方法	9
2.2 市条例の設計条件	10
2.3 法の設計条件	10
2.4 市条例と法の比較	11
3. 施設設計	13
3.1 貯留施設	13
3.1.1 貯留施設の種類	13
3.1.2 構造形式の選定	13
3.1.3 平面貯留施設	13
3.1.4 その他	16
3.1.5 地下貯留施設	17
3.1.6 その他	21
3.1.7 概要図	22
3.2 浸透施設	25
3.2.1 浸透施設の種類	25
3.2.2 構造形式の選定	25
3.2.3 浸透ます	26
3.2.4 浸透トレンチ	27
3.2.5 概要図	30
4. 施設諸元算出	34
4.1 貯留施設	34
4.1.1 算出方法	34
4.1.2 計算例（貯留施設計算書）	35
4.2 浸透施設	39
4.2.1 算出方法	39
4.2.2 計算例（浸透施設計算書）	40

## 1. 総則

### 1.1 目的

本技術指針は、開発行為等による雨水の流出量の増加及び湛水量の阻害による新たな浸水被害の拡大を防止するため、総合的な流域対策として、設置する雨水流出抑制施設の計画、設計に関わる技術的事項について示すものである。

#### （雨水流出抑制施設の設置）

##### 条例第37条

開発者は、開発地の面積が500平方メートル以上1ヘクタール未満の開発行為等を行う場合は、開発行為等による雨水の流出量の増加及び湛水量の阻害による新たな浸水被害の拡大を防止するため、規則で定める雨水流出抑制施設を設置するものとする。ただし、土地区画整理事業の施行区域及び規則で定める区域における開発行為等(特定都市河川浸水被害対策法第30条の適用を受けるものを除く。)にあつては、この限りでない。

- 2 前項の規定により設置された雨水流出抑制施設は、市に寄附することができる。
- 3 開発地の面積が1ヘクタール以上の開発行為等に係る雨水流出抑制施設の設置については、開発者と埼玉県知事との協議によるものとする。
- 4 第1項及び第2項の規定は、前項の協議により雨水流出抑制施設の設置を要しないこととされた場合について準用する。この場合において、第1項中「500平方メートル以上1ヘクタール未満」とあるのは、「1ヘクタール以上」と読み替えるものとする。

#### （規則で定める雨水流出抑制施設）

##### 規則第29条

条例第37条第1項に規定する規則で定める雨水流出抑制施設は、開発地の面積に応じ、1ヘクタール当たり500立方メートル以上の容量を有する貯留型の施設とする。ただし、特定都市河川浸水被害対策法(平成15年法律第77号)第30条の適用を受ける開発行為等にあつては、次の各号に掲げる区分に応じ、当該各号に定める容量を有する貯留型の施設とする。

- (1) 土地区画整理事業の施行区域及び第3項に規定する区域における開発行為等 特定都市河川浸水被害対策法第31条第1項第3号に規定する対策工事により確保すべき貯留量(次号において「対策貯留量」という。)以上の容量
  - (2) 前号に掲げる開発行為等以外の開発行為等 1ヘクタール当たり500立方メートル以上の容量(対策貯留量が1ヘクタール当たり500立方メートルにより算出される容量を超えるときは、当該対策貯留量以上の容量)
- 2 前項の規定にかかわらず、貯留型の施設を設置することが困難であると市長が認める場合は、浸透型の施設とすることができる。
  - 3 条例第37条第1項ただし書(同条第4項において準用する場合を含む。)に規定する規則で定める区域は、流通業務団地、増森工業団地及び平方工業団地の区域とする。

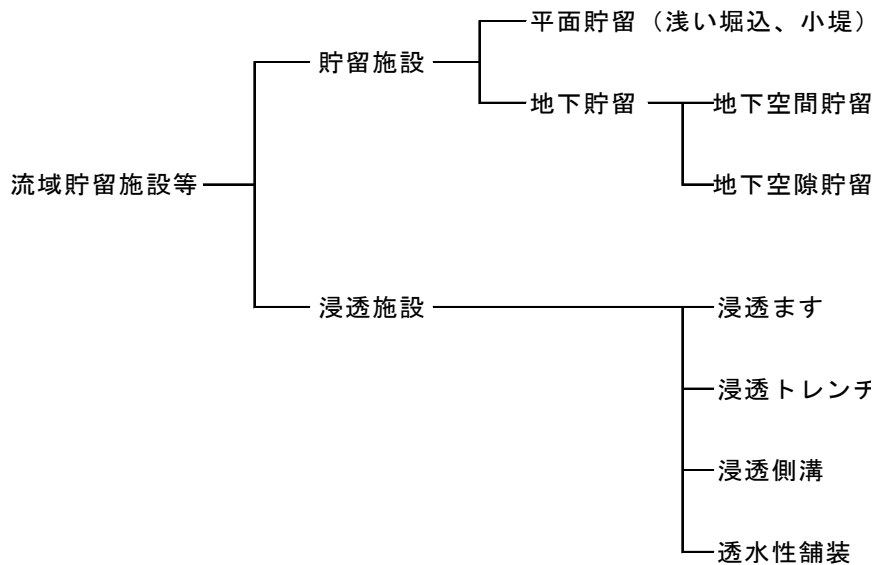
（出典：越谷市まちの整備に関する条例の解説）

表－ 1.1 本技術基準の作成に当たって参照した図書

図書名	発行年	発行元
増補改訂 流域貯留施設等技術指針（案）	平成 19 年 3 月	（公社）雨水貯留浸透技術協会
増補改訂 雨水浸透施設技術指針（案） 調査・計画編	平成 18 年 9 月	（公社）雨水貯留浸透技術協会
増補改訂 雨水浸透施設技術指針（案） 構造・施工・維持管理編	平成 19 年 7 月	（公社）雨水貯留浸透技術協会
増補改訂 防災調節池等技術基準（案） 解説と設計実例集	平成 19 年 9 月	（社）日本河川協会
道路土工 カルバート工指針	平成 11 年 3 月	（社）日本道路協会

## 1.2 適用範囲

本技術基準は、開発者等が流域対策として施設整備する雨水流出抑制施設の計画・設計において適用する。



図－ 1.1 施設の主な例



### 1.3 雨水流出抑制施設設置の考え方

- ・雨水流出抑制施設は、貯留型の設置を原則とするが、開発地の細分化により狭小な敷地が生じる場合や建築物の配置計画等により、これによることが困難な場合に限り、浸透型の施設を設置することができる。
  - 本市は、地盤の土質条件より、雨水が浸透しにくい地盤であることから、貯留型の設置を原則としています。
  - 「開発地の細分化により狭小な敷地が生じる場合や構造物の配置計画等」とは、宅地分譲により宅地面積が狭小な場合や建ぺい率（敷地面積に対する建築面積の割合）が高く、敷地に対する建築物以外の土地が限られている場合などをいう。
  - 浸透型の施設設置については、浸透施設単独でなく、貯留浸透併用の施設設置を検討すること。
- ・浸透型の雨水流出抑制施設を設置する場合は、浸透施設計算書により算出すること。  
なお、地質については、越谷市土質分布図に基づくものとし、地質を個別に調査する場合にあっては、開発者による現地浸透試験により決定することができる。
  - 現地浸透試験については、「埼玉県雨水流出抑制施設の設置等に関する条例 許可申請届出手引き」に示された「増補改訂 雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編」に基づくボアホール法を用いる。（図－ 1.2、図－ 1.3）
- ・敷地内の雨水は、雨水流出抑制施設を通じて、敷地外へ放流するものとし、排水の接続は、原則として、1 敷地 1 箇所とすること。  
なお、排水の接続を複数設ける場合、土地の面積、形状、利用形態等により、別途協議によるものとする。
  - 土地の面積が大きい、道水路等により敷地が分割された利用形態などの場合は、別途協議により、排水の接続を複数設けることができる。
- ・道路又は水路等により敷地が分割される場合、それぞれの敷地毎で雨水流出抑制施設を設置すること。
  - 道路又は水路等により敷地が明確に分割され、各々の利用形態（用途）が異なる場合は、それぞれの敷地で面積に対する雨水流出抑制施設を設置すること。
- ・貯留型の雨水流出抑制施設の設置にあたっては、貯留時の機能や安全性等を考慮した構造とすること。
  - 設置する施設については、施設の機能を阻害することがないように、維持管理を考慮するとともに、土地利用上、段差が生じる場合は、転落防止柵など安全性等を考慮した構造とすること。

越谷市全図



越谷市土質分布図

## ●現地浸透試験（ボアホール法）の方法

（参考 雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編」（社団法人 雨水貯留浸透技術協会）

- ハンドオーガーを使い、設定した掘削深まで掘削します。
- 掘削時に孔壁に泥土膜が付着したり、孔底に掘削屑が堆積し、自然の浸透能が確認できなくなっていることがあります。このため、孔内の状態を良く観察し、必要に応じて熊手やワイヤーブラシで浸透面の目がきを行うと共に、掘削屑は丁寧に除去します。
- 掘削後、浸透面をいためないように十分配慮して、砂利あるいは碎石を充填します。また、注入水による浸透面の洗掘あるいは泥土の攪拌を防止するために、注水口に多孔のケーシングの設置を行います。

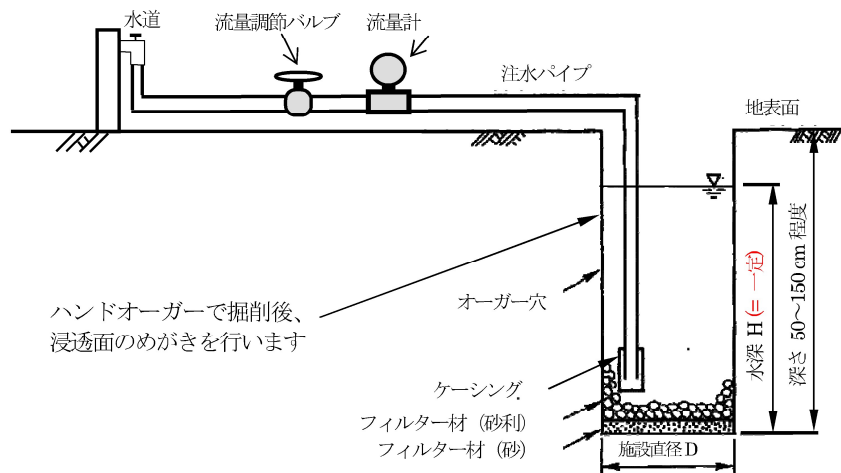


図-2-2 試験施設概要

- 試験施設が完成したならば施設に注水し、一定水位を維持するように流量を調整する定水位試験を行います。
  - ・施設の設計水深に相当する水位まで注水します。
  - ・水源からの注水量を設計水深を維持するようにバルブで調整します。
  - ・時間経過毎に流量計などで注水量を測定します。
  - ・時間経過に伴い注水量（浸透量）は一定となります（2 時間を目安とします、次図参照）ので、この時の浸透量を終期浸透量（L）とします。

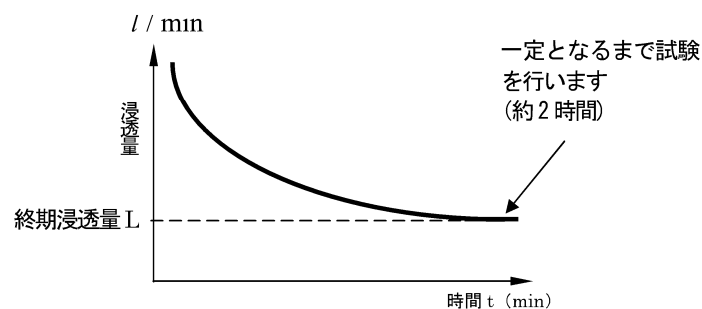


図-2-3 浸透量の時間変化

## 図－ 1.2 ボアホール法（1）

（出典：埼玉県雨水流出抑制施設の設置等に関する条例 許可申請・届出手引き）

- ・ 試験結果は次のデータシートに記載し、整理・保存します。

現地浸透試験データシート（例）

調査名				地点名					
測定月日	月 日	測定開始時刻	午前 時 分 午後 時 分	住所					
天候		気温		見取り図					
使用水の種類と濁りの程度		水温							
施設直径		浸透面の土質							
浸透面の深さ									
湛水深				備考					
経過時間 (min)	単時間 (min)	流量計 示度(l)	浸透量 (l/min)	累加浸透 量(l)	経過時間 (min)	単時間 (min)	流量計 示度(l)	浸透量 (l/min)	累加浸透 量(l)

○現地浸透試験で得られた終期浸透量  $L$  (l/min) の単位を  $\text{m}^3/\text{hr}$  に変換し ( $60/1000=0.06$  を乗じます)、試験施設の比浸透量  $N$  ( $\text{m}^2$ ) で除し土壌の飽和透水係数  $f=L/N$  ( $\text{m}/\text{hr}$ ) を求めます。

ボアホール法での試験施設の比浸透量 ( $N$ ) は、図-2-4 より算定します。

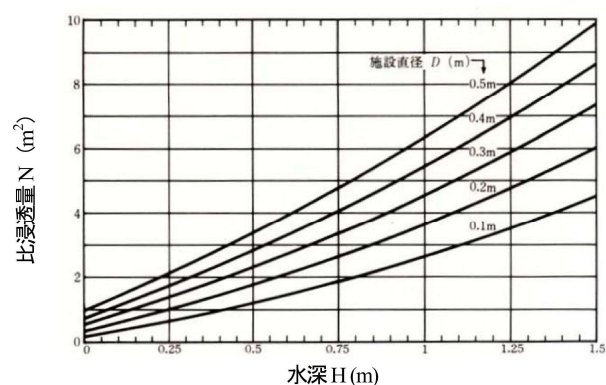


図-2-4 試験施設の水深と比浸透量

### 浸透施設の空隙貯留の算定

浸透施設の透水管、充填材などの空隙等については、貯留効果を考慮することができます。その場合には雨水貯留量を次のようにして算定します。

$$\text{雨水貯留量}(\text{m}^3) = \text{透水管やます本体の体積} + \text{充填材の体積} \times \text{空隙率}$$

充填材の空隙率は、表-2-3 に示すとおりとします。

表-2-3 充填材の材料別空隙率

材料	空隙率
単粒度碎石 (3・4・5 号)	40%
切込碎石	10%
粒度調整碎石	
プラスチック製貯留材	使用する製品のカタログ値を採用

### 図－ 1.3 ボアホール法 (2)

(出典：埼玉県雨水流出抑制施設の設置等に関する条例 許可申請・届出手引き)

