

第 5 章 下 水 道 施 設

(下水道計画)

第 49 下水道施設とは、管路施設（管渠、マンホール、取付管、ます等の総称）、ポンプ場施設及び処理施設（し尿浄化槽を除く。）の総称をいい、この計画にあたっては次の各号に掲げる事項を十分考慮するものとする。

- (1) 排水計画にあたっては、維持管理を容易に行なえるようにするものとする。
- (2) 雨水排除施設については、管理者となる者を明確にし、開発と施設整備によって下流地域に質量的に支障を与えないよう、地区内外にわたって十分考慮するものとする。
- (3) 汚水排水計画にあたっては、神戸市下水道計画を確認するものとする。
- (4) 雨水管路及び汚水管路を公道に設けることができない場合において、下水道管理者に帰属する下水道敷の幅員は原則、雨水管路にあつては管路構造物最大外幅とその外側に幅員 1.0 メートル以上の管理用通路をとり、汚水管路にあつては 3.0 メートル以上とする。

管理用通路は原則としてコンクリート舗装を施し下水道敷はフェンス等で囲むものとする。

- (5) 本市の下水道管理者が管理することとなる雨水管路の流末は、原則としてすべて公共水路（公共水路とは、河川管理者の管理する河川、公共下水道管理者の管理する雨水管路、もしくは海、水路）に接続するものとする。ただし池に流入する場合は、下記の条件を満足するものとする。

ア 池から下流の水路が公共水路であること。

イ 池の管理者が明確であり、管理者の同意が得られること。

ウ 開発による池の流入量の増加に対し、技術的に安全なような施設が設けられていること。

エ 原則としてバイパス水路を設けるものとする。

(雨水管路)

第 50 設計にあたっては本要綱及び本市下水道設計標準図（管路施設の部）によるほか、日本下水道協会「下水道施設計画・設計指針と解説」に準拠するものとし、詳細については、本市係員の指示に従うものとする。

2 雨水管渠の計画流出量は、下記の方法により算出するものとする。

計算式：合理式

$$q = \frac{1}{360} \cdot C \cdot R \cdot A$$

q : 雨水流出量 (m³/sec)

C : 流出係数

R : 降雨強度 (mm/hr)

$$R = \frac{400}{\sqrt{t+0.4}} \quad (\text{10年確率降雨強度式})$$

t : 流達時間 (min)

$$t = \frac{L(\text{管渠の延長m})}{60(\text{sec/min}) \times v (\text{実流速m/sec})} + \text{流入時間 (min)}$$

A : 排水面積 (ha)

(1) 流出係数

市街化調整区域

ア) 山地 0.55 イ) 山地以外 0.60

市街化区域

ア) 南六甲市街地 (東灘区、灘区、中央区、兵庫区、須磨区 (南部)) 0.85
イ) 神戸市西部・内陸部 (須磨区 (北部)、垂水区、西区、北区) 0.70
ウ) 海上都市 (ポートアイランド、六甲アイランド等) 0.70

(2) 流入時間

残流域 2.5ha 相当の流入時間は 5 分とする。残流域がこれより大きい場合は、流下時間を考慮すること。

(3) 流量公式：マニング公式

$$Q = V \cdot A$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}}$$

Q : 流量 (m³/sec)

V : 流速 (m/sec)

n : 粗度係数

I : 勾配

R : 径深 $\frac{A}{P}$ (m) A : 流水の断面積 (m²)

P : 流水の潤辺長 (m)

(4) 粗度係数 n

煉瓦モルタル積	0.015
石積	0.025
新しいコンクリート管渠	0.013
古いコンクリート渠	0.015
合成樹脂管（更生工法によるものを含む）	0.010

粗度の異なる潤辺を有する断面の場合、合成粗度を用いる。

参考：合成粗度（アインシュタインの公式）

$$n = \left[\frac{P_1 n_1^{\frac{3}{2}} + P_2 n_2^{\frac{3}{2}} + P_3 n_3^{\frac{3}{2}}}{P_1 + P_2 + P_3} \right]^{\frac{2}{3}}$$

3 流速は、上流から下流に従って速くなるよう設計するのを原則とする。計画流速の上限は計画流出量に対し、原則として 3.0 メートル／秒とし、下限は 0.8 メートル／秒とする。3.0 メートル／秒をこえる場合は、落差工を設け、落差部分には水流による水路底の洗掘等を考慮し、水路構造物以外に同一コンクリート強度で、厚さ 0.1 メートル以上の磨耗層を加えるものとする。なお、落差は 0.3 メートル以下とし、ステップ長 1.0 メートル以上とする。

