

# 排水槽の設計指針

平成3年8月作成

## § 1 目的

この指針は、「排水槽の構造及び維持管理に関する指導基準」に基づく適正な排水槽の設計に資することを目的とする。

## § 2 用語の定義

この指針において使用する次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところとする。

- 1) 排水：建物内で生じるし尿を含む排水及び雑排水等をいう。
- 2) 汚水：し尿を含んだ排水をいう。
- 3) 雑排水：厨房その他の設備から排除されるし尿を含まない排水をいう。
- 4) 排水槽：地下階等の排水が、自然流下によって直接公共下水道に排出できない場合に、排水ポンプで排出するため一時貯留する槽及び排水ポンプその他の設備を総称していう。
- 5) 汚水槽：排水槽のうち汚水を貯留するための槽をいう。
- 6) 雑排水槽：排水槽のうち雑排水を貯留するための槽をいう。
- 7) 混合槽：排水槽のうち汚水と雑排水を併せて貯留するための槽をいう。
- 8) 湧水槽：排水槽のうち地下階の浸透水を貯留するための槽をいう。
- 9) 地下階等：排水が自然流下によって直接公共下水道に排出できない部分を総称していう。

## § 3 適用の範囲

排水槽のうち湧水槽については、§ 1 から § 4 を適用する。その他の排水槽については、この指針の全部を適用する。

またこの指針は、増・改築時の既存排水槽にも適用する。

## § 4 排水槽の計画

- 4 - 1 排水槽は、地下階等の排水が自然流下によって直接公共下水道に排出できない場合に限り設置する。
- 4 - 2 自然流下で排出可能な排水は、排水槽の系統と別系統とする。
- 4 - 3 ポンプによる排水は、原則として自然流下の排水系統（屋外排水設備）に排出し、公共下水道の能力に応じた排出量となるよう十分注意するとともに、公共下水道で悪臭が拡散しないよう計画すること。

なお、その排出量は  $0.4 \text{ m}^3 / \text{分}$  を超えない範囲で計画すること。

4 - 4 排水槽は原則として、各々分離した単独槽として計画する。

ただし、汚水と雑排水で分離した場合、1槽の有効容量が $1\text{ m}^3$ 未満のもの、または、その合計が $3\text{ m}^3$ 未満のもので、悪臭の防止に有効な場合は混合槽として計画することができる。

4 - 5 排水槽の設置位置は、十分に支持力のある床または地盤上で維持管理に支障のない場所、かつ圧送管の配管距離が最短となる位置に計画すること。

## § 5 排水槽の構造

5 - 1 排水槽は、通気のための装置以外の部分から臭気が漏れない構造とし、その内部は防食・水密性を考慮した材料で造り、漏水しない構造とすること。

5 - 2 槽内部の保守点検用マンホール（内径60cm以上）を設け、容易に清掃できる構造とする。

5 - 3 排水槽の実高は、維持管理が容易な高さ（人が立って作業できる高さ）とし、有効容量を貯留した際の槽内水位（以下規定水位という）における有効水深の1.5から2倍を標準とする。