## 1.4 検討フロー

### ①開発面積の確認

- ・開発面積が市条例の適用範囲（開発面積 0.05ha 以上）であることを確認する。

### ②法手続きの事前相談書の提出

- ・開発面積が 0.1ha 以上の場合は、事前相談書を提出する。

### ③手続きの対象と施設規模の設定

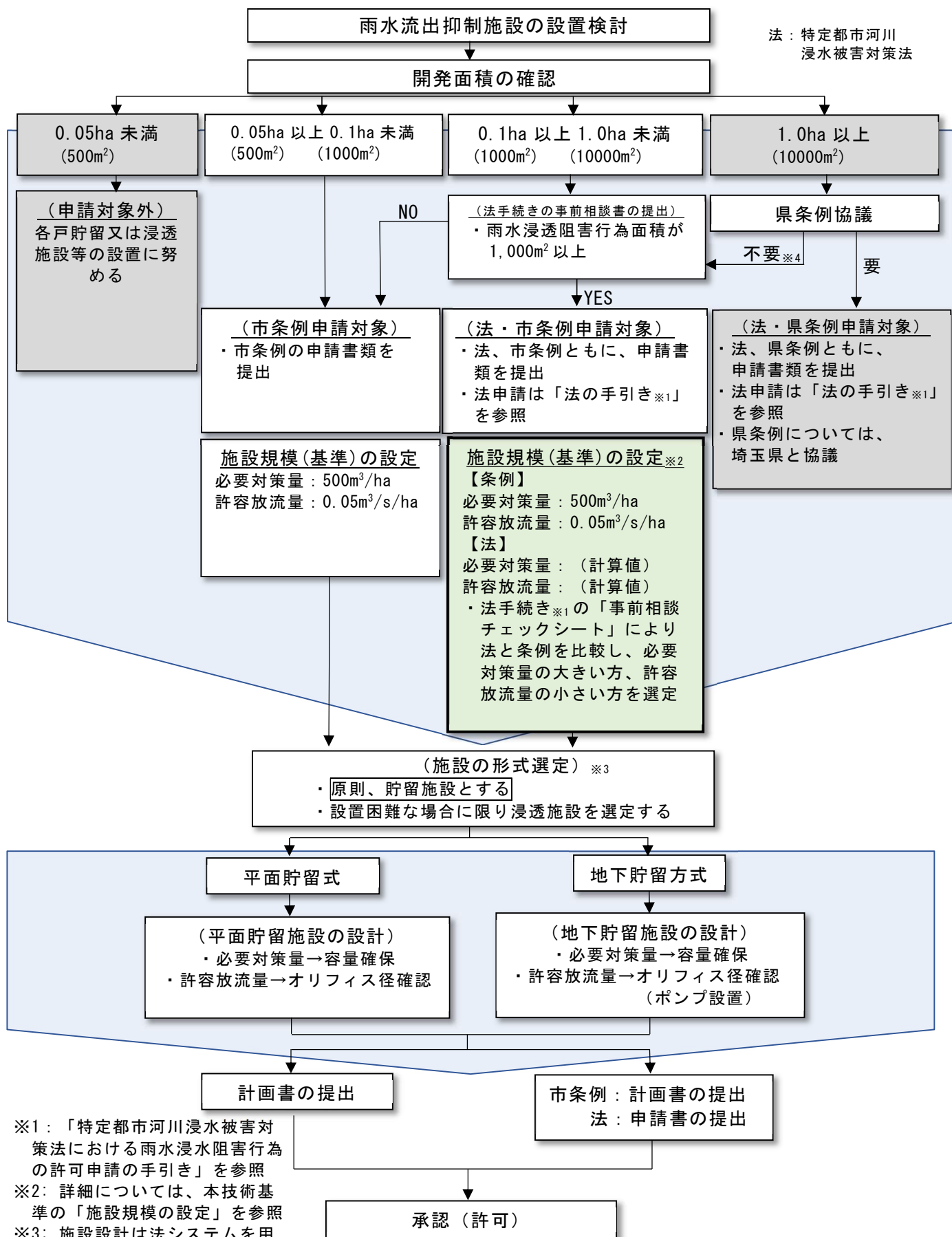
- ・手続きの対象と施設規模の設定は以下の表のとおりとする。

表－ 1.2 手続きの対象と施設規模の設定一覧

対象となる手続き		施設規模の設定 (必要対策量・許容放流量)	
市条例	法	市条例/法の基準	市条例と法を比較
○		○	
○	○		○
	○	○	

### ④施設設計

- ・設計条件となる必要対策量、許容放流量は、開発面積 0.05ha～0.1ha の場合、条例および本技術基準で定める規定値を使用し、0.1ha～1.0ha の場合は、特定都市河川浸水被害対策法と条例の併存となり、特定都市河川浸水被害対策法に基づき算出される対策量等と市条例に基づく対策量等を比較選定する。
- ・雨水貯留浸透施設の形式を開発地の状況を踏まえて選定し（原則として貯留施設）、設定した施設条件に基づき、貯留施設については、貯留容量およびオリフィス径、ポンプ排水の流量の検証を、また浸透施設については、浸透強度の検証を行う。



※1：「特定都市河川浸水被害対策法における雨水浸水阻害行為の許可申請の手引き」を参照

※2：詳細については、本技術基準の「施設規模の設定」を参照

※3：施設設計は法システムを用いることも可能

※4：県協議が不要な場合、市条例の申請手続きが必要

図－ 1.4 手続きフロー

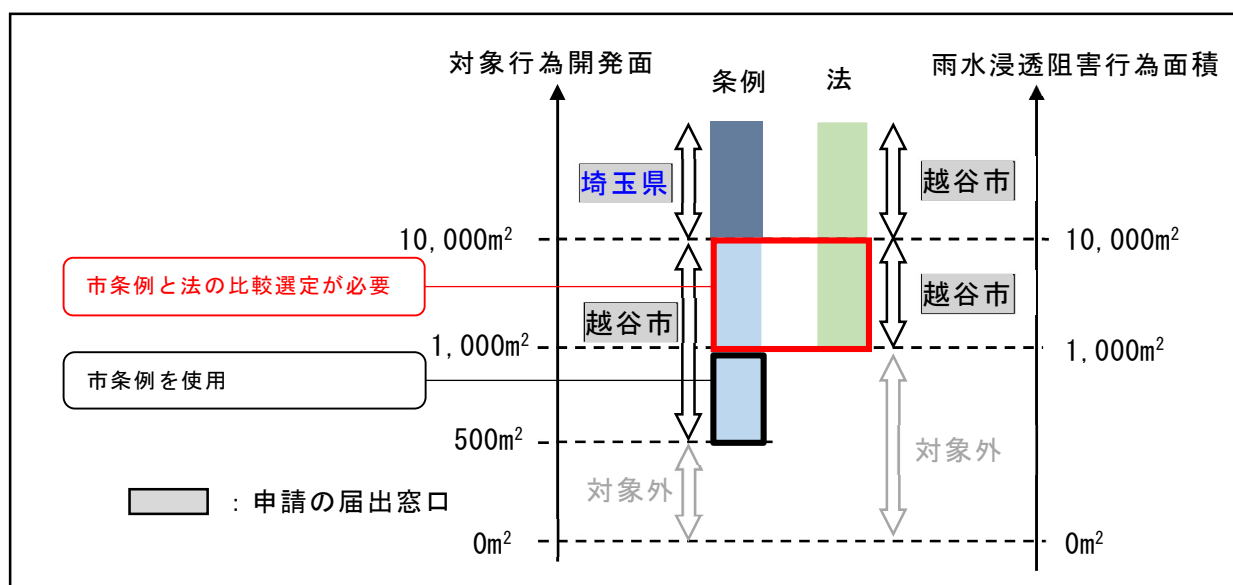
## 2. 設計条件の設定

### 2.1 対象面積に応じた設定方法

雨水流出抑制施設の設計条件（基準）となる必要対策量と許容放流量の設定は、対象面積により設定する。

下図に示すように、対象面積が 0.05～0.1ha の場合は、市条例に基づく対策基準と許容比流量（規定値）から、必要対策量と許容放流量を設定する。

0.1～1.0ha の場合は、法と条例の併存となり、法と市条例を比較し、必要対策量は大きい方を、許容放流量は小さい方を設定する。



図－ 2.1 対象面積に応じた必要対策量・許容放流量の設定

対象面積	必要対策量・許容放流量の設定	
0.05～ 0.1ha	<div>市条例を使用</div> <div><div>必要対策量</div><div>市条例 500m<sup>3</sup>/ha</div></div> <div><div>許容放流量</div><div>市条例 0.05m<sup>3</sup>/s/ha</div></div>	
0.1～ 1.0ha	<div>市条例と法の比較選定が必要</div> <div><div>必要対策量</div><div>いずれか大きい方</div><div><div>法 計算シートで算出</div><div>市条例 500m<sup>3</sup>/ha</div></div></div> <div><div>許容放流量</div><div>いずれか小さい方</div><div><div>法 計算シートで算出</div><div>市条例 0.05m<sup>3</sup>/s/ha</div></div></div>	

図－ 2.2 必要対策量・許容放流量の設定概要

## 2.2 市条例の設計条件

必要対策量および許容放流量は、条例施行規則および本技術基準により、以下に定める値を用いる。なお、必要対策量および許容放流量は、それぞれの値に対象面積を乗じた値とする。

表一 2.1 市条例に基づく必要対策量および許容放流量

項目	市条例	参考
必要対策量	$500\text{m}^3/\text{ha} \times \text{対象面積}$	中川・綾瀬川流域水害対策計画
許容放流量	$0.050\text{m}^3/\text{s}/\text{ha} \times \text{対象面積}$	埼玉県雨水流出抑制施設の設置等に関する条例

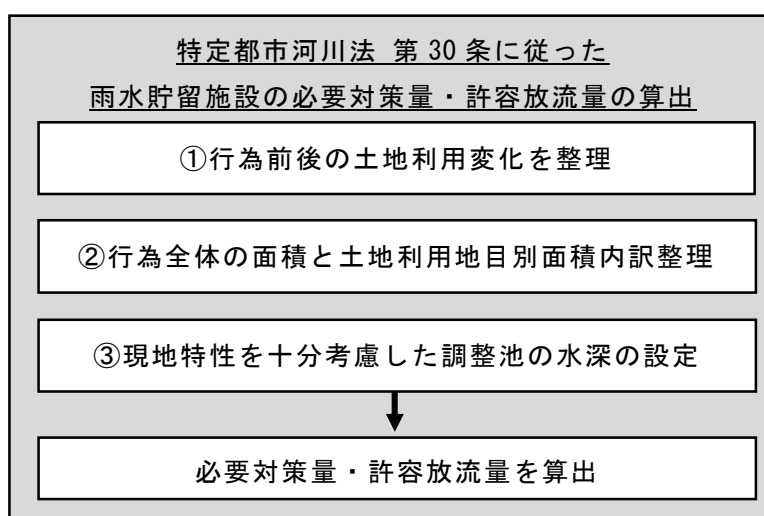
## 2.3 法の設計条件

特定都市河川浸水被害対策法に基づく必要対策量、許容放流量は、「調整池容量計算システム」により、雨水浸透阻害行為前後の土地利用区分、面積の集計を行い、雨水貯留浸透施設の水深を入力することにより、埼玉県南部の降雨強度をもとにした計算値を算出する。

「調整池容量計算システム」の使用方法は、「特定都市河川浸水被害対策法における雨水浸透阻害行為の許可申請の手引き」を参照。

表一 2.2 法に基づく必要対策量および許容放流量

項目	諸元値
必要対策量	計算システムによる算出値
許容放流量	計算システムによる算出値



図一 2.3 法に基づく必要対策量および許容放流量の算出手順

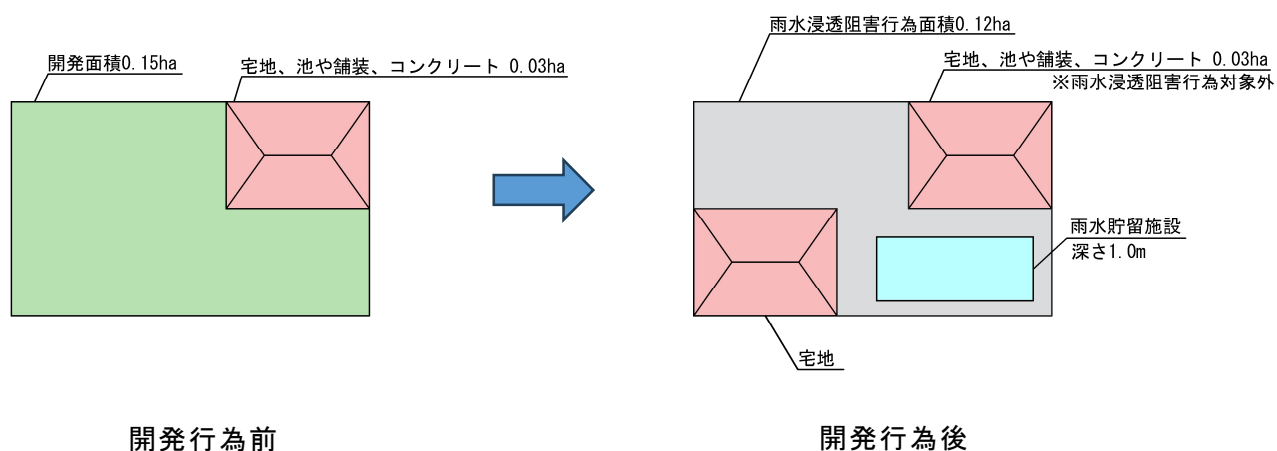


## 2.4 市条例と法の比較

「調整池容量計算システム」では、①市条例の必要対策量（対策基準）、許容放流量（許容比流量）を入力し、必要対策量、許容放流量を算出するとともに、法に基づく計算システムにより必要対策量、許容放流量を算出し、これらを比較選定することができる。

「調整池容量計算システム」の使用方法は、「特定都市河川浸水被害対策法における雨水浸透阻害行為の許可申請の手引き」を参照。

計算例に示す対象施設は以下のとおりとする。



図－ 2.4 開発行為前後の土地利用

表－ 2.3 市条例と法に基づく必要対策量と許容放流量の比較（計算システムの記入例）

【市条例】

- ・ 対策行為開発面積：0.15ha
- ・ 必要対策量：500 m<sup>3</sup>×0.15ha=75 m<sup>3</sup>
- ・ 許容放流量：0.05 m<sup>3</sup>/s/ha×0.15ha=0.0075 m<sup>3</sup>/s

