

雨水貯留施設設計の手引き

令和3年10月

船橋市建設局下水道部 下水道河川管理課

はじめに

宅地開発等に伴い、これまで有していた雨水の保水、遊水機能が低下し、河川への流出量が増大しています。この為、雨水による洪水防御対策として河川改修を進めると共に、雨水の流出量を抑制する必要があります。

また、近年は下水道の整備基準を超える集中豪雨等が増加傾向にあることから、公共下水道雨水整備済み区域においても、超過降雨対策（下水道の整備基準を超える一定量）として雨水の流出を抑制することが重要です。（※令和3年現在船橋市において、公共下水道雨水整備済み区域は合流区域のみ。）

この手引きは雨水の流出を抑制する施設の設置についての計画、設計に係わる基本的事項について示すものです。

目 次

1. 貯留計画の設計基準	P 2
2. 貯留面積の分類	P 4
3. 貯留容量の算定	P 4
4. 浸透量の算定	P 5
5. オリフィスの算定	P 5
6. 遵守事項	P 6
7. 雨水貯留施設の種類と概要	P 7
8. 貯留施設計画フローチャート	P 9
9. 協議成立に必要な添付図書一覧	P 10
※巻末添付書式：雨水貯留施設の概要書	P 11

1. 貯留計画の設計基準

※ 貯留施設の設置は、開発区域内に1箇所に集約して設置します。全浸透式貯留施設の設置はできません。また、放流方法は自然放流を基本とします。さらに、放流先の施設がない場合や、放流先の施設の容量が不足するときは、放流先の施設の整備が必要となります。

① 貯留容量（市街化区域開発面積1ha未満）

基本単位貯留容量 $V' = 565 \text{ m}^3/\text{ha}$ （うち堆砂量 $15 \text{ m}^3/\text{ha}$ ）

1haあたり 565 m^3 の貯留施設を確保します。

$$(V) \qquad (A) \qquad (V')$$

$$\text{基準貯留容量} = \text{開発面積 (ha)} \times 565 \text{ m}^3/\text{ha}$$

② 貯留容量（市街化区域開発面積1ha以上、市街化調整区域）

基本単位貯留容量 $V' = 1,370 \text{ m}^3/\text{ha}$ （うち堆砂量 $70 \text{ m}^3/\text{ha}$ ）

1haあたり $1,370 \text{ m}^3$ の貯留施設を確保します。

$$(V) \qquad (A) \qquad (V')$$

$$\text{基準貯留容量} = \text{開発面積 (ha)} \times 1,370 \text{ m}^3/\text{ha}$$

③ 貯留容量（公共下水道雨水整備済み区域）

基本単位貯留容量 $V' = 100 \text{ m}^3/\text{ha}$ （うち堆砂量 $15 \text{ m}^3/\text{ha}$ ）

1haあたり 100 m^3 の貯留施設を確保します。

$$(V) \qquad (A) \qquad (V')$$

$$\text{基準貯留容量} = \text{開発面積 (ha)} \times 100 \text{ m}^3/\text{ha}$$

（注）基準貯留容量は小数点第2位以下切り上げ、第1位まで。

④ 許容放流量

流出抑制施設から放流を許可される量。

開発区域からの流出抑制には、次の①、②の方法があります。

※ 自然排水を原則とします。

1) 公共下水道雨水整備済み区域以外の区域

1) 自然排水の場合

$$\begin{array}{l} \text{基本単位許容放流量 (放流比流量)} \quad q_a = 0.025 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha} \\ \text{(Q}_a\text{)} \quad \quad \quad \text{(A)} \quad \quad \quad \text{(q}_a\text{)} \end{array}$$

$$\text{許容放流量} = \text{貯留集水面積 (ha)} \times 0.025 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$$

開発区域からの最大流出量をこの数値以下になるようオリフィスの大きさを決めます。

2) ポンプ排水の場合

$$\begin{array}{l} \text{基本単位許容放流量 (放流比流量)} \quad q_a = 0.013 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha} \\ \text{(Q}_a\text{)} \quad \quad \quad \text{(A)} \quad \quad \quad \text{(q}_a\text{)} \end{array}$$

$$\text{許容放流量} = \text{貯留集水面積 (ha)} \times 0.013 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$$