5 - 4 排水槽の形状は、前項の高さを1辺とする正方形が望ましい。

なお、最小寸法（内法）は $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ とする。

5 - 5 排水槽の底部はポンプ吸込みピット（以下ピットという）を設け、ピットに向って1/10から1/15の勾配をつけること。

1) ピットの深さは、30cm以上50cm以下とする。

2) ピットは、ポンプが排水を効率よく吸引する位置とし、ポンプ機能を阻害しない形状とする。

3) ポンプ吸込み部周囲に20cm程度の間隔を持たせて寸法を決定する。

4) ピットの隅角部は、汚物等が滞留しないように斜面処理とする。

5) ポンプの停止水位はピット上端以下とする。

## § 6 有効容量等の算定

6 - 1 排水槽の有効容量は、次式の範囲内とする。

$$V = Q \times 2.0$$

ここに、 $V$  = 有効容量 ( $\text{m}^3$ ): 槽内の規定水位からポンプ停止水位までの排水の体積をいう。

$$Q = (B / A) \times 1.5 : \text{時間最大排水量} (\text{m}^3 / \text{時})$$

$$A = \text{地下階等への1日当り給水時間} (\text{時} / \text{日})$$

$$B = \text{当該排水槽へ流入する1日当り排水量} (\text{m}^3 / \text{日})$$

: 排水量は建物の計画使用人員、または用途別床面積、もしくは器具配置計画などにより適正な水量を算出すること。

6 - 2 排水ポンプの設計排出能力は、時間最大排水量の3分から10分間貯留量を1分で排出する能力とし次式を標準とする。

$$q = (Q / 60) \times 3 \sim 10 \text{分}$$

ここに、 $q$  = 設計排出能力 ( $\text{m}^3/\text{分}$ )  
 ( $0.4 \text{ m}^3/\text{分}$ を超えないように設定すること)  
 $Q$  = 時間最大排水量 ( $\text{m}^3/\text{時}$ )

6 - 3 排水ポンプの1稼働当りの排水量は、前項の設計排出能力の3分間貯留量を標準とし次式による。(計画稼働間隔は1時間以内を標準とする)

$$Q_s = q \times 3 \text{分}$$

ここに、 $Q_s$  = 排水ポンプ1稼働当り排水量 ( $\text{m}^3$ )

$q$  = 設計排出能力 ( $\text{m}^3/\text{分}$ )

## § 7 排水ポンプ

7 - 1 排水ポンプは、対象汚物等により閉塞しない構造とし、その口径は50mm以上とする。

7 - 2 設計吐出量は、6 - 2で算出した設計排出能力とする。

ただし、ポンプ吐出口及び圧送管内の流速は1m/秒を基準とし(0.6~1.2m/秒の範囲を標準とする)、設計排出能力において流速が不足する場合は下表の範囲で適切な吐出量を選定する。

口 径	吐 出 量
50mm	0.07~0.14 $\text{m}^3/\text{分}$
65mm	0.11~0.22 $\text{m}^3/\text{分}$

7 - 3 全揚程の計算

ポンプの全揚程は、次式により求める。

$$H = H_a + H_f + H_o$$

ここに、 $H$  : 全揚程 (m)

$H_a$  : 実揚程 (m) ポンプ吸込み水位から吐出し水位までの高さ。

$H_f$  : 圧送管路における損失水頭の合計 (m)

$H_o$  : 圧送管の吐出し口における速度水頭 (m) =  $\frac{V^2}{2g}$

1) 圧送管路における損失水頭の計算

$$H_f = h_f + h_x$$

ここに、 $h_f = f_m \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g}$  : 圧送管路の摩擦損失 (m)

$$f_m = \frac{124.6}{D^{\frac{1}{3}}} \times n^2$$

$f_m$  = 摩擦損失係数

L = 管路延長 ( m )

D = 管内径 ( m )

V = 管内平均流速 ( m / s e c )

g = 重力加速度 ( 9 . 8 m / s e c <sup>2</sup> )

n = 粗度係数 ( 内面塩ビの場合 0 . 0 1 0 )

$$h_x = f_x \times \frac{V^2}{2g} \quad : \text{弁類・曲管その他形状による損失 ( m )}$$

f\_x = それぞれの損失係数

7 - 4 ポンプの選定は、7 - 2の吐出量及び7 - 3の全揚程双方を満足するポンプを選定する。  
ただし、7 - 3で計算した全揚程における吐出量が0.4 m<sup>3</sup>/分を超えないようにすること。

7 - 5 ポンプの運転は、槽内水位による自動制御の他、手動・タイマー制御が行える設備を標準とする。

1) 通常運転：汚水槽、雑排水槽、混合槽等悪臭の発生が予想される排水槽は、水位制御 + マイコン内蔵のタイマー制御 ( 1 ~ 2 時間毎に運転 ) 方式 ( ビルピット型ポンプ ) を基本とし、雨水槽及び湧水槽は、水位制御による起動・停止とする。

2) 点検・営業終了時等：手動制御による起動・水位制御による停止とする。

7 - 6 ポンプは予備を含め2台以上設置すること。また流入排水の急増時には、2台同時運転が可能な設備とすること。

7 - 7 ポンプは、維持管理が衛生的に行える方法で設置すること。

1) 槽外設置

2) 槽内設置

3) 槽内設置 ( 配管着脱槽外引上式 )

