

# 下呂市水道管布設工事設計基準

下呂市上下水道部水道課

## 目 次

|                  |    |
|------------------|----|
| 1 総論             | 1  |
| 1.1 はじめに         | 1  |
| 1.2 適用範囲         | 2  |
| 1.3 関係法令および技術基準  | 3  |
| 1.4 使用単位         | 5  |
| 2 調査             | 6  |
| 2.1 現地調査         | 6  |
| 2.2 地下埋設物調査      | 7  |
| 2.3 試掘調査         | 8  |
| 2.4 用地調査         | 8  |
| 2.5 測量調査         | 9  |
| 2.6 地質調査         | 9  |
| 3 関係機関協議および各種手続き | 11 |
| 3.1 道路占用         | 11 |
| 3.2 河川占用         | 11 |
| 3.3 軌道下(鉄道)      | 12 |
| 3.4 消防署          | 12 |
| 3.5 道路の使用許可      | 13 |
| 3.6 道路の交通規制      | 13 |
| 4 管路の設計          | 14 |
| 4.1 設計の概要        | 14 |
| 4.2 設計の手順        | 14 |
| 4.3 設計水圧         | 15 |
| 4.4 管種           | 16 |
| 4.5 管径           | 17 |
| 4.6 埋設位置、土被り     | 18 |
| 4.7 掘削幅          | 20 |
| 4.8 管の基礎         | 21 |
| 4.9 埋戻し          | 21 |
| 4.10 管の明示        | 22 |
| 4.11 管防護         | 22 |
| 4.12 伸縮継手        | 23 |

|      |          |    |
|------|----------|----|
| 4.13 | 外面腐食防止   | 24 |
| 4.14 | 伏越し      | 25 |
| 4.15 | 水管橋、橋梁添架 | 26 |
| 4.16 | 推進工法     | 27 |
| 4.17 | 不断水工法    | 28 |
| 4.18 | 仮設管      | 28 |
| 5    | 管路付帯設備   | 29 |
| 5.1  | 仕切弁      | 29 |
| 5.2  | 消火栓      | 30 |
| 5.3  | 空気弁      | 30 |
| 5.4  | 流量計      | 31 |
| 5.5  | 減圧弁      | 31 |
| 5.6  | 排水設備     | 32 |
| 6    | 設計図の作成   | 33 |
| 6.1  | 作成図面     | 33 |
| 6.2  | 共通事項     | 33 |
| 6.3  | 設計図作成要領  | 34 |

## 1 総論

### 1.1 はじめに

#### (1) 設計基準策定の目的

下呂市上下水道部が発注する水道管路工事の設計において、標準的な事項を定め、設計の標準化を図るため、水道管布設工事設計基準を作成する。本基準を活用することにより、設計・施工に対し適正な履行が確保され、信頼性が高い水道管路を構築することを目的とする。

#### (2) 設計における留意事項

- ① 上水道・簡易水道事業は、市民生活や、産業活動を支える重要産業インフラであることを認識し、当該設計に関する個別の事業目的を十分把握して設計を行うこと。
- ② 設計にあたり、設計上・施工上の問題点を抽出し、最も妥当な解決策を講じること。
- ③ 設計の各段階（基本条件設定時、詳細条件検討時、成果品作成時）で照査を実施し、基本条件や詳細条件の妥当性や設計委託仕様書および打合せ議事録との整合性、設計図書（検討書、設計図、数量計算、水理計算）の整合性の照査を行うこと。
- ④ 安全で迅速な工事の実施を図るために、設計を行う上で最大限の配慮をすること。
- ⑤ 設計の基礎となる設計当初の現地調査や、設計途中での設計の妥当性を確認するための現地調査は、入念に実施し設計に反映すること。また、設計に測量調査、地質調査、用地調査が必要な時は、追加調査を実施すること。
- ⑥ 水道施設の設置位置を定める場合には、維持管理が経済的で容易になるようにするとともに、給水の確実性も考慮すること。さらには、施設の構造及び材質は、水圧、土圧、地震力その他の荷重に対して十分な耐力を有するとともに、水道水の汚染や漏出の恐れがないものとする。
- ⑦ 水道施設は管路・土木・建築・機械・電気・計装等の各システムが一体となって機能を発揮するため、施設全体の調和がとれたものとするとともに、施設に求められる性能を最大限に発揮できるように設計を行わなければならない。

