

第6章 污水管渠計画

6-1. 污水管渠設計諸元

下水道施設の設計では、各々の管路に流入する計画下水量を計算した後、それらを排除するのに十分な断面、勾配、深さなどを決めることになる。

下水道管路は自然流下を原則とするので、それぞれ接続する管渠、横断する障害物、放流河川の状況などを十分に考慮して決めることになる。特に分流式の場合、污水管と雨水管とが別々に布設されるので、同一道路内に2本の別条管が走る場合が多く汚水樹の取付等に色々問題が生ずることや、雨水管と污水管との交差があるので布設高さを検討しなければならないことなど、合流式下水道に比べて複雑であり、しかも、一般的に口径が小さく勾配が急であり、管も深くなりがちであるので、これらの点を十分に検討して経済的となるように設計されなければならない。

管渠設計に用いる計画下水量は、計画時間最大汚水量を用い、その地域の実情に応じて余裕をとって設計する。

污水管の余裕としては時間最大汚水量の時間的ずれ、雨水の混入、将来汚水量の予測誤差等各種の要素があるが、いずれの要素も定量的に求めることは極めて困難である。よって指針に従い、計画時間最大汚水量に対し、小口径管渠(700mm以下)では100%の余裕率を見込むこととする。

本計画における施設計画(管断面を決定)の計画諸元を以下に示す。

表 6-1. 管渠の余裕率

管渠の内径	余裕率	備考
700mm未満	計画下水量の100%	
700mm以上1,650mm未満	計画下水量の50%以上100%以下	
1,650mm以下3,000mm以上	計画下水量の25%以上50%以下	

6-2. 流量計算公式

流量計算は、下記マニング式による。

$$Q = A \cdot V$$

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

Q : 流量 (m³/s)
 A : 流水の断面積 (m²)
 V : 流速 (m/s)
 n : 粗度係数 (=0.013 または 0.010)
 R : 径深 (m) (=A/P)
 ※ P : 流水の潤辺長 (m)
 I : 勾配 (分数または小数)

6-3. 最小流速及び勾配の設定

流速があまり大きくなると管渠を損傷することになり、また、流速が小さければ管渠の底部に沈澱物が堆積しやすくなる。従って、本計画では、設計指針を基に次のとおりとする。

最小流速 : 0.6m/s ~ 最大流速 : 3.0m/s

管渠の布設勾配は、地表勾配、計画流量、管径に応じて定め、下流に行くに従い勾配は緩やかにするが、管渠内に沈澱物が堆積するのを防ぐため、下流ほど流速を漸増するように定める。

6-4. 縦断計画(土被り)

管渠の埋設位置は原則として道路とし、最小土被りは家庭からの取付管、その他埋設物の関係、路面荷重を考慮して1.00mとする。また、交通量の多い主要道路(国道、県道)や鉄道、河川などは、管理者の基準に従い、他の埋設物との調整を行い決定する。

6-5. マンホール

下水管渠(暗渠)の清掃、換気、点検、採水などを目的として設けられる施設であり、一般に下水管渠が合流する箇所、管径の変化する箇所並びに維持管理上必要な箇所に設けられる。

マンホールの種類は、標準マンホール、組立マンホール、特殊マンホール、下水道用レジンコンクリート製マンホールに大別される。マンホールは、管径や埋設物の関係、管渠の構造等により適切なものを選定する。また、コスト縮減施策として、中間点や将来延伸が見込まれない起点等に小型マンホールを用いることもある。

本市においては、マンホールの最大間隔を管径600mm以下は75m、1000mm以下は100m、1500mm以下は150mとする。

6-6. ポンプ施設

下水道は自然流下を原則とするが、適当な勾配がない場合、道路内の占用障害物がある場合、河川横断等において、下流側の管渠の埋設位置が著しく深くなることもある。このような場合、建設・維持管理両面において不経済となることから、管路の途中にポンプを設け、一旦下水を地表近くまで汲み上げ、再び浅い埋設位置から下水を流下させることがある。マンホール型ポンプ場は、現況の道路敷地内に設けられる。マンホール構造のポンプ井と水中ポンプで構成され、スクリーン、沈砂地、建屋が省略された簡素なポンプ施設である。設置条件を考慮した合理的施設計画、並びに適正な維持管理を行うことにより、建設費や維持管理費の大幅な軽減を可能とするものである。なお、本計画におけるポンプ場施設は全てマンホール型ポンプで対応できるため、中継ポンプ場の設置はない。