4 流量計算

流量計算表は表 5-1 を使い、各地点ごとに排水面積をきめ、各点について流量計算するものとする。

5 円形、矩形、その他断面決定には、施工維持管理の難易、地形、その他種々の条件を 検討して決定するものとする。

(1) 雨水管渠は、流域面積 2.5 ヘクタール以上で、かつ最小断面が開渠の場合は、600×600 ミリメートル、円形の場合は、600 ミリメートル、矩形暗渠の場合は、1000×1000 ミリメートル以上のものとする。

(2) 計画断面は、計画雨水流出量の 1.2 倍を流すことができる断面とする。開渠の場合は、更にその水路内のり高さの 2 割（最低 30 センチメートル）の余裕高を加えた断面とする。

なお、この断面は、円形管の場合は満流で、矩形渠の場合は 90%水深で計算するものとする。

断面決定時の雨水流量 $Q \geq 1.2q$

6 管路を公道に布設する場合は、第 2 章道路第 9 節占用の規定によるものとする。

7 管渠の接合及び曲率半径については、次の各号によるものとする。

(1) 管渠の管径が変化する場合又は管渠が合流する場合は、原則として水面接合又は管頂接合とする。

(2) 管渠が合流する場合の中心交角はなるべく 60 度以下とする。

(3) 管渠が曲線をもって合流する場合、又は屈曲する場合の曲率半径は内径の 5 倍以上とする。

8 マンホールについては、次の各号によるものとする。

(1) 暗渠構造のうち次に掲げる個所には、マンホールを設けるものとする。

ア 管渠の方向、勾配、又は断面が変化する個所および合流する個所

イ 公共の用に供する管渠の始まる個所

ウ 管渠を階段接合をもって接合する場合に段差を生ずる個所

エ その他管渠の維持管理上必要な個所

(2) 最大マンホール間隔は 50～100 メートルとする。

(3) (削除)

(4) マンホールには管理を容易にするため、耐蝕性のある足掛金物を取付けるものとし、取付箇所は、下水道設計標準図（管路施設の部）によるものとする。

9 管渠の構造等については、次の各号によるものとする。

(1) 使用材料は、次のものを標準とする。

ア 鉄筋コンクリート管（JIS-A5303 遠心力鉄筋コンクリート管）

イ 現場打ち矩形渠 (RC)

ウ 既製矩形渠 (RC)

(2) 矩形渠の底部については、インバートを設けるものとし、インバートの曲線半径は、構造物内幅の 2 倍とする。

10 管渠には、土質、荷重及び土被り等の状況により安全な基礎工事を施すものとする。

ただし特に軟弱な地盤の場合は土砂の入替、梯子胴木、枕胴木、又は杭打等を施し、必要に応じ、コンクリート、又は鉄筋コンクリートの基礎を設けるものとする。

11 管渠を布設する場合で、特に土被りの浅い箇所、又は深い箇所については、適切な防護工を施すものとする。

12 取付管及び雨水ますについては、第 2 章第 7 節排水施設によるものとする。

なお取付管は、原則として雨水管渠が円形の場合は、直接取付けないものとする。

(汚水管路)

第 51 計画汚水量は、次の各号に掲げる事項を考慮のうえ算出するものとする。構造規格等は、本市下水道設計標準図(管路施設の部)によるほか、日本下水道協会「下水道施設計画・設計指針と解説」に準拠するものとし、詳細については本市係員の指示に従うものとする。

(1) 開発区域内における下水道汚水管渠の設計人口は、一戸当り 4 人、又は 1 ヘクタール当り 110 人の値の大きい方をとり、計画給水人口を参考のうえ決定するものとする。

(2) 汚水管渠の 1 人 1 時間雨天時最大汚水量は 46 リットルとする。

(3) 汚水管渠における余裕は

(イ) $\phi 1350\text{mm}$ 以下の場合、計画時間最大汚水量に対して 100% 取る。

(ロ) $\phi 1500\text{mm}$ 以上の場合、計画時間最大汚水量に対して 50% 取る。

2 流量計算は表 5-2 を使い、各路線別に計算し、マンニング公式により断面及び勾配を決定するものとする。

3 管内の流速は、計画汚水量に対し、最小 0.6 メートル／秒、最大 3.0 メートル／秒の範囲内とする。理想的な流速は、1.0～1.8 メートル／秒である。末端管渠において、微少流量の場合は、下記に示す最小勾配以上とすること。

ア 合成樹脂管（粗度係数 0.010） 3 ‰

イ ヒューム管（粗度係数 0.013） 5 ‰

4 最小管径は、幹枝線にあつては円形管 200 ミリメートルとする。ただし、それぞれの計画区域における将来的な汚水量の動向や地域の状況によって適切な最小断面を設定すること。取付管については 150 ミリメートルとする。