## 1.2 適用範囲

この水道管布設工事設計基準（以下、「設計基準」という）は、下呂市上下水道部が発注する設計業務委託に適用するものとする。「設計基準」の取扱いについては、次の通りとする。

- ① 原則として、上下水道部が行う全ての上水道・簡易水道（以下「水道」という。）水道管の工事に適用するが、緊急の修繕については、諸条件により適用できないと判断した場合は適用を除外する。
- ② 「設計基準」は水道管のうち、「導水管」「送水管」「配水管」「給水管」「排泥管」の設計に適用するものである。下呂市ではφ150 mm以上を配水本管、φ100 mm以下を配水支管と定義する。
- ③ 「設計基準」に記載のない事項は「1.3 関係法令および技術基準」に準拠するものとする。
- ④ ①に記載する除外工事以外で、本設計基準の適用を除外したい場合は、事前に所管課と協議するものとする。

### 1.3 関係法令および技術基準

水道施設の設計は「各種上位計画」や「水道管布設工事設計基準」、以下に示す「関係法令および技術基準」に準拠しなければならない。

表1.3.1 管路設計に係る、関係法令および技術基準一覧

| 発行者             | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 厚生労働省（国土交通省へ移管） | <ul style="list-style-type: none"> <li>・水質基準に関する省令</li> <li>・水道施設の技術的基準を定める省令</li> <li>・簡易水道等国庫補助事業に係る施設基準</li> <li>・水道施設整備における費用縮減に向けての具体的な実施手引き</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 経済産業省           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・工業用水道施設の技術的基準を定める省令</li> <li>・工業用水道施設更新・耐震・アセットマネジメント指針</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 岐阜県             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・岐阜県公共測量作業規程</li> <li>・岐阜県建設工事共通仕様書（第1編～12編）</li> <li>・岐阜県上水・工業用水道工事標準仕様書</li> <li>・設計業務委託共通仕様書</li> <li>・土木設計業務品質向上ガイドライン</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 日本水道協会          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・水道施設設計指針</li> <li>・水道施設耐震工法指針・解説</li> <li>・水道維持管理指針</li> <li>・水道用プレストレストコンクリートタンク設計施工指針・解説</li> <li>・水道工事標準仕様書【土木工事編】</li> <li>・水道工事標準仕様書【設備工事編】</li> <li>・配水管および給水装置の表示標準</li> <li>・水道施設更新指針</li> <li>・給水用具の維持管理指針</li> <li>・浄水場の総合設計</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 日本工業用水協会        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・工業用水道施設設計指針・解説</li> <li>・工業用水道維持管理指針</li> <li>・工業用水道管・弁類等製造事業場認定規程</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 日本ダクトイル鉄管協会     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・設計便覧</li> <li>・技術資料 <ul style="list-style-type: none"> <li>ダクトイル管路の耐震設計について</li> <li>各接合形式のダクトイル鉄管管路の設計</li> <li>小口径耐震継手ダクトイル管路の一体化長について及びQ &amp; A</li> <li>ダクトイル管による推進工法</li> <li>ダクトイル管による耐震貯水槽</li> <li>ダクトイル鉄管によるパイプ・イン・パイプ工法設計と施工</li> <li>ダクトイル鉄管による水管橋の設計と施工</li> <li>埋設管路の腐食原因とその防食について</li> <li>内面エポキシ樹脂粉体塗装</li> <li>ダクトイル鉄管について</li> </ul> </li> <li>・接合要領書 <ul style="list-style-type: none"> <li>各接合形式のダクトイル鉄管接合要領書</li> <li>G X形ダクトイル鉄管用管端防食キャップ施工要領書</li> <li>ダクトイル鉄管用ポリエチレンスリーブ施工要領書</li> </ul> </li> <li>・技術レポート</li> </ul> |
| 日本バルブ工業会        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・バルブ便覧</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 水道バルブ工業会           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・水道用バルブ便覧</li> <li>・水道用仕切弁操作トルク計算基準</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 日本水道鋼管協会           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術資料：W S P 規格</li> <li>・水管橋設計基準【改定5版】 W S P 007-2019</li> <li>・水管橋設計基準（耐震設計編） W S P 064-2020</li> <li>・水管橋外面防食基準 W S P 009-2010</li> <li>・水管橋工場仮組立及び現場架設基準 W S P 027-98</li> <li>・[追補]水管橋 橋台内配管施工指針 W S P 027-99</li> <li>・水道用鋼管路における伸縮可撓管 W S P 024-2013</li> <li>・水道用推進鋼管設計基準 W S P 018-2001</li> <li>・水道用ステンレス鋼管設計・施工指針 W S P 068-2022</li> <li>・鋼製配水池設計指針 W S P 063-2018</li> <li>・ステンレス鋼製角形配水池設計指針 W S P 073-2010</li> <li>・ステンレス・フレキ管による中小口径管路更新工法（SDF工法）計画・施工指針 W S P 074-2020</li> <li>・技術資料<br/>水道用鋼管<br/>水管橋耐震性簡易診断手法<br/>既設水管橋耐震補強の基本方針</li> </ul> |
| 配水用ポリエチレンパイプシステム協会 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・P T C 規格書</li> <li>・水道配水用ポリエチレン管 P T C K03</li> <li>・システム協会 水道配水用ポリエチレン管継手 P T C K13</li> <li>・水道配水用ポリエチレン管メカ継手 P T C G30</li> <li>・水道配水用ポリエチレン管不断水分岐割T字管 P T C G31</li> <li>・水道配水用ポリエチレン管サドル付分水栓 P T C B20</li> <li>・水道配水用ポリエチレン挿し口付ソフトシール仕切弁マニュアル</li> <li>・水道配水用ポリエチレン管及び管継手 施工マニュアル</li> <li>・水道配水用ポリエチレン管及び管継手 設計マニュアル</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                        |
| 日本ポリエチレンパイプシステム協会  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・規格書<br/>水道用ポリエチレン二層管継手 J P K012<br/>水道用ポリエチレン二層管 J P K002<br/>水道用ポリエチレン二層管 資料 J I S K 6762</li> <li>・技術資料<br/>水道用ポリエチレン二層管 道路下埋設技術資料<br/>水道用ポリエチレン二層管施工ハンドブック<br/>水道用ポリエチレン二層管技術資料</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 1.4 使用単位