## § 8 その他の設備の設計

8 - 1 圧送管はポンプ起動時の衝撃圧に耐え、排水による腐食を防止できる材質とすること。

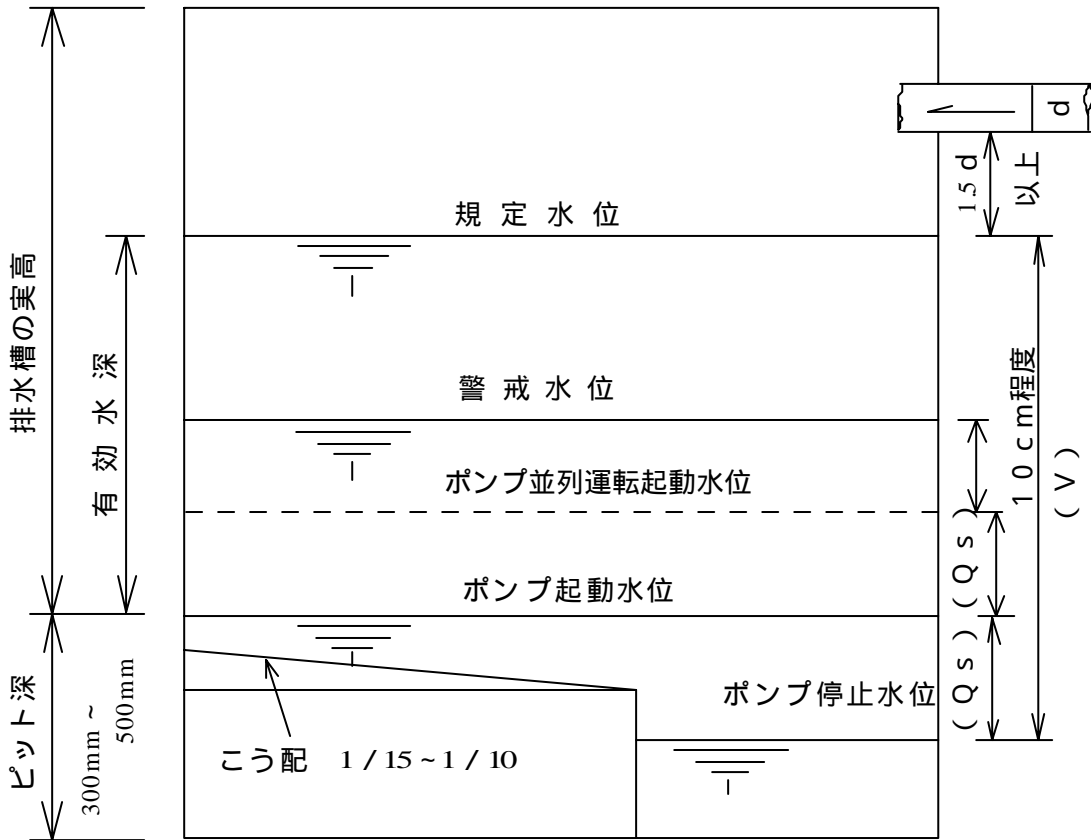
8 - 2 圧送管の吐出桝は悪臭の拡散しない構造とすること。

8 - 3 警報設備は、水位及び機器の異常を警報ランプ及び警報音 ( ブザー ) により確認できるように設計すること。 ( 規定水位で満水警報を検知させること )