【法】

- ・ 雨水浸透阻害行為面積：0.12ha
- ・ 必要対策量：63 m<sup>3</sup>（計算システムにより算出）
- ・ 許容放流量：0.01945 m<sup>3</sup>/s（計算システムにより算出）

施設規模

必要対策量：75m<sup>3</sup>  
※大きい方を採用

許容放流量：0.0075m<sup>3</sup>/s  
※小さい方を採用

開発区域面積と行為対象面積		
開発区域面積	0.1500	(ha)
法第30条に基づく雨水浸透阻害行為当該面積	0.1200	(ha)
都市計画法に基づく開発指導等の雨水流出増加行為面積	0.1200	(ha)

特定都市河川浸水被害対策法第30条の必要対策量		
調整池深さ※2	1.0	m
開発前の流出係数	0.300	
開発前の流出量(許容放流量)	0.019450	m <sup>3</sup> /s
開発後の流出係数	0.900	
開発後の流出量(未対策)	0.058350	m <sup>3</sup> /s
オリフィス径(円・直径)	0.0970	m
haあたり必要対策量(概算)	420	m <sup>3</sup> /ha
必要対策量(概算)	63	m <sup>3</sup>

下水道等の一時放流先との協議によるもの		
許容比流量※6	0.05	m <sup>3</sup> /s/ha
許容放流量	0.007500	m <sup>3</sup> /s

※7

都市計画法の開発許可等との調整により双方の機能を兼ね備えた対策工事とする（流出抑制量が大きい方で対策）

申請別の対応		必要対策量(m <sup>3</sup> )(概算)	許容放流量(m <sup>3</sup> /s)
法第30条の許可	必要	75	0.0075
都市計画法に基づく開発指導等としての必要対策量(開発区域面積1ha未満)	必要		
都市計画法に基づく開発指導等としての必要対策量(開発区域面積1ha以上) 【埼玉県雨水流出抑制施設の設置等に関する条例】	不要		

対象地域※1		
埼玉県南部		

□ その他の法令による指導の対象ではない場合、チェックを入れて下さい。

都市計画法に基づく開発指導等としての必要対策量(開発区域面積1ha未満)		
対策基準	500	m <sup>3</sup> /ha
許可の必要がない行為面積(控除面積)※3	0.0000	ha
許容比流量※4	0.05	m <sup>3</sup> /s/ha
許容放流量	0.007500	m <sup>3</sup> /s
オリフィス径(円・直径)	0.06	m
必要対策量	75	m <sup>3</sup>

既存宅地等、許可の必要がない控除面積を記入する

道路後退などにより帰属する面積を入力

都市計画法に基づく開発指導等としての必要対策量(開発区域面積1ha以上) 【埼玉県雨水流出抑制施設の設置等に関する条例】		
対策基準(地域別調整容量)	700	m <sup>3</sup> /ha
許可の必要がない行為面積(控除面積)※3	0.0000	ha
湛水区域対策量※5	950.00	m <sup>3</sup>
許容比流量※4(≤0.05)	0.05	m <sup>3</sup> /s/ha
許容放流量	0.007500	m <sup>3</sup> /s
オリフィス径(円・直径)	0.06	m
必要対策量	不要	m <sup>3</sup>

水深が浅いほど対策量は大きくなる傾向があります。  
(特に、水深が0.5m以下の場合には対策量の増加が著しい)

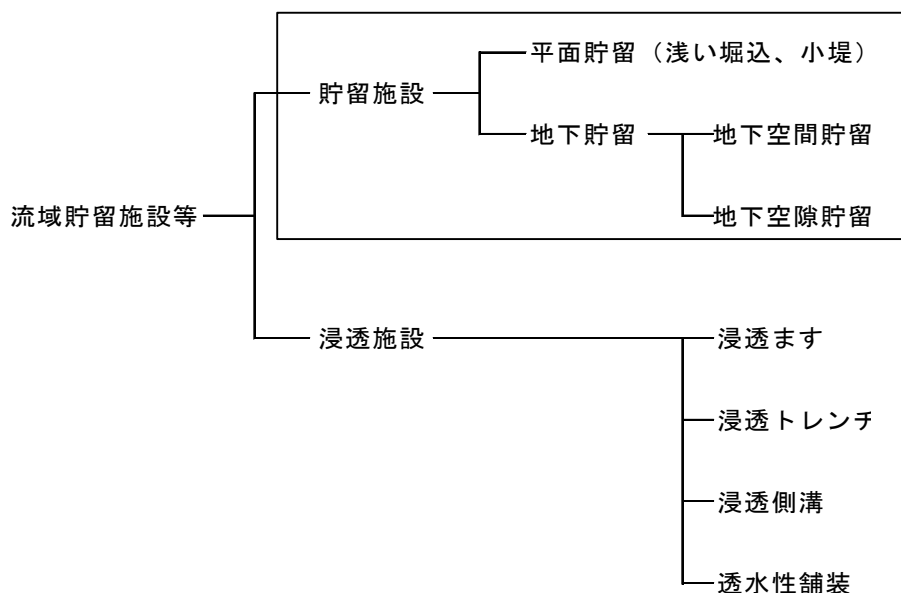
### 3. 施設設計

#### 3.1 貯留施設

##### 3.1.1 貯留施設の種類

貯留施設の構造形式は、一般に下図のような分類となる。

※越谷市は貯留施設を原則とする。



図－ 3.1 構造形式の分類

##### 3.1.2 構造形式の選定

貯留施設の設計に当たっては、設置対象とする施設敷地の機能を念頭に、構造形式を選定し、平常時および降雨終了後に敷地の機能を損なわないように集水、排水が円滑となるように配慮するとともに、放流先となる河川等の流下能力との整合を図る必要がある。

##### 3.1.3 平面貯留施設

###### (1) 基本方針

平面貯留施設は、駐車場や緑地帯等の地盤高を下げ、あるいは開発地の周囲をブロック等で囲むことにより、降雨時に雨水が貯留できる施設である。

道路に面して貯留施設を設置する場合は、出入口等から貯留させた雨水が道路等へ流出しないように、出入口等に貯留水深（H.W.L）を 5cm 程度超えるハンプや凸部を設けること。

平面貯留施設の設置に当たっては、対象となる施設敷地の機能保全に配慮するとともに、貯留時においても施設使用者、利用者の安全性を確保し、かつ雨水流出抑制効果が発揮できる適切な貯留量を設定するものとする。

平面貯留施設には、公園貯留、駐車場貯留等がある。一般的に、平面貯留施設は、施工性が高いため、設置事例が多い。

## (2) 構造

貯留施設の構造形式は、設置場所の状況により種々の形式となるため、その採用する構造に応じて予想される荷重に対し、必要となる強度と十分な安全性を有しなければならない。

地表面貯留の場合は、浅い掘り込み形式になるのが一般的であり、この場合の周囲法面はすべりや、浸透による崩壊を生じないように処理する必要がある。

## (3) 貯留容量

貯留容量は、市条例または特定都市河川浸水被害対策法に基づく必要対策量以上の容量を有しなければならない。

必要対策量については、本技術基準の第2節の内容に従うものとする。

また、雨水流出抑制施設の設置申請（市条例申請）において、貯留容量は審査対象となるため、本技術基準の第3節の計算例に基づき、「貯留施設計算書」を作成し、提出する。

## (4) 余水吐と天端高

余水吐は、自由越流式とし、土地利用、周辺地形、計画規模を超える降雨時の安全対策を考慮し、安全な構造と内容に設定する。ただし、貯留施設が掘込式の場合は、余水吐は設けない。

天端高は、原則として貯留水深に余水吐の越流水深 ( $h=0.1\text{m}$ ) を加えた高さとする。

余水吐の越流水深は  $0.10\text{m}$  を標準とし、余水吐は越流部を1か所に集中放流することにより下流部の被害が予想される場合は数か所に分散配置あるいは  $0.10\text{m}$  未満の浅い越流水深による全面越流的な構造とすることが望ましい。

周囲小堤の天端高は、計画貯留水深または貯留限界水深に余水吐の越流水深を加えた高さ以上とする。

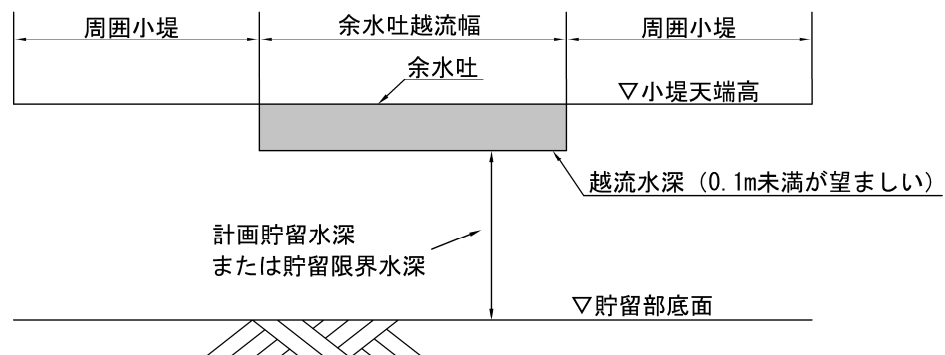


図- 3.2 余水吐と小堤天端高

## (5) 流入・放流施設

### 1) 基本方針

放流施設の放流口は原則としてオリフィスによる自然流下方式とし、計画高水位（H. W. L. 以下）のときに許容放流量以下に流量を抑制するものとし、自然流下が可能な高さにオリフィスを設置し、調整するものとする。

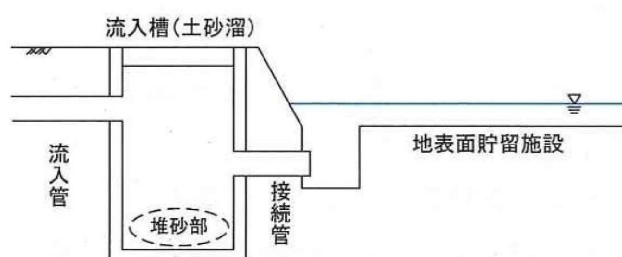
自然流下が困難な場合はポンプ排水とすることができる。その場合もオリフィスを設置するものとし、やむを得ない場合は、市と協議の上、ポンプ施設による調節も考慮する。

本市の許容放流量は、 $Q=0.05\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}$  とする。

### 2) 土砂等の流入防止

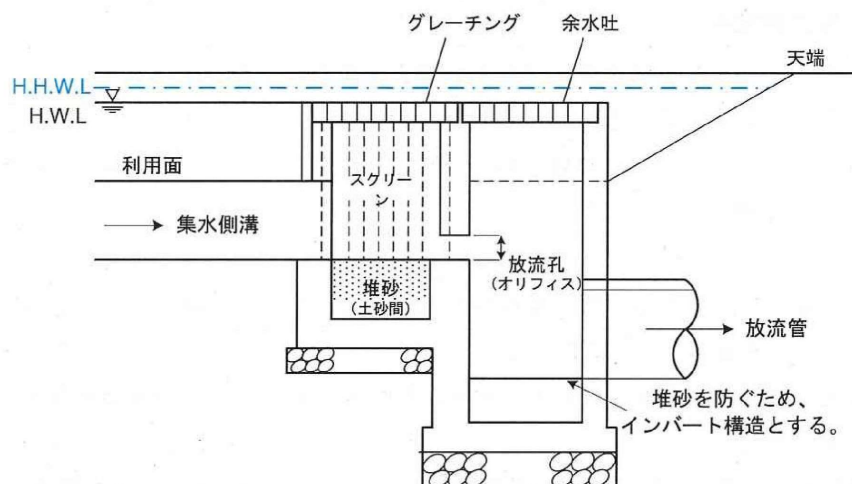
流入施設は、土砂等の流入防止に極力配慮した構造とする。

流入施設は、流入部（ます）に土砂溜を設け、貯留施設に土砂が極力流入しない構造とする。また、ます内の堆積土砂を容易に清掃除去できる大きさとし、ごみや砂等の除去を行い、適正な維持管理に努める。



図－ 3.3 流入施設の構造の例

また放流施設は、土砂等によりオリフィスによる流量調節機能に影響を及ぼすことがないように、土砂溜まり部を設け、除去等維持管理ができる構造とし、ごみや砂等の除去を行い、適正な維持管理に努める。放流施設には、土砂溜、ごみよけスクリーン等を備えたものとする。



図－ 3.4 放流施設の構造例

### 3) 放流孔（オリフィス）

開発区域から流出量を許容放流量以下にし、下流に安全に流すために設置するオリフィスは、次式で求めた断面積以下とする。

オリフィス径は、許容放流量および設計水深に対して以下の式①により、放流孔の断面積を算出し、式②により、円形オリフィスの直径を求めるものとする。

オリフィス径は、目詰まり等の防止の観点から最小径を 5 cm とし、上記より求まる円形オリフィス径が 5 cm 未満の場合は、最小径 5 cm を採用する。

雨水流出抑制施設の設置申請（市条例申請）において、オリフィス径は審査対象となるため、本技術基準の第 3 節の計算例に基づき、「貯留施設計算書」を作成し、提出する。

$$\bullet \text{ 放流孔断面積 } A = Q / (C \sqrt{2gH}) \dots \textcircled{1}$$

- ・ A: 放流孔断面積 (m<sup>2</sup>)
- ・ Q: 許容放流量 (m<sup>3</sup>/s)
- ・ C 流出係数 0.6 定数
- ・ g: 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>) 9.8 定数
- ・ H: H. W. L. からオリフィス中心までの水深 (m)

$$\bullet \text{ 円形オリフィスの直径 } D = \sqrt{4A / \pi} \dots \textcircled{2}$$

- ・ D: 円形オリフィスの直径 (m)
- ・ A: 放流孔断面積 (m<sup>2</sup>)
- ・  $\pi$ : 円流率 3.14

### 4) 放流管の管径

放流管の管径は、許容放流量に対して自由水面を有する流れで流下できるものとする。その流下断面は管路断面積の 3/4 以下として設定することを原則とし、その管径は以下の式により求める。

$$\bullet \text{ 放流管管径 } D = (n \times Q / (0.262 \times I^{1/2}))^{3/8}$$

- ・ D: 放流管管径 (m)
- ・ n: 粗度係数
- ・ Q: 許容放流量 (m<sup>3</sup>/s)
- ・ I: 管路勾配

#### 3.1.4 その他

- ・ 最大水深が 30 cm 以上の場合は、施設の維持管理上、必要な安全柵、階段、水位標等を設けるものとする。
- ・ 貯留型の雨水流出抑制施設は、開発地から独立した施設を越谷市に寄付することができるものとする。