下呂市発注の委託業務(管渠)に用いる単位は、国際単位系（SI）とする。

単位の使用にあたって、S I 単位と非 S I 単位の併記を用いる場合には、非 S I 単位を（ ）で表示することを原則とする。主な S I 単位と非 S I 単位の換算式を次に記載する。

表1.4.1 S I 単位変換一覧（例）

|             | 非 SI 単位                      | 変換 | SI 単位       |
|-------------|------------------------------|----|-------------|
| 圧力※1        | 1.00 kgf/cm <sup>2</sup>     | →  | 0.0980 Mpa  |
|             | 10.19720 kgf/cm <sup>2</sup> | ←  | 1.0 Mpa     |
| 水頭          | 1.00 m                       | →  | 0.0098 Mpa  |
|             | 10.19720 m                   |    | 0.1 Mpa     |
| 力           | 1.00 kgf                     | →  | 9.80655 N   |
|             | 0.10197 kgf                  | ←  | 1.00 N      |
| 曲げ<br>モーメント | 1.00 kgf・m                   | →  | 9.80655 N・m |
|             | 0.10197 kgf・m                | ←  | 1.00 N・m    |

※1：圧力(1.0kgf/cm<sup>2</sup>)＝水頭(1.0m)である。

※上記、変換例にないものについては適時、S I 単位に変換するものとする。

## 2 調査

### 2.1 現地踏査

設計対象路線の現地調査を行い、地形、地質、沿道の利用状況、環境、支障物件、埋設物等、現地状況を十分把握する。

現地踏査により、次の各項について調査、確認を行う。

#### (1) 道路状態

道路種別、道路幅員、道路屈曲状況、交通量、交通規制の状況、通行止め工事の場合の迂回路、バス運行時間、スクールゾーン等を把握する。

#### (2) 地上・地下構造物

管路の付帯施設、電柱、架空線、標識、ガードレール、軌道、橋梁等の位置を把握する。

#### (3) 路線周辺の状況

沿道構造物への工事影響（騒音、振動等）を把握する。

#### (4) 関連事業

他企業との競合工事の有無、施工時期、築造物の内容等を把握する。

## 2.2 地下埋設物調査

設計対象路線の地下埋設資料を収集し、それらの埋設位置及び深さを把握する。また、関連事業の将来計画を含め十分調査を行う。

既設水道管、給水装置、下水道管、ガス管、電信・電話ケーブル、電気ケーブル、それらの付帯施設等の埋設状況について、図面、管理台帳及び現地踏査等で把握する。

### (1) 既設水道管調査

既設水道管の位置は、配管管理図、工事竣工図、給水装置工事台帳図等により確認するものとするが、不明の場合は現地踏査や鉄管探査機、試験堀等により確認する。

### (2) 他企業管調査

地下埋設物については、それぞれの管理者に確認するものとするが、不明の場合は現地踏査、試験堀等により確認する。