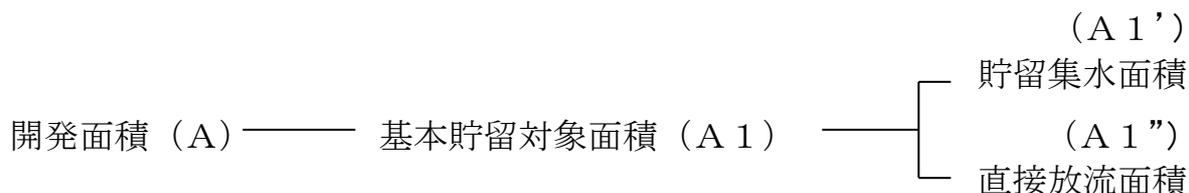
ポンプ排水の場合は、ポンプ揚水量をこの流出量の数値以下になるようバルブを付けて調整します。

2) 公共下水道雨水整備済み区域の場合 (自然排水とポンプ排水両方に適用)

$$\begin{array}{l} \text{基本単位許容放流量 (放流比流量)} \quad q_a = 0.10 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha} \\ \text{(Q}_a\text{)} \quad \quad \quad \text{(A)} \quad \quad \quad \text{(q}_a\text{)} \end{array}$$

$$\text{許容放流量} = \text{貯留集水面積 (ha)} \times 0.10 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$$

2. 貯留面積の分類



① 基本貯留対象面積 (A1)

開発面積全てが対象となりますが、地形上隣接地の雨水が流入する場合、地区外も対象となることがありますので、土地利用計画は十分な検討を行なってください。

② 貯留集水面積 (A1')

集水及び貯留される面積。

③ 直接放流面積 (A1'')

やむを得ず集水及び貯留が不可能な面積。

<例> セットバック道路、出入り口部、ゴミ置場等。

3. 貯留容量の算定

① 設計貯留容量

$$V'' = A' \text{ (貯留部面積)} \times h \text{ (平均水深)}$$

(注) 設計貯留容量は小数点以下第2位を切り捨て、第1位まで。

<チェック> $V'' \text{ (設計貯留容量)} \geq V \text{ (基準貯留容量)}$

② 直接放流面積の比率

$$\text{直接放流面積の比率 (\%)} = \text{直接放流面積} \div \text{開発面積} \times 100$$

(注) 直接放流面積の比率は小数点以下第1位を切り上げて整数とします。

③ 許容放流量 Q_a (m^3/s)

$$\text{許容放流量 (} Q_a \text{)} = \text{基本単位許容放流量 } q_a \text{ (} \text{m}^3/\text{s/ha)} \times \text{貯留集水面積 (ha)}$$

(注) 許容放流量は、有効数字3桁目切捨てとします。

4. 浸透量の算定

① 設計浸透量

浸透適地における土壌の飽和透水係数 (k_0) は、0.07m/hrとします。

浸透適地か否か不明なとき又は、浸透不適地において浸透施設を使用するときは、市職員立会のもとに現場透水試験を行い、検出されたデータに基づいた飽和透水係数 (k_0) を求め、浸透量の算出を行うこととします。なお、現場透水試験結果が 10^{-7} (m/s) 以下の場合には、浸透不適となります。

設計浸透量の算定式

$$Q = C \times Q_f$$

Q (浸透施設の設計浸透量)

C (各種影響係数)

Q_f (基準浸透量)

基準浸透量の算定式

$$Q_f = k_0 \times k_f$$

Q_f (基準浸透量)

k_0 (土壌の飽和透水係数)

k_f (設置施設の比浸透量)

※各浸透施設の比浸透量の算定式は、社団法人雨水貯留浸透技術協会発行の「雨水浸透施設技術指針(案)」により算定すること。

② 浸透施設併用の貯留施設容量の算定

各浸透施設の設計浸透量 (m^3/h) を算出し、設計貯留容量に包含します。

5. オリフィスの算定

許容放流量の算定については、1の④を参照。

(注) 許容放流量は、有効数字3桁目切捨てとします。

オリフィスの流量公式 $Q_o = C \cdot A_o \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ (m³/s)

C : 流量係数 0.6

A_o : オリフィスの断面積 (m²)

g : 重力加速度 (9.8 m/s²)

h : オリフィス中心よりH.W.Lまでの水深 (m)