5 管路を公道に布設する場合は、第 2 章道路第 9 節占用の規定によるものとする。

6 管渠の接合は、次の各項を考慮して定めること。

(1) 管渠の接合方法は、原則として管頂接合とする。

(2) 2 本の管渠が合流する場合の中心角は、なるべく 60 度以下とし、曲線をもって合流する場合曲線の半径は内径の 3～5 倍を原則とする。

(3) 2 本の管渠が合流する場合は、流入するそれぞれの管渠の計画汚水量を考慮し、汚水の流下が円滑になるよう計画汚水量が少量の流入管渠をインバート高（流出管径の 1/2）程度浅く接続することを原則とする。

(4) 最小勾配 3.0 ‰で計画する場合は、人孔内落差を 3.0 センチメートル以上確保することを原則とする。

(5) 屈曲部または合流部の人孔で、流出管渠に対し流入管渠が鋭角となる場合、上流側に人孔を設置し 2 段階の接合で角度を緩くするか、段差を設け接合する。また、段差接合とする場合は十分な速度水頭を維持するよう計画すること。

7 マンホールについては次の各号によるものとする。

(1) マンホールは、管渠の起点及び方向、勾配、管渠径等の変化する箇所、段差の生ずる箇所、管渠の会合する箇所並びに維持管理のうえで、必要な箇所に必ず設ける。

(2) 小口径（φ 600mm 以下）管渠の直線部におけるマンホール間隔は、100 メートル以下とし 1 号マンホールを原則とする。特に維持管理上支障のない場合は、小型マンホールを採用することも可能である。ただし、小型マンホールは連続して配置しないこととする。この場合のマンホール間隔は 80 メートル以下を原則とする。

(3) 以下の条件においては、小型マンホールは使用しないこととする。

- ・マンホール深が 2.0 メートル以上となる箇所
- ・小型マンホール蓋に輪荷重が上載する箇所

表 5-3 管渠径別マンホール最大間隔

管渠径(mm)	600 以下	1,000 以下	1,500 以下	1,650 以上
最大間隔(m)	100(80)	100	150	200

() は、小口径マンホールと 1 号マンホール以上の交互使用を示す。

(4) マンホールには管理を容易にするため、耐蝕性のある足掛金物を取付けるものとし、取付箇所は、本市下水道設計標準図（管路施設の部）によるものとする。

(5) マンホール内の段差（落差）が 0.6 メートル以上になるときは、副管を設けることとする。副管は原則としてマンホールの外側に設置するものとする。

8 汚水管路布設にコンクリート製品を使用する場合は、J 1 S 規格のほか、本市が型式承認した下記によるものとする。なお、下水道用硬質塩化ビニール管及び強化プラスチック複合管の使用にあたっては、本市と協議のうえ日本下水道協会が制定した規格によるものとする。

(1) ヒューム管は、遠心力鉄筋コンクリート管（J 1 S A 5303）B 型管とする。

(2) （削除）

(3) （削除）

(4) マンホール側塊は、本市下水道設計標準図（管路施設の部）で型式承認したものを使用するものとする。

(5) マンホールふたは、神戸市型マンホールふた製作仕様書によるものとする。

9 取付管及び接続ますについては、次の各号によるものとする。

(1) 取付管及び接続ますは原則として各戸（各区分）に設け、その位置選定にあたっては、汚水本管との取付を考慮のうえ決定するものとする。

(2) 接続ますの設置場所は、原則として官民境界から 50 cm 以内の宅地内に設けるものとする。

宅地が道路面より 1 メートル以上高く、擁壁等を設ける場合は、本市係員の指示によるものとする。

接続ますの深さの限度は、最高 1.2 メートルとする。接続ますの構造は、雨水の入らない防臭型とし、本市下水道設計標準図（管路施設の部）に準拠するものとする。

(3) 取付管は次の各項を考慮して定める。

ア 取付管の材料は硬質塩化ビニル管（K 1）を標準とする。

イ 取付管の布設方向は、本管に対して直角かつ直線的に布設し、本管の取付部は本管に対して 90 度とする。

ウ 勾配は 10‰以上とする。

エ 最小管径は 150 ミリメートルとする。

オ 取付管は支管接続を原則とし、位置は本管の中心線から上方に取り付ける。ただし、取付管からの流入汚水量が多い場合は人孔接続とする。最上流部で将来的にも上流からの流入がないものと判断される箇所については、マンホール接続を原則とする。

第 52 (削除)