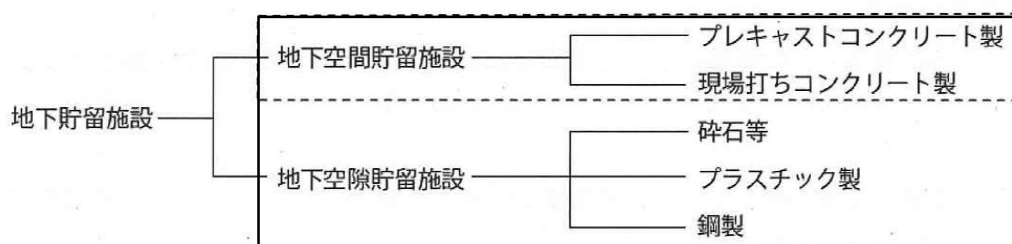
### 3.1.5 地下貯留施設

#### (1) 基本方針

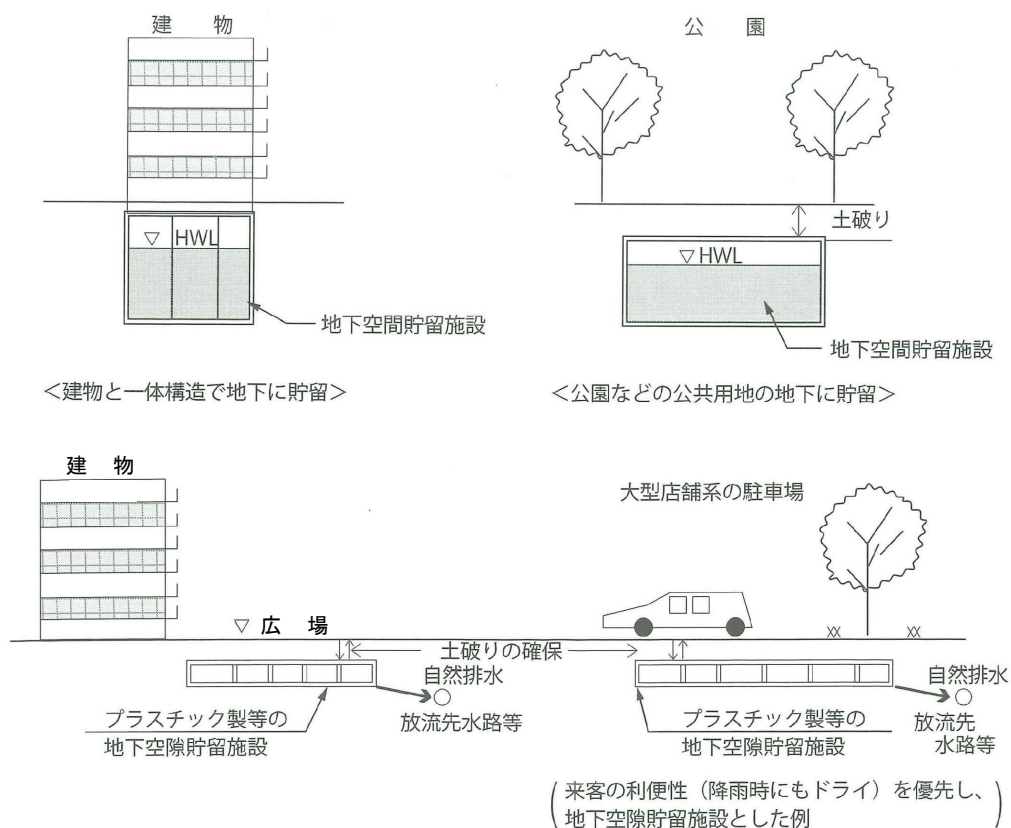
敷地内で平面貯留施設の設置が困難な場合、地下空間を利用した雨水流出抑制施設の設置を検討し、貯留可能な容量を設定するものとする。

地下貯留施設は、建築物や駐車場、公園等の地下部分に雨水流出抑制施設を設置し、地上部分を他の用途に利用するものである。

地下貯留施設は、ボックス形状のプレキャストコンクリート、現場打コンクリート構造物、プラスチック製等を利用した空隙貯留施設が一般的に用いられている。



図一 3.5 地下貯留施設の構造形式の分類



図一 3.6 地下空隙貯留施設の概念

## (2) 構造

地下貯留施設の構造は、設置対象となる敷地の地形、地質、利用形態等を踏まえて比較検討と行い選定する。

地下貯留の場合は、コンクリート構造等となり、構造的に必要なとなる技術的条件を十分調査し、予想される荷重によって破壊を生じない構造とする。構造物の形式、荷重条件等は、施設管理者等との調整を行い、「道路土工 カルバート工指針」等を参考に適切な荷重条件を設定する。

## (3) 貯留容量

貯留容量については、平面貯留施設と同様とする。

雨水流出抑制施設の設置申請（市条例申請）において、貯留容量は審査対象となるため、本技術基準の第3節の計算事例に基づき、「貯留施設計算書」を作成し、提出する。

## (4) 水深と土被り

地下貯留施設の構造は、必要な土被りを確保し、荷重に対し必要な強度と十分な安全性を有する構造とする。

地下貯留施設の水深は、土被りおよび放流先の高さを考慮し、自然排水が可能な水深を設定し、構造物の設置深さを検討するものとする。

地下貯留施設の内空は、施設の維持管理を考慮すること。

## (5) 余裕高

地下貯留施設の容量は計画規模相当の降雨に対して満水とならないよう、30 cm以上の空隙を余裕高として見込んで設定すること。

## (6) 余水吐

地下貯留施設の放流部の閉塞等の異常時対応、計画降雨を超える降雨による地下貯留施設への対応として、越流水深は0.10mを標準とする余水吐を設置する。



## (7) 流入・放流施設

### 1) 基本方針

流入施設は、雨水を速やかに貯留施設へ流入させ、土砂の流入を防止し維持管理が容易となる構造とし、ごみや砂等の除去を行い、適正な維持管理に努める。また放流施設は雨水を速やかに流末の公共下水道等に排水できる構造とする。

なお、地下貯留施設の排水施設としては、自然排水を基本とするが、越谷市の地形等を考慮すると、自然排水が困難となる場合が多く、この場合はポンプ排水施設を設置することができる。また、原則、オリフィスを設置するものとし、やむを得ない場合は、市と協議の上、ポンプ施設による調節も考慮する。

貯留槽に導くための流入の管径は、マニング方式で求める。

$$Q = A \cdot V$$

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

Q : 流量 (m<sup>3</sup>/s)                      A : 流積 (m<sup>2</sup>)

V : 流速 (m/s)                      0.8～3.0 以下

n : 粗度係数 (コンクリート管 n=0.013、塩ビ管 n=0.010 を標準とする。)

R : 径深 A/P (m)、円形管のとき D/4 (m)

P : 潤辺長 (m)

I : 管勾配

### 2) 土砂等の流入防止

土砂等の流入防止については、平面貯留施設と同様とする。

### 3) ポンプ排水

地下貯留施設は、貯留施設を地下に設置するため、排水方式がポンプ排水となる場合が多い。ポンプ排水施設の検討に当たっては、以下の事項について検討すること。

### ①ポンプ規模

ポンプ規模は、許容放流量を排水できる規模とする。

- ・ポンプ排水最大流量  $Q_p < \text{許容放流量 } q_a$

雨水流出抑制施設の設置申請（市条例申請）において、ポンプ排水の最大流量は審査対象となるため、本技術基準の第 3 節の計算例に基づき、「貯留施設計算書」を作成し、提出する。

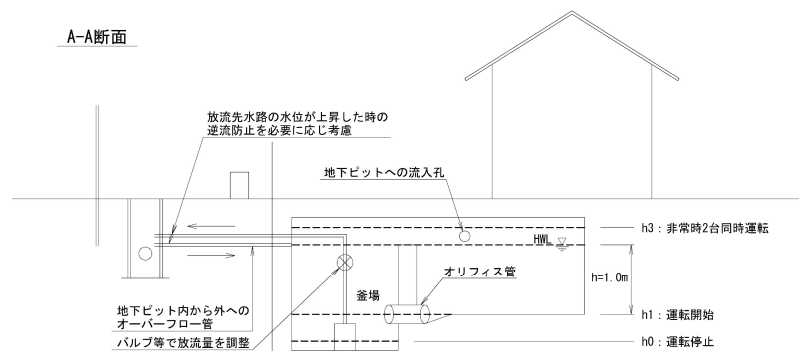
## ②ポンプの種類

ポンプの機種形式は斜流ポンプ、横軸ポンプ、水中ポンプ等があるが、一般的に地下貯留施設では、設置スペースが小さい、吸水槽等の補助施設が不要等の理由により、水中ポンプを採用している場合が多い。

### ③ポンプ設置位置

排水先の河川、水路等との取り付け、ポンプの維持管理、搬入出の容易性などを考慮して設定する。

(1) 自然流下放流が不可能な土地利用形態の時



(2) 自然流下放流が可能な土地利用形態の時

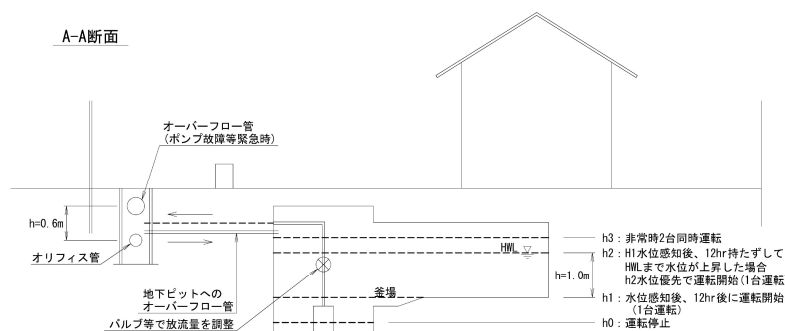


図- 3.7 ポンプ排水の概要図

#### 4) 放流孔（オリフィス）

オリフィスについては、平面貯留施設と同様とする。

雨水流出抑制施設の設置申請（市条例申請）において、オリフィス径は審査対象となるため、本技術基準の第3節の計算例に基づき、「貯留施設計算書」を作成し、提出する。

#### 5) 放流管の管径

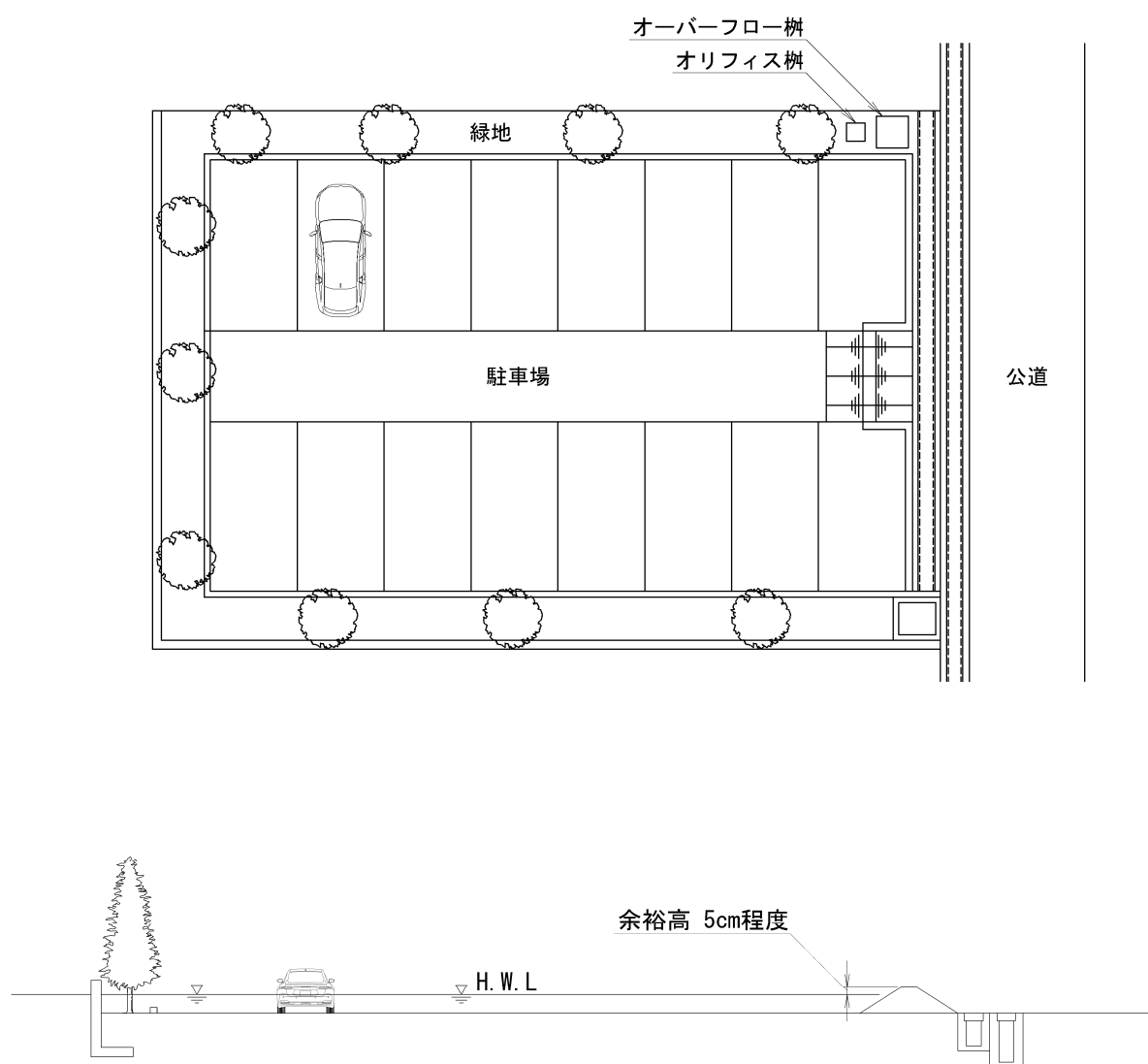
放流管の管径については、平面貯留施設と同様とする。

#### 3.1.6 その他

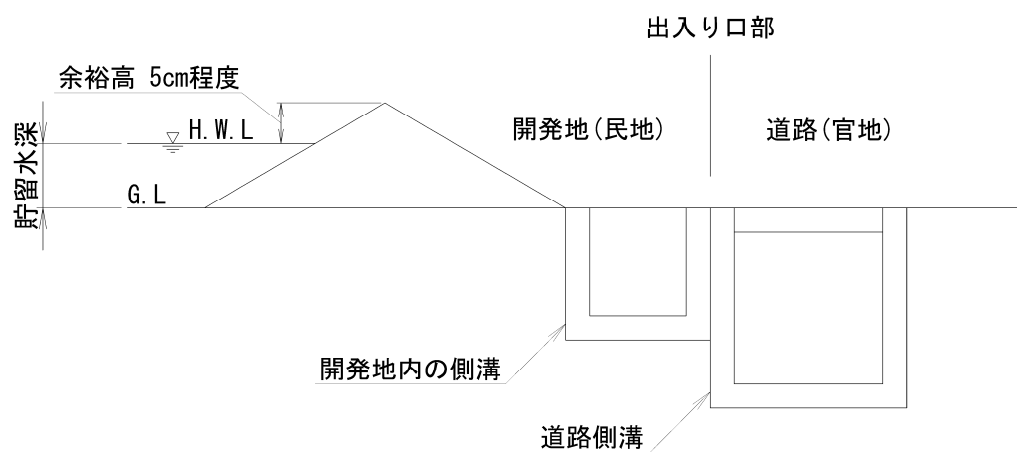
- ・ 上記施設の設置費用および維持管理等は開発者の負担とする。
- ・ 晴天時の平面貯留施設内は、常に空の状態にする。
- ・ 小降雨においても強雨に備えて、空に近い状態とする。