上記の式の放流量Q_oに許容放流量Q_a(放流量Q_o=許容放流量Q_a)をあてはめ、オリフィスの断面積を逆算すると

$$\text{断面積 } A_o = \frac{Q_a}{C \sqrt{2 \cdot g \cdot h}} = \frac{Q_a}{0.6 \sqrt{2 \times 9.8 \times h}}$$

オリフィス断面を円形とすると

$$\text{オリフィス径 } D \text{ (m)} = 2 \cdot \sqrt{A_o / \pi}$$

オリフィス断面を角形とすると

$$\text{オリフィス径 (縦横径) } D \text{ (m)} = \sqrt{A_o}$$

注：オリフィス径は閉塞を考慮し原則30mm以上となるよう設計して下さい。
ただし、30mm以下となる場合については計算値を採用します。

6. 遵守事項

① 排水計画

貯留後はすみやかに排水できるよう適切な管径、勾配を設定してください。

② 貯留限界水深

機能、安全性を考慮して貯留水深を設定してください。

③ 雨水貯留施設の設置位置

貯留施設は、集水および排水を考慮した位置としてください。又、構造上安全な場所に設置してください。特に、盛土の上部や切土部に設置する場合は、浸食や滑りが起こらないよう安全に十分留意し、計画してください。

④ 施設の設計

貯留施設の設置に当たっては、施設本来の機能を損なうことがないよう適切な排水を有すると共に、貯留時においても入居者の安全性が確保できるよう以下の構造を有するものとしてください。

- 1) オリフィス孔の設置位置は貯留施設底面以下とし、全水量が排水できるものとしてください。
- 2) 雨水貯留施設の貯留水深の設定に当たっては、流出抑制効果及び入居者の安全等を勘案の上、施設の利用状況に応じた適切な値としてください。
- 3) 貯留施設内には冠水により被害を受ける施設を設けないようにしてください。

⑤ 雨水浸透施設について

開発区域が浸透適地の場合は、浸透施設の設置にご協力ください。浸透施設（浸透ます、浸透トレンチ等）は貯留施設と併用することにより冠水頻度を下げ、冠水時間を減少させる効果があります。

⑥ 施設の帰属について

開発行為で設置された自然放流式の調整池は原則として船橋市に帰属して下さい。なお帰属後は一切の異議申し立ては行わないものとします。

7. 雨水貯留施設の種類と概要

雨水貯留施設は調整池が原則ですが、やむを得ない場合は、以下の雨水貯留施設で計画することも可能です。

① 地下貯留

宅地や駐車場などの地下に設置する貯留施設を指します。

設置に当たっては、施設を適切に維持管理できる構造としてください。

② 床下貯留

高層住宅等の地中梁高の大きな建築物の地下空間を利用して設けるもので、設計に当たっての基本的な留意点は地下貯留と同じですが、その他次のようなものがあります。

- 1) 蚊等の発生を防ぐ為に、槽内に常時水が溜まることが無いようにします。
- 2) 住棟の配置計画によっては、いくつかの住棟の床下貯留槽を管渠で接続して連結槽にする方法を検討してください。
- 3) 住戸に対する防湿、防カビの配慮をしてください。