確認のために試掘等を行なう場合には、それぞれの管理者に立会を受けなければならない。  
それぞれの埋設管理者については、次のとおりである。

#### ①上水道(給水装置含む)

下呂市 上下水道部 水道課

#### ②下水道

下呂市 上下水道部 下水道課

#### ③ガス管

新日本ガス (株)

- ・岐阜県下呂市大字少ヶ野字町屋 (少ヶ野団地)
- ・岐阜県下呂市湯之島 (下呂温泉旅館協同組合)

#### ④NTT

高山アクセス保守センタ

- ・Web 申請(NTT 西日本 web 申請サイト)にて設備確認後、直接受け取り

#### ⑤電気

中部電力パワーグリッド

- ・埋設物調査・送電線下作業受付システムにて Web 申請

#### ⑥情報ケーブル

- ・国交省 高山国道事務所 下呂維持出張所

#### ⑦農業用排水路

- ・下呂市 農林部 農務課

#### ⑧温泉配管

- ・下呂温泉旅館協同組合

## 2.3 試掘調査

埋設物が古い場合は、図面や管理台帳の内容と実際の埋設位置や深さが大幅に異なっている可能性がある。そこで、地下埋設物が輻輳しており、既設管路位置及び深さを特定できない場合など、埋設物の正確な位置及び深さを把握する必要があると判断した際には、試掘調査を実施する。試掘調査にあたっては、以下について確認しなければならない。

- ① 試掘調査実施する場合は、地下埋設物の種類、位置、深さ、構造等をそれらの管理者が所有する資料と照合し、確認する。
- ② 試掘調査結果（口径や形状・寸法、官民境界や構造物からのオフセット、土被り）を平面図および断面図により作成する。
- ③ それぞれの埋設物管理者立ち合いのもと、試掘調査を行う。

## 2.4 用地調査

道路、水路、官民境界等について用地境界線が不明確な場合は用地調査を行い、用地の明示を受ける必要がある。そこで、用地の所有者等については、必ず公図、登記簿等で用地の確認を行う。ただし、公道であることが明確である場合はこの限りでない。

道路に水道管を布設する場合には、道路管理者が発行している認定図等で確認する。市道等に認定されている路線であっても、所有権が個人に帰属している場合があるので注意する必要がある。

## 2.5 測量調査

測量業務は、設計図書作成のための基礎調査として実施する。

管路布設工事における測量としては、水準測量、現地測量、路線測量（中心線測量、縦断測量、横断測量）を実施する。ただし、地形状況が明確となる資料があり、測量調査を不要とする場合は監督員と協議のうえ、省略することができる。（契約変更対象とする）

設計に必要な測量結果を具体的に図面に記載しなければならない。

### (1) 水準測量

既知点に基づき、新点である水準点の標高を定める。

### (2) 現地測量

現況の地形、地物等を測定し、実施設計に必要な平面詳細図を作成するために行う。

### (3) 路線測量

#### ① 中心線測量

主要点及び中心点を現地に設置し、線形地形図を作成する。

#### ② 縦断測量

管路布設位置中心線上の地盤の高低を水準測量により測定し、縦断図を作成する。

#### ③ 横断測量

管路布設位置の中心線上に直角な方向に水準測量行い、道路断面形状を測定し、横断面図を作成する。

## 2.6 地質調査

地質調査は、構造物の設計に必要な地中内部の性質（物理的、化学的、力学的など）を把握するために実施する。なお、通常の管路布設工事では、工事場所付近の既存の土質調査結果を参考とする。