### 3.1.7 概要図

#### (1) 地表面貯留施設

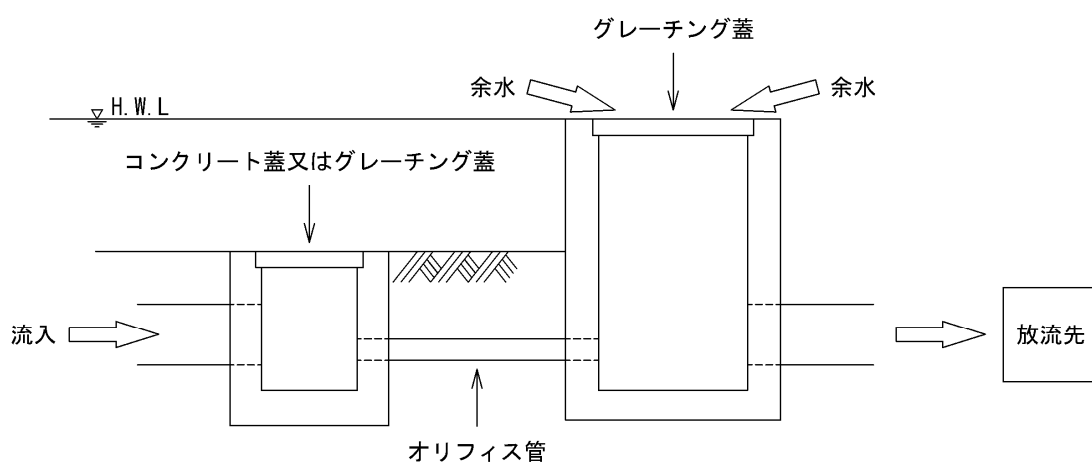


図－ 3.8 駐車場貯留の概要図



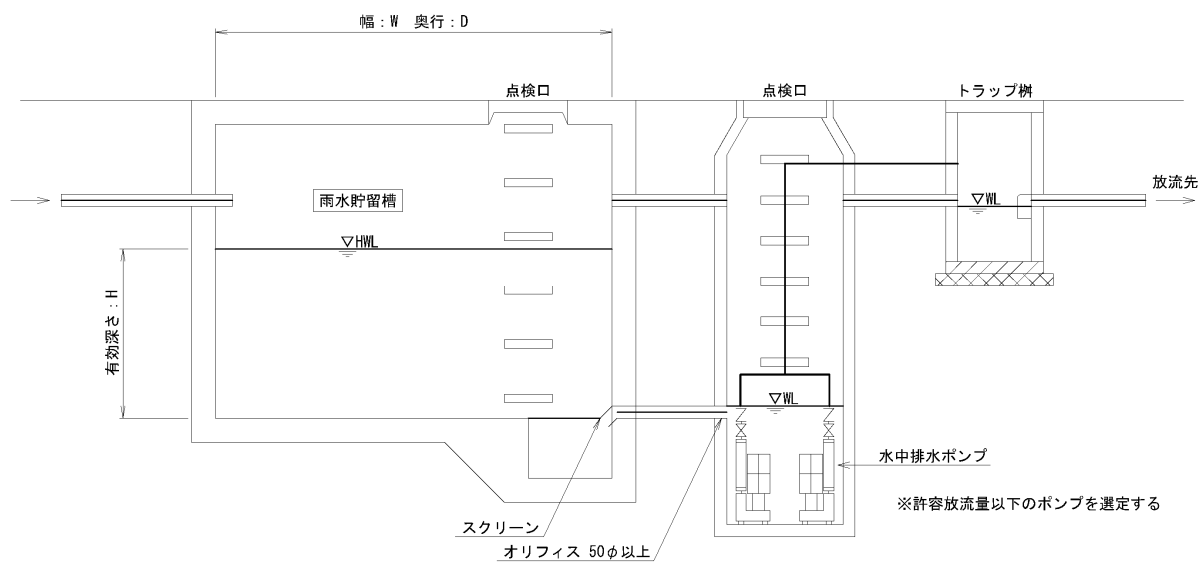
※出入り口のハンプ、凸部の最大高さについては、H.W.Lより5cm程度を超える高さとする  
こと。

図ー 3.9 出入り口部の詳細図



図ー 3.10 オリフィスマス例

## (2) 地下貯留施設



図ー 3.11 地下貯留のポンプ排水の概要図

## 3.2 浸透施設

### 3.2.1 浸透施設の種類

浸透施設の構造形式は、一般に下図のような分類となる。

#### ①浸透ます

ますの底面を碎石で充填し、流入した雨水を側面および底面より不飽和あるいは飽和帯を通して放射状に分散浸透させる施設をいう。

#### ②浸透トレンチ

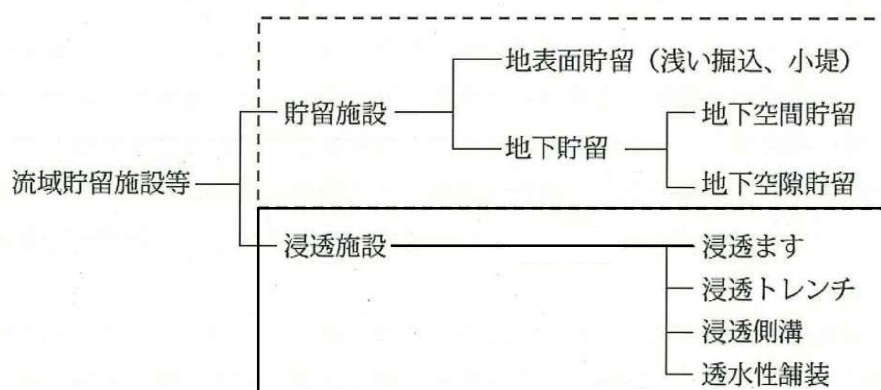
透水管施設の掘削断面に碎石を充填し、透水管、浸透ますを設置し雨水を流下させるとともに、充填した碎石部から不飽和あるいは飽和帯を通して地中に帯状に分散浸透させる施設をいう。

#### ③浸透側溝

側溝底部を碎石で充填し、集水した雨水をその底面より不飽和あるいは飽和帯を通して帯状に分散浸透させる施設をいう。

#### ④浸透性舗装

雨水を舗装帯から路床を通し、地中に浸透させる機能を持つ構造の舗装をいう。



図一 3.12 構造形式の分類

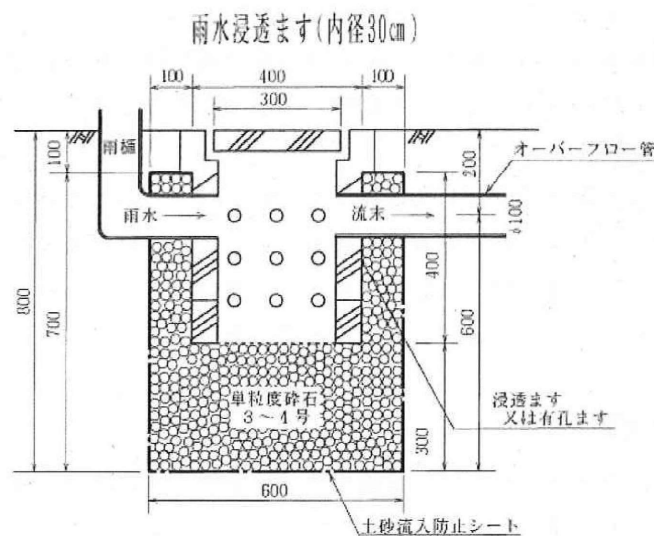
### 3.2.2 構造形式の選定

浸透施設の構造形式は、設置場所の諸条件や対象降雨を勘案し、適切な構造と浸透施設の組み合わせを選定する。

### 3.2.3 浸透ます

#### (1) 基本方針

学校、公園、公共公益施設、集合住宅等の敷地内に設置する場合、浸透ますは、浸透トレンチと組み合わせて設置し、浸透トレンチの浸透機能の確保や保全が効果的に発揮できるよう、維持管理が容易な構造とする。ただし、戸建住宅等、スペースが無い箇所については、浸透ます単独で設置する。



図一 3.13 浸透ます概要図

#### (2) 浸透強度

浸透強度は、市条例に基づく必要浸透強度以上を有しなければならない。

必要浸透強度については、18.9mm/hr とする。

また、雨水流出抑制施設の設置申請（市条例申請）において、浸透強度は審査対象となるため、本技術基準の第3節の計算事例に基づき、「浸透施設計算書」を作成し、提出する。

#### (3) 放流施設

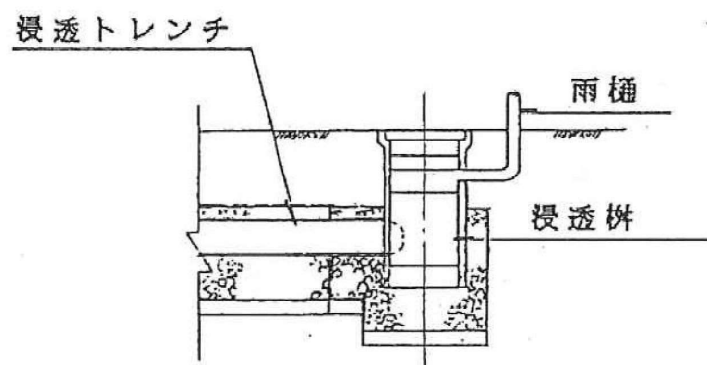
浸透ますは雨水を貯留浸透させる機能だけでなく、貯留浸透機能を越える流入雨水を流下させる排水設備機能を確保する必要がある、貯留浸透機能を損なうことが無い位置にオーバーフロー管を敷設するものとする。



### 3.2.4 浸透トレンチ

#### (1) 基本方針

学校、公園、公共公益施設、集合住宅等の敷地内に設置する場合、浸透トレンチは浸透ますと組み合わせて設置し、浸透トレンチの浸透機能の確保や保全が効果的に発揮できるよう、維持管理が容易な構造とする。



図－ 3.14 浸透トレンチ概要図

#### (2) 浸透量

浸透量は浸透ますと同様とする。

#### (3) 流入施設

浸透トレンチは、目詰まりの影響を受けやすいことより、土砂流入防止のため、雨水を浸透ますに導水させたのち、浸透トレンチに流入させるものとする。

#### (4) 設置深さと土被り

浸透トレンチは、土被りを確保したうえで、既設の排水管の管底高さを考慮し設置深さを施工性、維持管理等を考慮し検討する。

#### (5) 放流施設

浸透施設設置により雨水の流出抑制機能を発揮させるが、流入する雨水量を流下できる放流管を設置するものとする。

【参考規格】

法第 30 条の基準を満たす浸透ます、浸透トレンチ（最大 10m の 2 連）の規格、個数を目安として以下に示す。

表－ 3.1 採用可能規格（浸透ます 2 個 H1200×W1000）

Case	浸透ます	浸透トレンチ (2連)	高さ	数量	
				浸透ます	浸透トレンチ
①	H 1200×w1000 $\phi$ 400	H 500×w1000 $\phi$ 200	H1200	2個	5m
②		H 500×w1000 $\phi$ 300		2個	5m
③	H 1200×w1000 $\phi$ 500	H 500×w1000 $\phi$ 200		2個	5m
④		H 500×w1000 $\phi$ 300		2個	4m
⑤	H 1200×w1000 $\phi$ 600	H 500×w1000 $\phi$ 200		2個	4m
⑥		H 500×w1000 $\phi$ 300		2個	4m

表－ 3.2 採用可能規格（浸透ます 3 個 H1200×W1000）

Case	浸透ます	浸透トレンチ (2連)	高さ	数量	
				浸透ます	浸透トレンチ
①	H 1200×w1000 $\phi$ 400	H 500×w1000 $\phi$ 200	H1200	3個	4m
②		H 500×w1000 $\phi$ 300		3個	4m
③	H 1200×w1000 $\phi$ 500	H 500×w1000 $\phi$ 200		3個	3m
④		H 500×w1000 $\phi$ 300		3個	3m
⑤	H 1200×w1000 $\phi$ 600	H 500×w1000 $\phi$ 200		3個	3m
⑥		H 500×w1000 $\phi$ 300		3個	3m

表－ 3.3 採用可能規格（浸透ます 4 個 H1200×W1000）

Case	浸透ます	浸透トレンチ (2連)	高さ	数量	
				浸透ます	浸透トレンチ
①	H 1200×w1000 $\phi$ 400	H 500×w1000 $\phi$ 200	H1200	4個	3m
②		H 500×w1000 $\phi$ 300		4個	3m
③	H 1200×w1000 $\phi$ 500	H 500×w1000 $\phi$ 200		4個	1m
④		H 500×w1000 $\phi$ 300		4個	1m
⑤	H 1200×w1000 $\phi$ 600	H 500×w1000 $\phi$ 200		4個	1m
⑥		H 500×w1000 $\phi$ 300		4個	1m