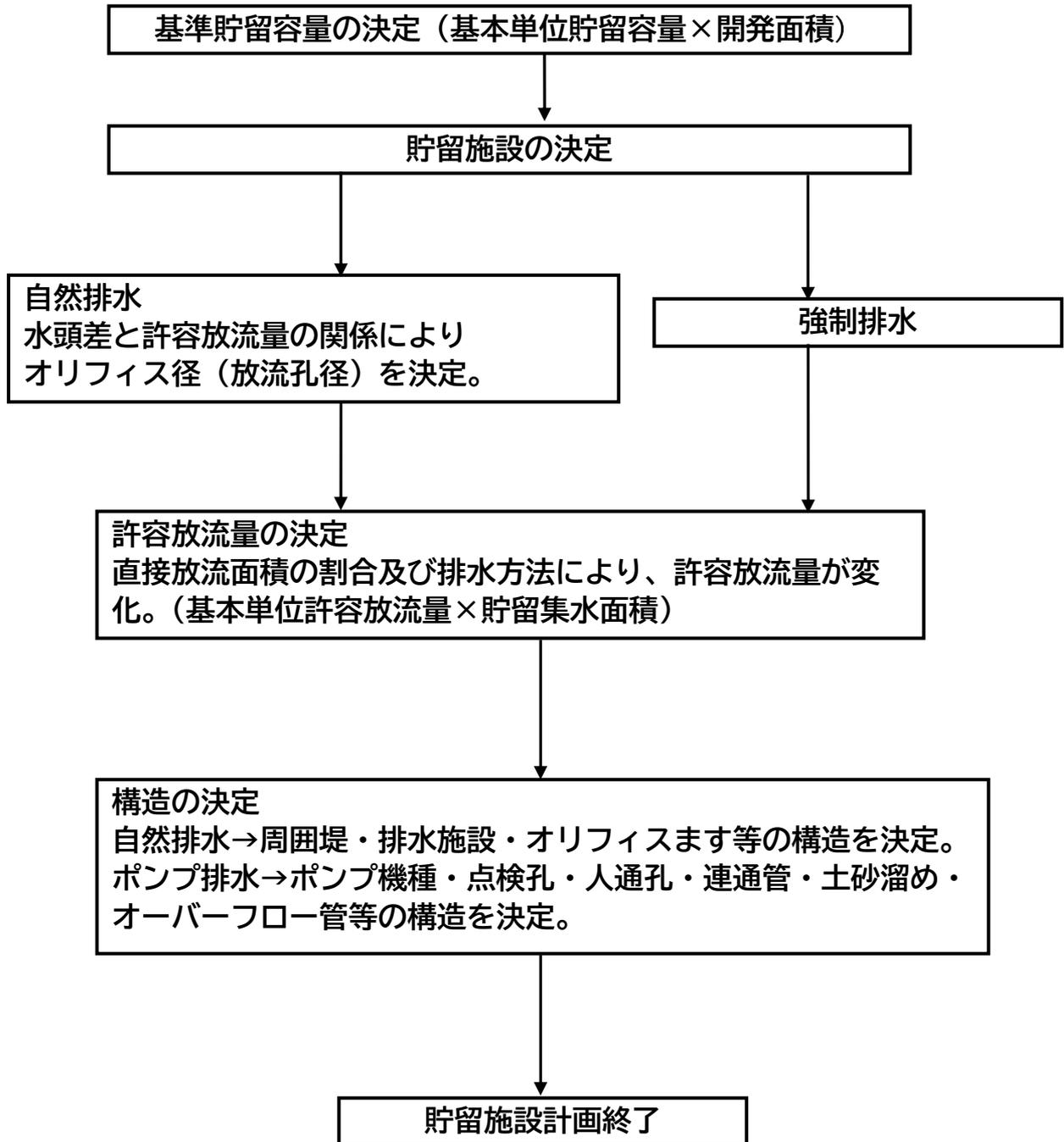
③ 棟間（緑地）貯留

平坦な棟間、緑地、花壇などを利用し、浅い掘り込み式や周囲をウォールで囲い貯留します。

④ 駐車場貯留

屋外駐車場に設ける貯留施設。

8. 貯留施設計画フローチャート



協議成立に必要な添付図書一覧(下水道河川管理課提出用)