地質調査業務には、原位置試験および室内試験、解析・判定業務等があり、設計に必要な項目を関連法令と技術基準等の技術書に基づき選定し実施する。

地質調査で行う、原位置試験および室内試験、解析内容は、次のとおりである。

### (1) 原位置試験

#### ① ボーリング

掘進機を使用して地中に孔をあけて掘り進み、土や岩の試料を観察したり、地中で次の試験を行って土の強度などを調査するために行う。なお、ボーリング孔を利用した調査では、計測や試験の種類によって掘削孔径が異なるなど、孔壁保護・直線性保持技術などが要求される。

#### ② 標準貫入試験

標準貫入試験は、地盤の工学的性質（N値※）と試料を求めるために行われる試験で、地盤の安定性を推定する値を得る為の調査である。試験方法は日本工業規格 JIS A1219「土の標準貫入試験方法」として定められている。

標準貫入試験は、ボーリング孔内で行うサウンディングの一種であり、試験深度まで掘削した後、質量 63.5 k g のハンマーを 76cm の高さから自由落下させて、サンプラーを 30 c m 貫入させるのに要した打撃回数をN値として記録する。試験は原則として深さ 1mごとに行う。

※ N値とは、地盤の閉まり具合や強度の基準となる値である。一般的には、N値（打撃回数）が多いほど硬くて強い地盤と言える。

### ③ 現場透水試験

現場透水試験はボーリング孔を利用して、揚水または注水による地盤の透水係数を求める試験である。

### ④ 揚水試験

揚水試験は、揚水井や観測井等を利用して、帯水層の透水量係数や貯留係数を求める試験である。

## (2) 室内試験

室内土質試験は、安全で経済的な設計や施工方法を選定するため、ボーリングまたはサンプリングにより採取した、土の物理・化学的特性および力学的特性について把握するために行う。

サンプリングは主に室内力学試験（一軸圧縮試験 ・ 三軸圧縮試験 ・ 圧密試験 ・ せん断試験 ・ 物理試験）用に供する、乱れの少ない試料の採取を目的として実施する。

## (3) 調査の留意点

- ① 支持層として必要な層厚を十分に確認する。
- ② 支持層が薄く、下位に軟弱層がある場合には、支持力及び沈下について詳細に検討を行う。
- ③ 支持層の判断はN値のみならず、周辺の堆積環境、地層の連続性等を考慮し決定する。

### 3 関係機関協議および各種手続き

公道、河川、鉄道、水路等の管理地を掘削・占用する場合は、事前にその管理者と協議を行い、占用許可を受けなければならない。

以下のような場合には事前協議を行う。

- ① 道路に水道管を占用する場合には、各道路管理者と協議を行う。
- ② 河川に構造物（水管橋、添架管、排水設備等）を設置する場合には、管轄の河川管理者と協議を行う。
- ③ 鉄道用地内および鉄道に近接して工事を行う場合には、鉄道会社と協議を行う。
- ④ 緊急車輛の交通に支障をきたす場合には、所轄消防署と協議を行う。
- ⑤ 市生活環境車輛の通行に支障をきたす場合には、市管轄部署と協議を行う。
- ⑥ 工事箇所がバス路線で、交通制限の方法や作業時間帯規制、運行路線の変更、バス停留所の移動等が必要となる場合は、事前に路線バス会社と協議を行う。
- ⑦ 通学路で工事を行う場合には、学校等と協議を行う。
- ⑧ 工事個所に埋設されている他の地下埋設物の種類、規模、位置等を事前に調査し、近接して掘削する場合には立合いを求めて施工を行う。
- ⑨ 大規模な工事等で設計時の説明が必要な場合、地元住民に工事内容について理解を得ておくことが望ましい。特に、通行止め、騒音、振動等の発生がある場合には、回覧による近隣住民への周知を行い、必要に応じて地元説明会を開催する。