表－ 3.4 採用可能規格（浸透ます 2 個 H1000×W1000）

Case	浸透ます	浸透トレンチ (2連)	高さ	数量	
				浸透ます	浸透トレンチ
①	H 1000×w1000 φ 400	H 400×w1000 φ 300	H1000	2個	5m
②	H 1000×w1000 φ 500	H 400×w1000 φ 300		2個	5m
③	H 1000×w1000 φ 600	H 400×w1000 φ 300		2個	5m

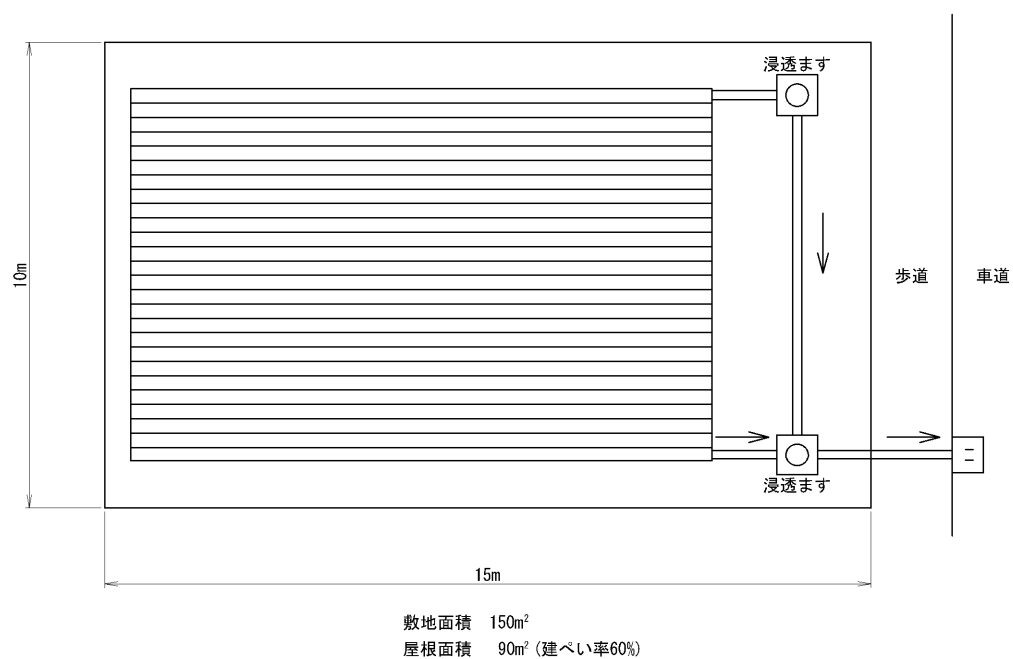
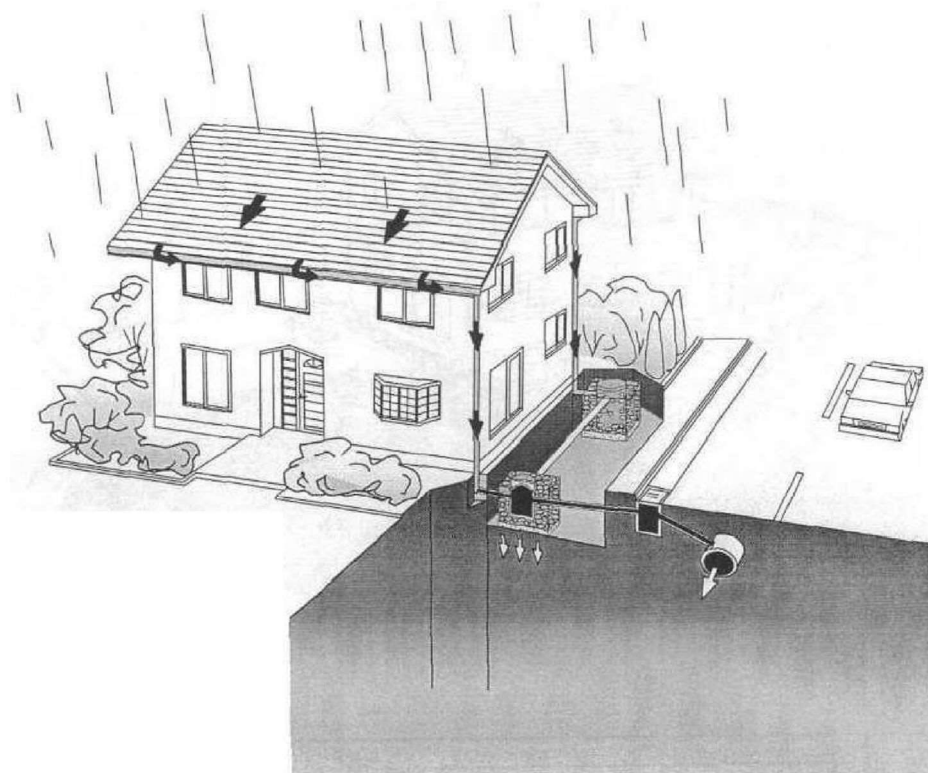
表－ 3.5 採用可能規格（浸透ます 3 個 H1000×W1000）

Case	浸透ます	浸透トレンチ (2連)	高さ	数量	
				浸透ます	浸透トレンチ
①	H 1000×w1000 φ 400	H 400×w1000 φ 200	H1000	3個	4m
②		H 400×w1000 φ 300		3個	4m
③	H 1000×w1000 φ 500	H 400×w1000 φ 200		3個	4m
④		H 400×w1000 φ 300		3個	4m
⑤	H 1000×w1000 φ 600	H 400×w1000 φ 200		3個	4m
⑥		H 400×w1000 φ 300		3個	4m

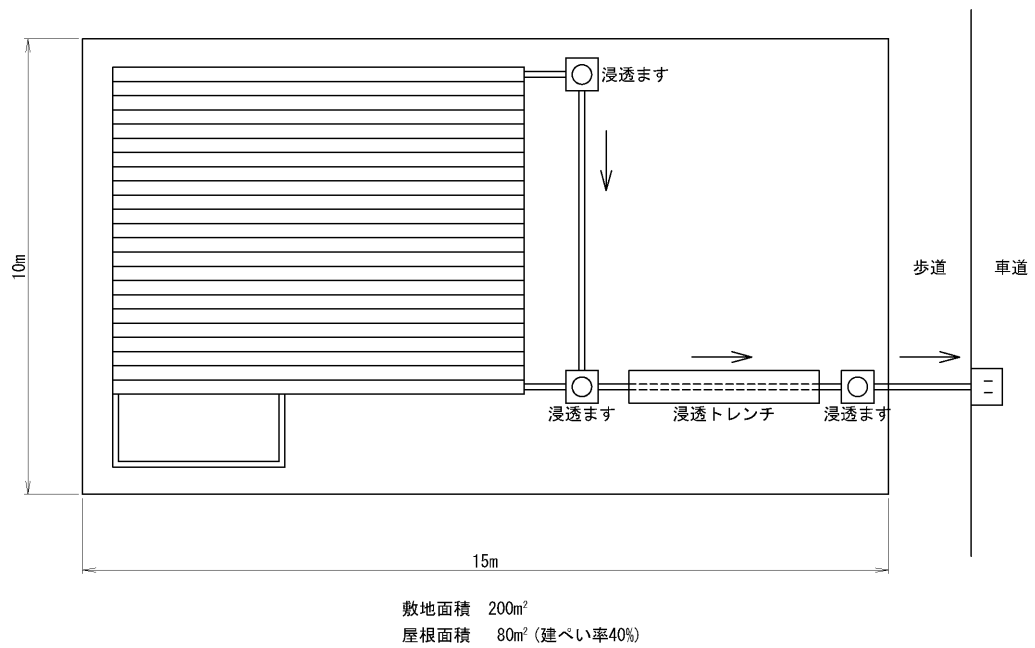
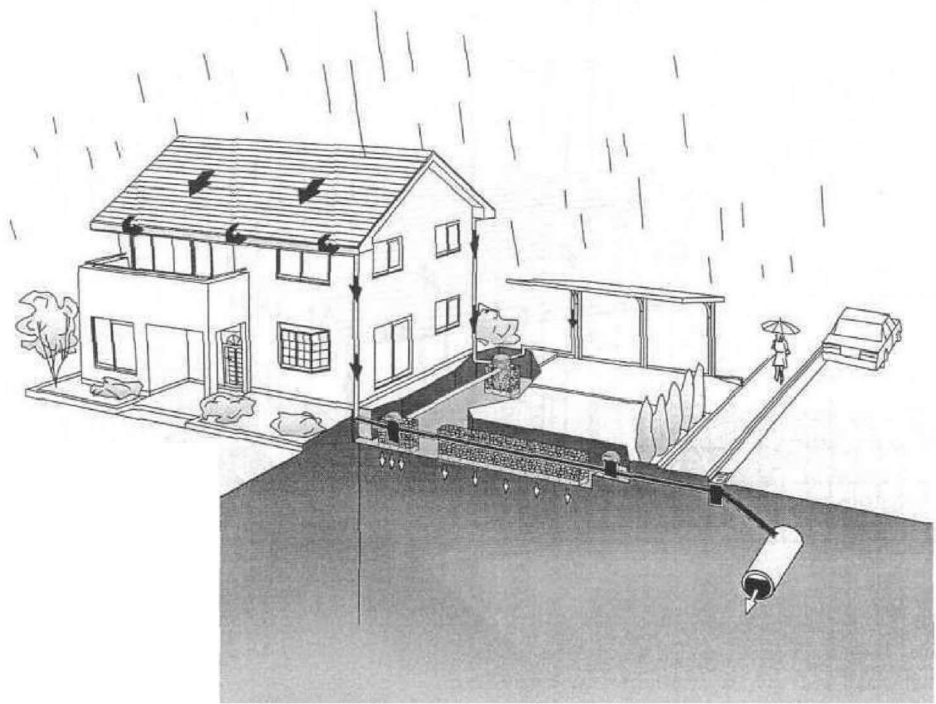
表－ 3.6 採用可能規格（浸透ます 4 個 H1000×W1000）

Case	浸透ます	浸透トレンチ (2連)	高さ	数量	
				浸透ます	浸透トレンチ
①	H 1000×w1000 φ 400	H 400×w1000 φ 200	H1000	4個	3m
②		H 400×w1000 φ 300		4個	3m
③	H 1000×w1000 φ 500	H 400×w1000 φ 200		4個	3m
④		H 400×w1000 φ 300		4個	2m
⑤	H 1000×w1000 φ 600	H 400×w1000 φ 200		4個	2m
⑥		H 400×w1000 φ 300		4個	2m

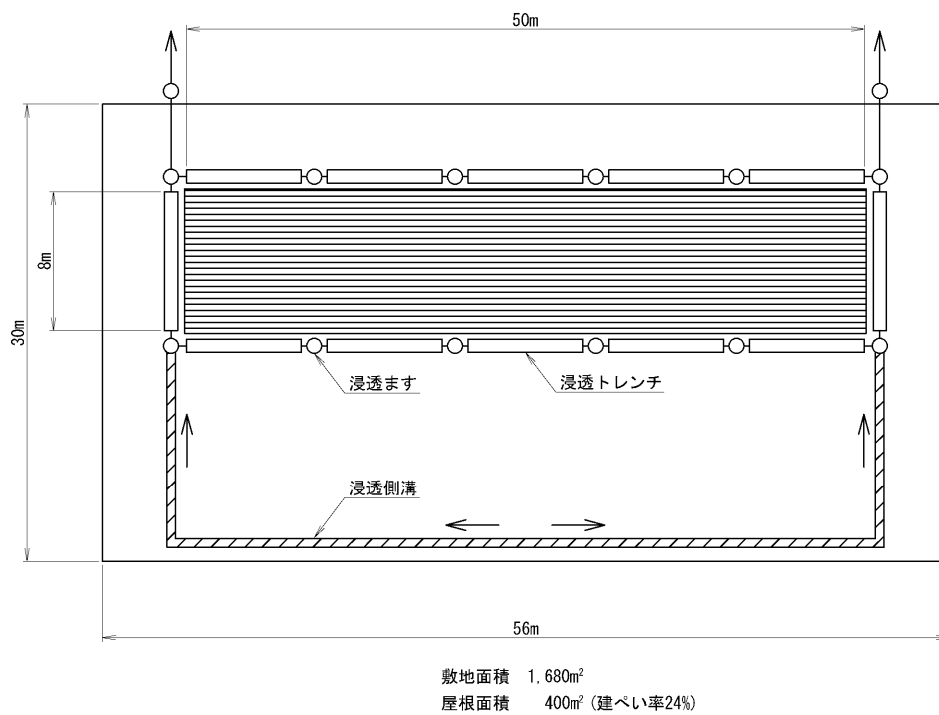
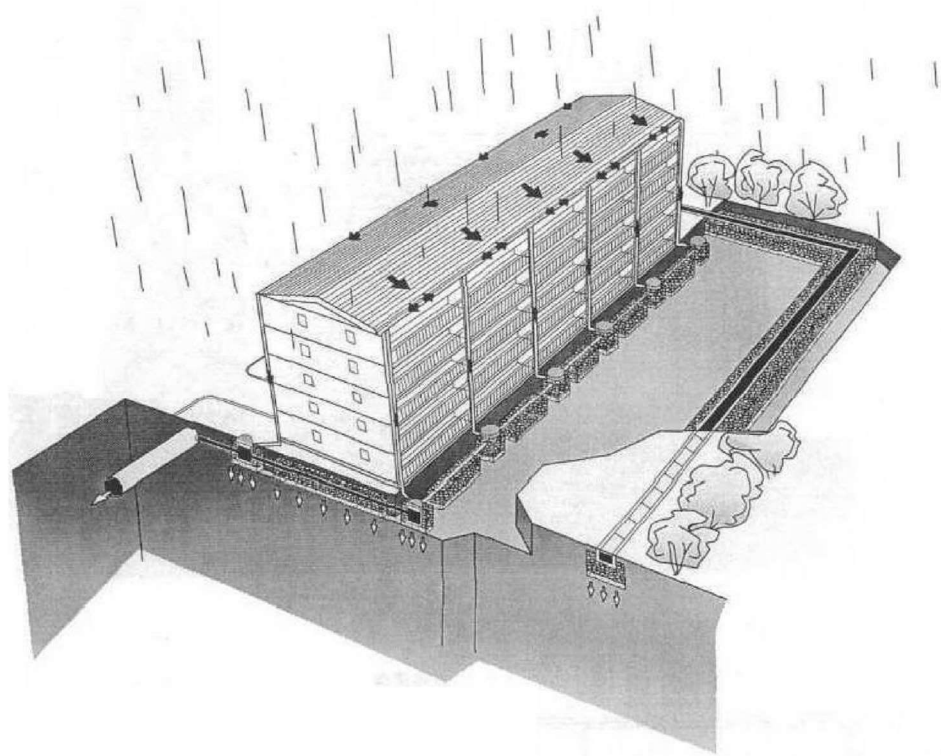
### 3.2.5 概要図