図書の種類	内 容	摘 要	チェック	
1	船橋市宅地開発事業事前審査申請書	船橋市宅地開発事業に関する要綱に基づく申請書	写しで可	
2	開発計画概要	船橋市宅地開発事業に関する要綱に基づく計画概要書	写しで可	
3	雨水貯留施設の概要	「雨水貯留施設設計の手引き」に添付されている様式(A3サイズ)	A3サイズで添付	
4	位置図	開発区域の位置	赤枠で囲むこと	
5	公図	開発区域の位置	赤枠で囲むこと	
6	求積図	開発区域の求積図、求積表のほか必要に応じて添付	①直接放流区域の面積 ②帰属施設用地の面積 ③集水区域の面積	
7	造成計画平面図・	造成範囲又は切り盛りの量が多い時必要に応じて添付	①現況レベル表示 ②計画レベル表示 ③色分け(盛土:赤、切土:黄色)	
8	土地利用計画図	要綱に準ずる		
9	排水計画平面図	既設及び新設雨水・汚水排水管の平面図	①開発区域、直接放流区域の表示 ②雨水流出抑制施設設置箇所表示(寸法、流入方向、流出方向) ③雨水排水管設置予定箇所表示(流水方向、管径、勾配、延長) ④マンホール位置表示(人孔種類、人孔番号) ⑤宅地より排水管への取付管表示 ⑥接続予定の既設河川又は既設管表示(断面・管径・管種・流下方向) ⑦着色(雨水管:青、汚水管:赤、雨水流出抑制施設:水色)	
10	排水計画縦断面図	既設及び新設雨水・汚水排水管の縦断面図	①地盤高、土被り、管底高、区間距離、追加距離を表示 ②管径、勾配、延長、管基礎を表示 ③人孔位置、人孔番号、人孔種類、人孔深を記入	
11	排水施設構造図	人孔構造図、人孔蓋構造図、宅内最終柵構造図、取付		
12	貯留施設構造図	雨水流出抑制施設(調整池、地下貯留槽等)の平面図、	①HWLの表示 ②オリフィス、余水吐又はポンプの位置表示 ③流入位置及びレベル、流出位置及びレベル表示 ④オーバーフロー管表示	
13	オリフィス詳細図	自然流下による排水の場合に添付	①オリフィス孔詳細(管底、中心位置、口径など) ②オリフィスへのゴミ除去スクリーン表示	
14	排水ポンプ詳細図	ポンプ排水の場合に添付	①ポンプの起動レベル、停止レベル、同時運転する場合は同時運転開始レベルを表示 ②排水量調整バルブ、逆流防止弁の表示 ③制御システムの記入(フロート、電極棒など)	
15	貯留浸透施設構造	雨水流出抑制施設(地下貯留浸透施設、浸透柵、浸透ト	①HWLの表示 ②オーバーフロー管表示 ③透水シート、碎石、敷き砂、点検孔等構造上必要なものの表示 ④流入位置及びレベル、流出位置及びレベル表示 ⑤浸透施設流入部ゴミ除去スクリーン表示	
16	排水施設用地詳細	帰属する用地の詳細図	①寸法表示 ②フェンス、門扉、表面処理の構造図等 ③確定測量図、座標値等	
17	排水関係計算書	必要貯留量、設計貯留量、許容放流量、オリフィス口径の算出、流出管径決定、貯留施設構造計算書等		
18	その他	貯留浸透施設カタログ、ポンプカタログ及び選定図、水路の境界確認書、排水の接続同意書等		

※1) 提出部数 3部。(内訳:下水道河川管理課、宅地課、指示事項を付議し事業者へ回答分、各1部、計3部)

※2) 最初に1~2部お持ちいただき、チェックを受けてください。

雨水貯留施設の概要書（事前協議成立時に記入）

開発行為の名称		開発区域	船橋市		
事業者住所氏名		設計者住所・氏名			
開発面積(基本貯留対象面積)	() m ²	開発目的・戸数			
貯留集水面積	m ²	直接放流面積	m ²	直接放流面積の比率	%
基準貯留容量	m ³	設計貯留量	m ³	許容放流量	m ³ /s
流末河川	() 水系)	放流先	市道	号線、φ	mm管、その他

1. 貯留計画一覧表

	貯留施設の種類	貯留施設面積(m ²)	設計貯留量(m ³)	最大水深(m)	平均水深(m)
①					
②					
③					
④					
	合計				

2. 浸透計画表

浸透施設名	形状・寸法	数量
浸透トレンチ		m
浸透側溝		m
浸透柵		箇所
透水性舗装		m ²

4. 注意事項

- 1) 基準貯留容量は、小数点以下第2切り上げ、第1位まで。
- 2) 設計貯留容量は、小数点以下第2切り捨て、第1位まで。
- 3) 直接放流面積の比率(%)は、小数点以下切り上げ。
- 4) 許容放流量は、有効数字3桁目切り捨て。
- 5) 貯留施設種類は、緑地・駐車場・地下貯留槽等を記入。

3. 放流計画

①自然流下(オリフィス諸元)

オリフィス径	mm
H. W. Lよりオリフィス中心までの高さ	m

②強制排水(ポンプ排水)

揚程	m
ポンプ・型式	
吐き出し量	m ³ /min
使用台数	台
運転方法	
オーバーフロー管	

案内図(略図)