#### 3.1 道路占用

道路管理者に対して埋設位置、舗装復旧方法等事前協議を行い、道路法 3 2 条に基づいて占用申請を行う。道路管理者協議先は次の通りである。

- ・国道 ⇒ 国交省 高山国道事務所 下呂維持出張所
- ・県道 ⇒ 下呂総合庁舎 下呂土木事務所
- ・市道 ⇒ 下呂市 建設部 建設総務課
- ・農道 ⇒ 下呂市 農林部 農務課

#### 3.2 河川占用

河川に構造物（水管橋、添架管、排水設備等）を設置する場合には、河川法第 2 4 条及び河川法第 2 6 条に基づき、管轄する河川管理者に占用申請を行わなければならない。

占用申請で記載する河川名、河川区域、河川保全区域等については、管轄する管理者が作成している管内図等で確認するものとする。

河川占用許可の申請は、河川によって管理者が国、県、市等異なるため、まず管理者を確かめたうえで協議を行う。

- ① 河川について
  - ・河川法 2 4 条 ⇒ 土地の占用の許可

- ・河川法 26 条 ⇒ 工作物の新築等の許可
- ・一級河川 ⇒ 河川法により国土保全上または国民経済上重要であるとの理由から、国土交通大臣が指定・直接管理している水系に係わる河川
- ・二級河川 ⇒ 河川法により一級以外の水系の河川で、都道府県知事が指定直接管理している水系に係わる河川
- ・準用河川 ⇒ 一級河川、二級河川以外の河川で、市町村長が指定・直接管理し、二級河川に関する河川法の規定が準用される河川
- ・普通河川 ⇒ 一級河川、二級河川および準用河川以外の河川で、市町村長が必要と考え条例を策定し管理している法定外公共物で、河川法の適用・準用を受けていない河川

### 3.3 軌道下（鉄道）

鉄道用地内の工事、近接して行う工事については、鉄道管理者と協議を行い必要な手続きを行わなければならない。鉄道用地内の工事、近接して行う工事の対応は次のとおりである。

- ① 鉄道用地内の工事は、鉄道用地を占用し工事を行うこととなるため、測量調査設計業務や工事を行う場合には、J R が指定している業者（特異業者）とする。
- ② 近接して行う工事は、J R 営業線から 5 m 以内の工事をいう。また、5 m 以上離れていても大型重機を使用する場合など、転倒などにより危険が J R に影響すると判断される場合（工事現場が線路より高い位置の場合など）には、工事着手前に協議し工事の承諾を受けなければならない。
- ③ 鉄道に関する協議窓口は、J R 東海事業本部※となる。

※協議先はその都度確認を行うこと。

### 3.4 消防署

消火栓の設置にあたっては、当該区域の管轄する各消防署と協議し、決定しなければならない。工事等に伴い消火栓が使用できなくなる場合や仮設が必要となる場合には、事前に管轄区域の各消防署に届出を行う。

消火栓の費用は、市からの負担金での設置等することから、その設置地について事前に協議が必要となる。また、標識の設置にあたっては、消防の責任において車輛の交通や歩行者の通行を妨げない箇所を選定してもらわなければならない。

各消防署等の管轄区域は、次のとおりである。

- ・下呂市 消防本部 消防総務課

### 3.5 道路の使用許可

工事を道路上で実施する場合は、道路交通法 77 条に基づき道路使用許可を管轄する警察署から受けなければならない。道路使用許可申請は、基本的に工事着手前に行うものであるが、大規模な交通規制や夜間規制、信号制御の変更等の対応が必要となった場合には、設計時に事前協議することが望ましい。

管轄する市内の警察署は次のとおりである。

- ・岐阜県警察本部 下呂警察署 交通課

### 3.6 道路の交通規制

道路上で行う工事で交通規制をとまなう場合には、道路を所管する管理者に道路通行規制の申請を行わなければならない。交通規制の申請は、道路占用工事許可申請と同様に、発注者が当該道路の管理者に行う。なお、占用申請前の協議において、規制方法等についても確認を受けなければならない。

交通規制は、道路管理者が指定する所定の様式に必要な書類を添付し、必要部数を作成して申請（提出）する。必要となる主な書類は、次のとおりであるが、各道路管理者により追加資料の提出を求められることがあるので、申請前に必ず確認を行う。