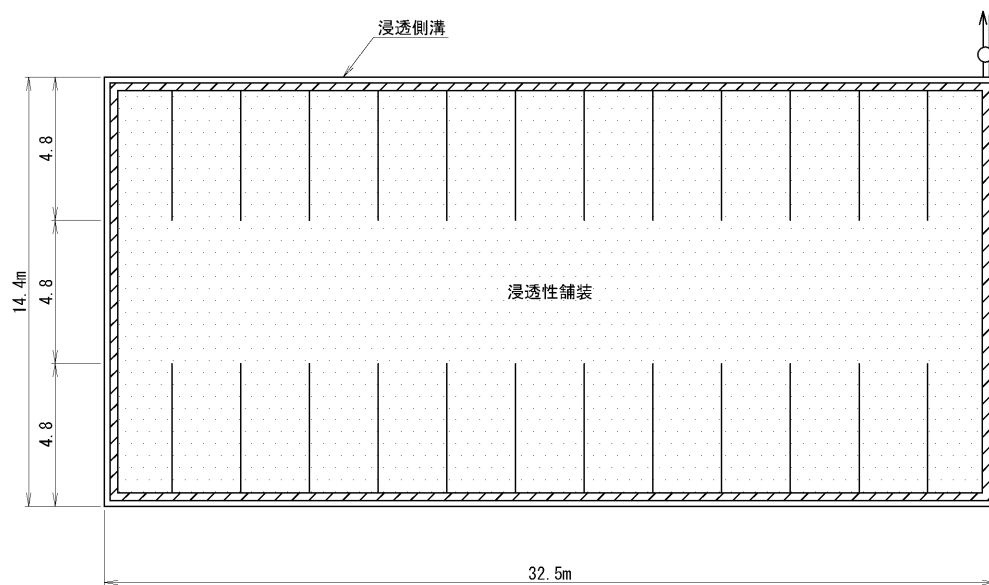
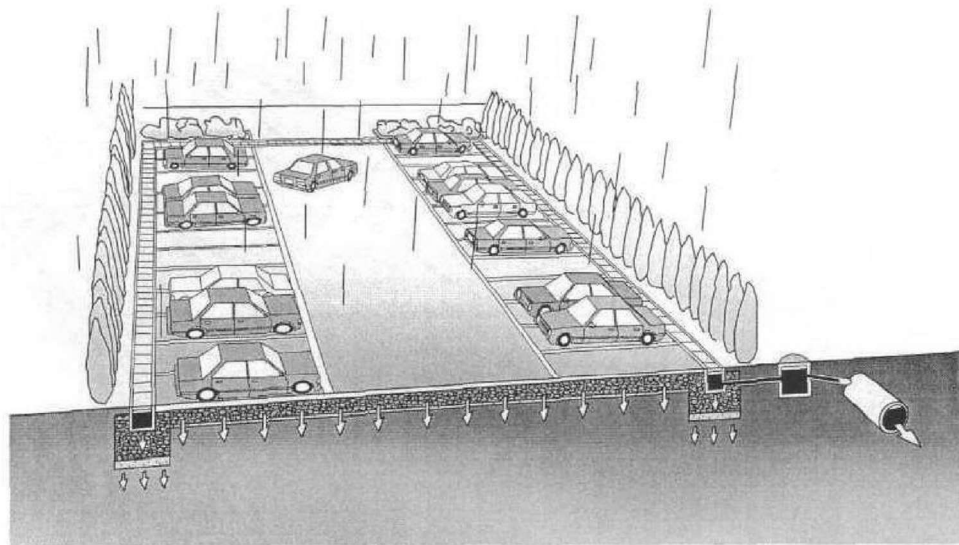
図－ 3.15 一般住宅浸透ますの概要図



図－ 3.16 一般住宅浸透トレンチの概要図



図－ 3.17 集合住宅浸透施設の概要図



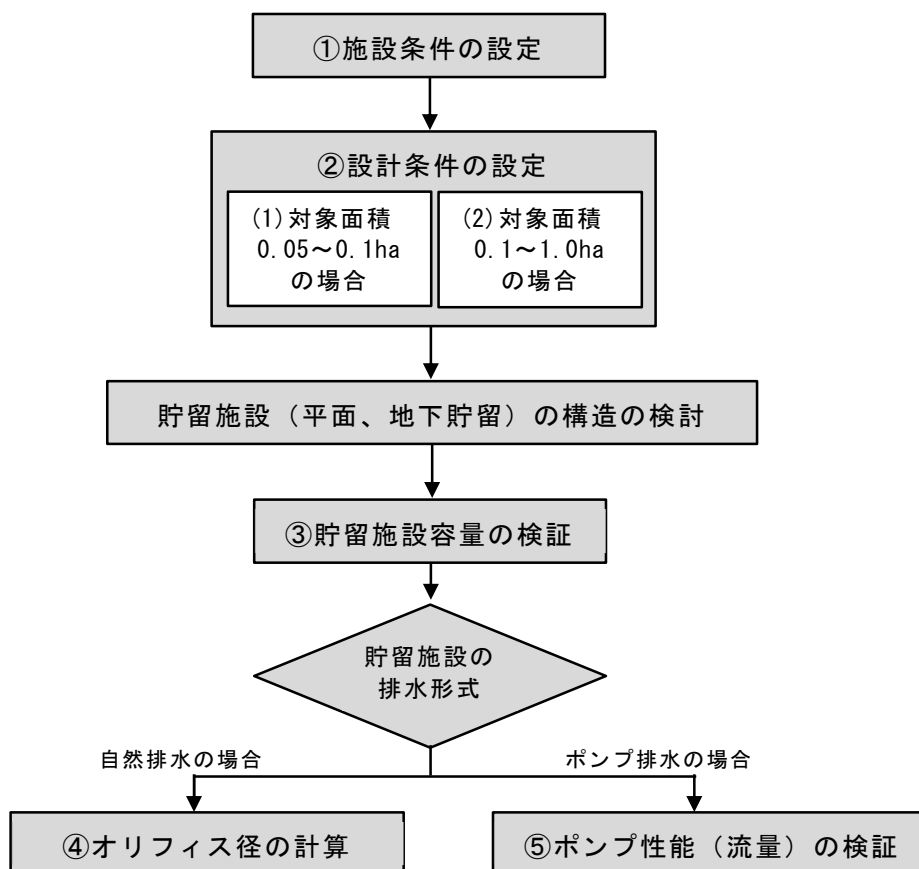
図一 3.18 駐車場浸透施設の概要図

## 4. 施設諸元算出

### 4.1 貯留施設

#### 4.1.1 算出方法

貯留施設の規格および性能は、①施設条件の設定、②計算条件の設定を行い、自然排水の場合、③オリフィス径の検証、ポンプ排水の場合、④ポンプ性能（流量）の検証を行い、その妥当性を検証する。

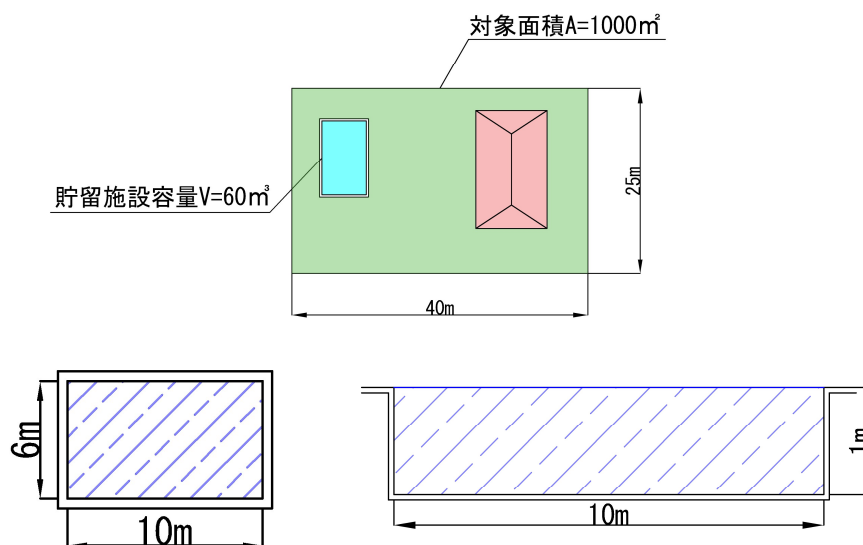


図ー 4.1 貯留施設の計算フロー



#### 4.1.2 計算例（貯留施設計算書）

以下の施設を対象に、計算例を示す。



図－ 4.2 対象土地利用

#### ①施設条件の設定

##### ①施設条件の設定

施設条件			
項目	諸元値	単位	備考
対象面積：A	1000	㎡	入力値
貯留施設容量：V	60.0	㎡	開発者の設計による数値を入力
H. W. Lからオリフィス中心までの水深：h	1.0	m	
ポンプ排水流量：Qp（ポンプ排水の場合）	0.003	㎡/s	

水深が浅いほど対策量は大きくなる傾向があります。  
（特に、水深が0.5m以下の場合是对策量の増加が著しい）

## ②設計条件

### ②設計条件

#### (1)対象面積0.05～0.1haの場合

設計条件(対象面積0.05ha～0.1ha)

項目	諸元値	単位	備考
対策基準：Vs	500	m <sup>3</sup> /ha	条例規定値
必要対策量：Va	50.0	m <sup>3</sup>	算出値
許容比流量：qs	0.05	m <sup>3</sup> /s/ha	条例規定値
許容放流量：qa	0.005	m <sup>3</sup> /s	算出値

- ・必要対策量  $Va = Vs \times A$ 
  - ・Va：必要対策量 (m<sup>3</sup>)
  - ・Vs：対策基準 (m<sup>3</sup>/ha)
  - ・A：対象面積 (ha)

- ・必要対策量  $qa = qs \times A$ 
  - ・qa：許容放流量
  - ・qs：許容比流量
  - ・A：対象面積 (ha)

#### (2)対象面積0.1～1.0haの場合

設計条件(対象面積0.1ha～1.0ha)

項目	諸元値	単位	備考
必要対策量：Va	40.0	m <sup>3</sup> /ha	計算システムより
許容放流量：qa	0.006	m <sup>3</sup> /s/ha	計算システムより

計算システム(事前相談チェックシート)における法第30条必要対策量の表にある必要対策量(概算)、開発前の流出量(許容放流量)を入力(p.12 参照)

: 算出値  
 : 入力値  
 : 規定値

## ③貯留施設容量の検証

### ③貯留施設容量の検証

貯留施設の容量の検証

貯留施設容量 V(m <sup>3</sup> )		必要対策容量※1 Va(m <sup>3</sup> )	判定
60.0	≥	50.0	OK

※1：法と条例を比較し大きい数値

- ・貯留施設容量V≥必要対策量Va

#### ④オリフィス径の検証（自然排水の場合）

##### ④オリフィス径の検証(自然排水の場合)

オリフィスの放流断面積の検証			
項目	諸元値	単位	備考
放流断面積 : a	0.0019	m <sup>2</sup>	算出値
流出係数 : C	0.6		規定値(定数)
許容放流量 : qa	0.005	m <sup>3</sup> /s	算出値
重力加速度 : g	9.8	m/s <sup>2</sup>	規定値(定数)
H. W. Lからオリフィス中心までの水深 : h	1.0	m	算出値

・放流断面積  $a = q_a / C \sqrt{2gh}$

- ・ a : 放流断面積 (m<sup>2</sup>)
- ・ q<sub>a</sub> : 許容放流量 (m<sup>3</sup>/s)
- ・ C : 流出係数 0.6 定数
- ・ g : 重力加速度 m/s<sup>2</sup>
- ・ h : H. W. Lからオリフィス中心までの水深 (m)

円形オリフィス径の検証			
項目	諸元値	単位	備考
円形オリフィスの直径 : D(計算値)	0.049	m	算出値
円形オリフィスの直径 : D(採用値)	0.05	m	開発者施設のオリフィス直径
放流断面積 : a	0.0019	m <sup>2</sup>	算出値
円周率 : π	3.14		規定値

・円形オリフィスの直径  $D = \sqrt{4a/\pi}$

- ・ D : 円形オリフィスの直径 (m)
- ・ a : 放流断面積 (m<sup>2</sup>)
- ・ π : 円周率 3.14

・円形オリフィスの直径 : D は、オリフィスの目詰まり等を考慮し、直径が50mm以下となった場合は、最小直径の50mmを採用する。

: 算出値

: 入力値

: 規定値

円形オリフィス径の検証			
施設のオリフィス直径 D (計算値) (m)		オリフィス直径 D (基準値) (m)	判定
0.05	≥	0.05	OK

#### 【計算例】

- ・放流断面積  $a = q_a / C \sqrt{2gh} = 0.005 / 0.6 \sqrt{2 \times 9.8 \times 1.0} = 0.0019 \text{ m}^2$
- ・円形オリフィスの直径  $D = \sqrt{4a/\pi} = \sqrt{4 \times 0.0019 / 3.14} = 0.049 \rightarrow 0.050 \text{ m}$   
 ※直径 50mm 以下のため 50mm とする。

## ⑤ポンプ排水能力（流量）の検証（ポンプ排水の場合）

### ⑤ポンプ排水能力（流量）の検証（ポンプ排水の場合）

ポンプ排水流量の検証			
ポンプ排水流量 $Q_p$ (m <sup>3</sup> /s)		許容放流量 $q_a$ (m <sup>3</sup> /s)	判定
0.003	≤	0.005	OK