- 8 - 4 排水槽内部の昇降設備は、耐食性の材質で堅固に取り付けること。
- 8 - 5 槽外設置式ポンプの吸込み管口は、ベルマウス形として設計すること。
- 8 - 6 通気管は、他の排水系統の通気管と接続せず単独で大気中に開口し、その開口部は臭気等に対して衛生上十分な考慮をする。  
なお、通気管の管径は、50 mm以上とする。
- 8 - 7 厨房の排水設備は、生ゴミ等の厨芥及び油脂類が混入しない構造としなければならない。  
この厨芥及び油脂類は、排水設備での閉塞、ならびに排水槽内での腐敗・スカム発生の要因となるのでとくに注意しなければならない。
- 8 - 8 阻集器は、日常の保守点検が容易で影響を受ける排水管路が最短となるようできるだけ器具・装置の近くとする。  
なお、阻集器は原則としてトラップ機能を有し、また混入ゴミの除去が容易にできるスクリーン機能を有すること。
- 1) グリース阻集器：厨房等から排出される油脂類の除去。
  - 2) オイル阻集器：ガソリン・油類の除去。オイル阻集器に設ける通気管は他の通気管と兼用にせず独立のものとする。
  - 3) サンド阻集器：泥・砂の除去。底部の泥だめの深さは150 mm以上とする。
  - 4) ヘア阻集器：浴室・プール排水に含まれる毛髪の除去。
  - 5) ランドリー阻集器：洗濯場排水に含まれる糸くず・ボタン・布くず等の除去。
  - 6) プラスタ阻集器：病院の外科ギプス室や歯科技工室等の排水に含まれるプラスタ等は、管壁に付着凝固して容易に取れなくなるので器具・装置の近くに設置する。
- 8 - 9 排水槽の近くに洗浄用のホースカランを設ける。
- 8 - 10 悪臭対策設備  
排水槽での悪臭発生原因としては、長時間滞留による腐敗・スカムの発生などが考えられる。  
また、発生した悪臭を公共下水道管へ移動させないための設備が必要になる。  
悪臭の発生しやすい構造となる場合は、次のような付加設備を設けること。
- 1) ばっ気設備  
滞留排水をばっ気攪拌し、好気性状態に保ち嫌気性発酵及びスカム発生を防止する。  
(必要空気量  $0.8 \text{ m}^3 / \text{h}$  以上)
  - 2) 調整柵  
圧送管流末に調整柵を設け、排水トラップを介して自然流下系統に排出する。  
調整柵は、密閉式とし通気管を設ける。
  - 3) 散水装置  
排水槽の構造上汚物が壁面・底部に付着残留しやすい場合は、槽内に洗浄用の散水装置を設ける。

なお、散水装置への給水は間接流入方式としなければならない。

### 排水槽断面図



別表1 (管径別断面積,  $A = D^2 / 4$ )

管 径 (mm)	50	65	80	100
断面積 (m <sup>2</sup> )	0.002	0.003	0.005	0.008

少数第4位四捨五入

別表2 (流速別速度水頭,  $\frac{V^2}{2g}$ )

流速 (m/秒)	0.6	0.7	0.8	0.9
速度水頭	0.018	0.025	0.033	0.041
流速 (m/秒)	1.0	1.1	1.2	1.3
速度水頭	0.051	0.062	0.073	0.086

少数第4位四捨五入

別表3 (管種別粗度係数, n)

管の種類	状態	粗度係数 (n)
鑄鉄管	新管	0.011
	古管	0.014
鋼管	新管	0.011
	古管	0.015
硬質塩化ビニル管		0.010

別表4 (硬質塩化ビニル管の管径別摩擦損失係数,  $f_m$ )

$$f_m = \frac{124.6}{D^{\frac{1}{3}}} \times n^2 \quad n = 0.010 \text{ のとき}$$

管 径 (mm)	50	65	80	100
摩擦損失係数 $f_m$	0.034	0.031	0.029	0.027

少数第4位四捨五入

別表5 (仕切弁の管径別損失係数,  $f_{sv}$ )

管 径 (mm)	50	65	80	100
損失係数 ( $f_{sv}$ )	0.17	0.17	0.17	0.14

別表6 (逆止弁の管径別損失係数,  $f_{cv}$ )

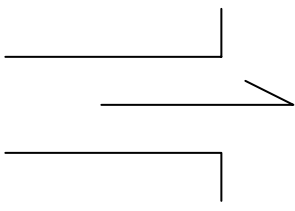
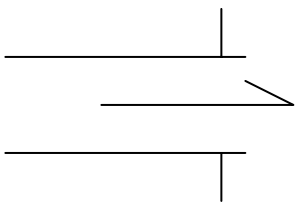
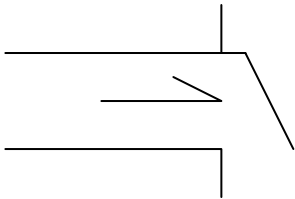
管 径 (mm)	50	65	80	100
損失係数 ( $f_{cv}$ )	1.2	1.2	1.2	1.2

別表7 (エルボの角度別損失係数,  $f_b$ )

管 径 (mm)	90	60	45	30
損失係数 ( $f_b$ )	0.29	0.24	0.21	0.17

$R/D = 1.0$  (ショートエルボ) のとき

別表 8 (放流口の形状による放流損失,  $f_0$ )

角端		$f_0 = 1.00$
管突出		$f_0 = 1.00$
末端逆止弁		$f_0 = 1.50$