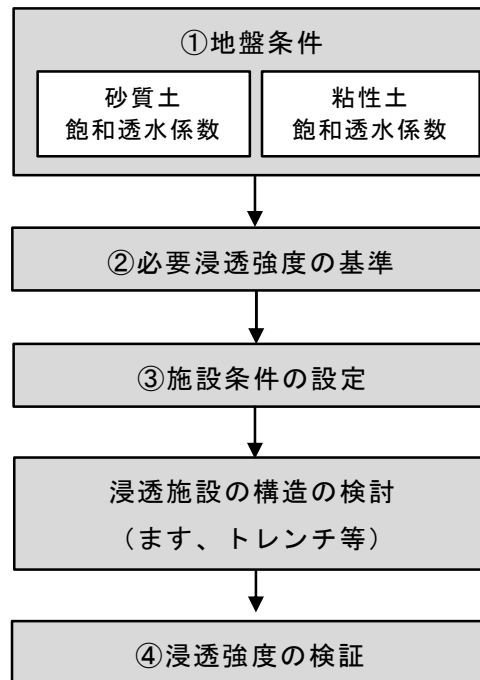
・ ポンプ排水流量 $Q_p$  < 許容放流量 $q_a$

: 算出値  
 : 入力値  
 : 規定値

## 4.2 浸透施設

### 4.2.1 算出方法

浸透施設の規格および性能は、①地盤条件、②必要浸透強度の基準、③施設条件の設定、④浸透強度の検証を行い、その妥当性を検証する。



図－ 4.3 浸透貯留施設の計算フロー

以下の施設を対象に、計算例を示す。

※以下の施設は例として示したもので、浸透施設は狭小敷地等の場合のみ設置できます。



### ①地形

## ②必要浸透強度の基準

40

### ③施設条件の設定

#### ③施設条件の設定

施設条件				
項目		諸元値	単位	備考
対象面積：A		900	m <sup>2</sup>	入力値
浸透ます	個数：n1	4	個	入力値
	直径：R1	0.4	m	入力値
	施設幅：W1	0.7	m	入力値
	施設水頭：H1	0.7	m	入力値
	比浸透量：k1	6.66	m <sup>2</sup>	算出値
	浸透強度：Fc1	2.42	mm/hr	算出値
	貯留強度：Fs1	2.11	mm/hr	算出値
	浸透貯留強度：	4.53	mm/hr	算出値
浸透トレンチ	延長：L2	35	m	入力値
	直径：R2	0.2	m	入力値
	施設幅：W2	0.5	m	入力値
	施設水頭：H2	0.5	m	入力値
	比浸透量：k2	2.89	m <sup>2</sup>	算出値
	浸透貯留量：q2	14.11	m <sup>3</sup>	算出値
	浸透強度：Fc2	11.48	mm/hr	算出値
	貯留強度：Fs2	5.47	mm/hr	算出値
合計浸透強度：Q		21.49	mm/hr	算出値

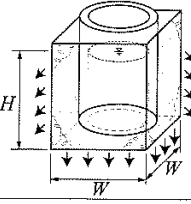
【浸透ます】

- ・ 浸透量： $Q11=k0 \times k1 \times a1 \times \gamma 1$ 
  - ・  $Q11$ ：浸透量 ( $m^3/hr$ )
  - ・  $k0$ ：飽和透水係数 ( $m/hr$ )
  - ・  $k1$ ：比浸透量 ( $m^2$ )
  - ・  $a1$ ：影響係数 0.81 (一般値)
  - ・  $\gamma 1$ ：安全率 0.8 (一般値)

・ 比浸透量

比浸透量  $k1$  は、以下のとおり算定する。

表－ 4.1 浸透ますの比浸透量算定式

施設形態・形状		正方形のます* および 空隙貯留浸透施設		
浸透面		側面および底面		
模式図		 <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 10px;"> <div><math>H</math>：設計水頭(m)</div> <div><math>W</math>：施設幅(m)</div> </div>		
算定式の適用範囲の目安	設計水頭(H)	$H \leq 5.0m$		
	施設規模	$W \leq 1m$	$1m < W \leq 10m$	$10m < W \leq 80m$
基本式		$K_f = aH^2 + bH + c$ 注)	$K_f = aH + b$	
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	$2.858W - 0.283$	—	—

注) 設計水頭が1.5mを越える場合は、P55 4) の方法で算定する。

(出典：増補改訂 雨水浸透施設技術指針 (案) 調査・計画編)

- ・ 貯留量： $Q12 = ((H1 \times \pi (R1/2)^2 + (W1 \times W1 \times H1 - \pi (R1/2)^2 \times (H1 - 0.3)) \times \gamma 1) \times \alpha 1$ 
  - ・  $Q12$ ：貯留量 ( $m^3$ )
  - ・  $W1$ ：施設幅 (m)
  - ・  $H1$ ：施設水頭 (m)
  - ・  $\pi$ ：円周率 3.14
  - ・  $R1$ ：直径 (m)
  - ・  $\gamma 1$ ：空隙率
  - ・  $\alpha 1$ ：安全率 0.8 (一般値)
- ・ 浸透貯留量： $q1 = (Q11 + Q12) \times n1$ 
  - ・  $q1$ ：浸透貯留量 ( $m^3$ )
  - ・  $Q11$ ：浸透量 ( $m^3/hr$ )
  - ・  $Q12$ ：貯留量 ( $m^3$ )
  - ・  $n1$ ：個数 (個)



- ・ 浸透強度 :  $Fc1 = (n1 \times Q11) / (A/1000)$ 
  - ・  $Fc1$  : 浸透強度 (mm/hr)
  - ・  $n1$  : 個数 (個)
  - ・  $Q11$  : 浸透量 ( $m^3/hr$ )
  - ・  $A$  : 対象面積 ( $m^2$ )
- ・ 貯留強度 :  $Fs1 = \sqrt{(n1 \times Q12) / ((A/10000) \times 1.4)}$ 
  - ・  $Fs1$  : 貯留強度 (mm/hr)
  - ・  $n1$  : 個数 (個)
  - ・  $Q12$  : 貯留量 ( $m^3$ )
  - ・  $A$  : 対象面積 ( $m^2$ )
- ・ 浸透貯留強度 :  $Q1 = Fc1 + Fs1$ 
  - ・  $Q1$  : 浸透貯留強度 (mm/hr)
  - ・  $Fc1$  : 浸透強度 (mm/hr)
  - ・  $Fs1$  : 貯留強度 (mm/hr)

※浸透施設の種類、規格（寸法）ごとの単位浸透量、単位貯留量は、標準構造図を参照

#### 【計算例】

浸透量  $Q11 = k0 \times k1 \times a1 \times \gamma 1 = 0.126 \times k1 \times 0.81 \times 0.8 = 0.0816k1 (m^3/hr)$

ここで、比浸透量  $k1$  は以下のとおりとなる。

$$\begin{aligned} \text{比浸透量 } k1 &= (0.120 \times 0.7 + 0.985) \times 0.7^2 + (7.837 \times 0.7 + 0.82) \times 0.7 + 2.858 \times 0.7 - 0.283 \\ &= 6.66 \end{aligned}$$

したがって、浸透量  $Q11 = 0.0816k1 = 0.0816 \times 6.66 = 0.54 (m^3/hr)$

$$\begin{aligned} \text{貯留量 } Q12 &= ((H1 \times \pi (R1/2)^2 + (W1 \times W1 \times H1 - \pi (R1/2)^2 \times (H1 - 0.3)) \times \gamma 1) \times \alpha 1 \\ &= ((0.7 \times 3.14 (0.4/2)^2 + (0.7 \times 0.7 \times 0.7 - 3.14 (0.4/2)^2 \times (0.7 - 0.3)) \times 0.30) \times 0.8 \\ &= 0.14 (m^3) \end{aligned}$$

$$\text{浸透貯留量 } q1 = (Q11 + Q12) \times n1 = (0.54 + 0.14) \times 4 = 2.74 (m^3)$$

$$\text{浸透強度 } Fc1 = (n1 \times Q11) / (A/1000) = (4 \times 0.54) / (900/1000) = 2.42 (mm/hr)$$

$$\begin{aligned} \text{貯留強度 } Fs1 &= \sqrt{(n1 \times Q12) / ((A/10000) \times 1.4)} = \sqrt{(4 \times 0.14) / ((900/10000) \times 1.4)} \\ &= 2.11 (mm/hr) \end{aligned}$$

以上より、浸透貯留強度  $Q1 = Fc1 + Fs1 = 2.42 + 2.11 = 4.53 (mm/hr)$

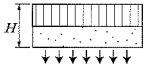
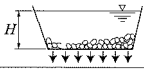
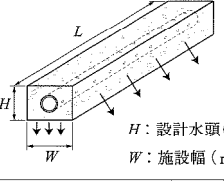
## 【浸透トレンチ】

- ・ 浸透量： $Q_{21}=k_0 \times k_2 \times a_2 \times \gamma_2$ 
  - ・  $Q_{21}$ ：浸透量（ $\text{m}^3/\text{hr}$ ）
  - ・  $k_0$ ：飽和透水係数（ $\text{m}/\text{hr}$ ）
  - ・  $k_2$ ：比浸透量（ $\text{m}^2$ ）
  - ・  $a_2$ ：影響係数 0.81（一般値）
  - ・  $\gamma_2$ ：安全率 1.0（一般値）

## ・ 比浸透量

比浸透量  $k_2$  は、以下のとおり算定する。

表－ 4.2 浸透トレンチの比浸透量算定式

施設形態・形状		透水性舗装（浸透池）	浸透側溝および浸透トレンチ
浸透面		底面	側面および底面
模 式 図		  $H$ ：設計水頭（ $\text{m}$ ）	 $H$ ：設計水頭（ $\text{m}$ ） $W$ ：施設幅（ $\text{m}$ ）
算定式の 適用範囲 の目安	設計水頭（ $H$ ）	$H \leq 1.5 \text{ m}$	$H \leq 1.5 \text{ m}$
	施設規模	浸透池は底面積が約 $400 \text{ m}^2$ 以上	$W \leq 1.5 \text{ m}$
基 本 式		$K_f = aH + b$	$K_f = aH + b$
係 数	a	0.014	3.093
	b	1.287	$1.34W + 0.677$
	c	—	—
備 考		比浸透量は単位面積当りの値、底面積の広い空隙貯留浸透施設にも適用可能	比浸透量は単位長さ当りの値

（出典：増補改訂 雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編）

- ・ 貯留量： $Q_{22} = ((W_2 \times H_2 \times 1.0 - \pi (R_2/2)^2) \times \gamma_2 + \pi (R_2/2)^2) \times \alpha_2$ 
  - ・  $Q_{22}$ ：貯留量（ $\text{m}^3$ ）
  - ・  $W_2$ ：施設幅（ $\text{m}$ ）
  - ・  $H_2$ ：施設水頭（ $\text{m}$ ）
  - ・  $\pi$ ：円周率 3.14
  - ・  $R_2$ ：直径（ $\text{m}$ ）
  - ・  $\gamma_2$ ：空隙率
  - ・  $\alpha_2$ ：安全率 1.0（一般値）

- ・ 浸透貯留量： $q_2 = (Q_{21} + Q_{22}) \times n_2$ 
  - ・  $q_2$ ：浸透貯留量（ $\text{m}^3$ ）
  - ・  $Q_{21}$ ：浸透量（ $\text{m}^3/\text{hr}$ ）
  - ・  $Q_{22}$ ：貯留量（ $\text{m}^3$ ）
  - ・  $n_2$ ：数量（ $\text{m}$ ）

- ・ 浸透強度 :  $F_{c2} = (n_2 \times Q_{21}) / (A/1000)$ 
  - ・  $F_{c2}$  : 浸透強度 (mm/hr)
  - ・  $n_2$  : 個数 (m)
  - ・  $Q_{21}$  : 浸透量 ( $m^3/hr$ )
  - ・  $A$  : 対象面積 ( $m^2$ )
- ・ 貯留強度 :  $F_{s2} = \sqrt{(n_2 \times Q_{22}) / ((A/10000) \times 1.4)}$ 
  - ・  $F_{s2}$  : 貯留強度 (mm/hr)
  - ・  $n_2$  : 個数 (m)
  - ・  $Q_{22}$  : 貯留量 ( $m^3$ )
  - ・  $A$  : 対象面積 ( $m^2$ )
- ・ 浸透貯留強度 :  $Q_2 = F_{c2} + F_{s2}$ 
  - ・  $Q_2$  : 浸透貯留強度 (mm/hr)
  - ・  $F_{c2}$  : 浸透強度 (mm/hr)
  - ・  $F_{s2}$  : 貯留強度 (mm/hr)

※浸透施設の種類、規格（寸法）ごとの単位浸透量、単位貯留量は、標準構造図を参照

#### 【計算例】

浸透量  $Q_{21} = k_0 \times k_2 \times a_2 \times \gamma_2 = 0.126 \times k_2 \times 0.81 \times 1.0 = 0.10206k_2 (m^3/hr)$

ここで、比浸透量  $k_2$  は以下のとおりとなる。

比浸透量  $k_2 = 3.093 \times 0.5 + 1.34 \times 0.5 + 0.677 = 2.89$

したがって、浸透量  $Q_{21} = 0.295k_2 = 0.10206 \times 2.89 = 0.295 (m^3/hr)$

貯留量  $Q_{22} = ((W_2 \times H_2 \times 1.0 - \pi (R_2/2)^2) \times \gamma_2 + \pi (R_2/2)^2) \times \alpha_2$   
 $= ((0.5 \times 0.5 \times 1.0 - 3.14 (0.2/2)^2) \times 0.35 + 3.14 (0.2/2)^2) \times 1.0$   
 $= 0.108 (m^3)$

浸透貯留量  $q_2 = (Q_{21} + Q_{22}) \times n_2 = (0.295 + 0.108) \times 35 = 14.11 (m^3)$

浸透強度  $F_{c2} = (n_2 \times Q_{21}) / (A/1000) = (35 \times 0.295) / (900/1000) = 11.48 (mm/hr)$

貯留強度  $F_{s2} = \sqrt{(n_2 \times Q_{22}) / ((A/10000) \times 1.4)} = \sqrt{(35 \times 0.108) / ((900/10000) \times 1.4)}$   
 $= 5.47 (mm/hr)$

以上より、浸透貯留強度  $Q_2 = F_{c2} + F_{s2} = 11.48 + 5.47 = 16.96 (mm/hr)$

#### ④浸透施設の浸透強度の検証

##### ④浸透施設の浸透強度の検証

浸透施設の浸透強度の検証			
浸透強度 Q (mm/hr)		必要浸透強度 Qa (mm/hr)	判定
21.49	≥	18.9	OK

・ 浸透強度Q > 必要浸透強度Qa

: 算出値  
 : 入力値  
 : 規定値