## 4 管路の設計

### 4.1 設計の概要

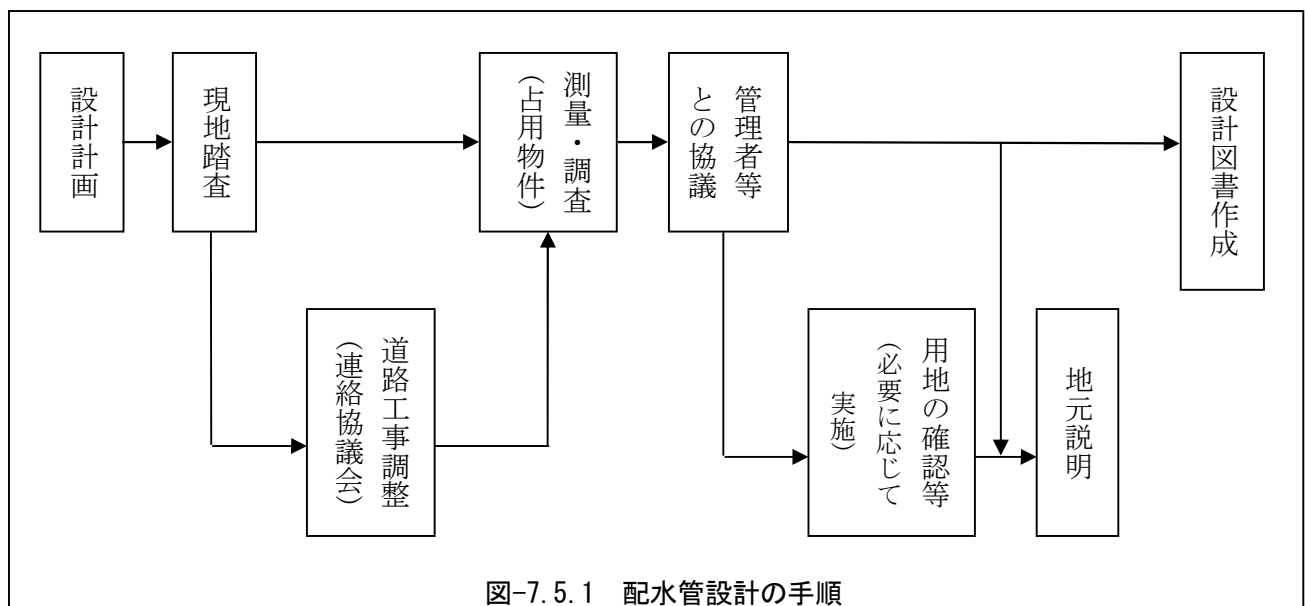
配管詳細設計は、既存の関連資料、埋設物資料、設計指針や現場調査結果に基づき、施工性、経済性、維持管理性、安全性の観点から線形や施工方法について総合的な技術検討を行うとともに、経済的かつ合理的に工事の費用を算出するための資料を作成する。

### 4.2 設計の手順

管路設計の全体の流れは各項による。

- ① 整備計画全体の中での設計路線の位置づけや関連する事業計画等を把握する。
- ② 図面上で予定路線の確認を行い、次に現地踏査を行い、設計・施工上、問題となる点を把握したうえで、実施路線の選定を行う。
- ③ その後、現場の環境条件や施工条件等に対する適応性について検討し、最適な工法を選択し、最新の技術基準等に基づき、実施設計を行う。
- ④ 一般的な管路設計の手順を以下に示す。

設計に当たっては、現地踏査、埋設物調査を必ず行い、安全で確実な工法を採用する。また、設計を進めるにあたって、必要に応じて、道路・河川等の管理者、交通管理者等との協議・調整を行い、工事の実施に支障がないように設計する。



出展：水道施設設計指針2024-P. 460（社）日本水道協会

### 4.3 設計水圧

#### (1) 配水管

- ① 最大静水圧は 0.74MPa 以下を基本とする。なお、静水圧は、配水池（H. W. L）から管中心高の高低差をもとに減圧弁等を考慮し、算定する。
- ② 最小動水圧は 0.15MPa 以上とする。なお、動水圧は水理計算により算定する。
- ③ ポンプ加圧の場合の最大動水圧は 0.74MPa 以下を基本とする。
- ④ 宅地造成等により、新しいエリアに管路を布設する場合には、最大静水圧及び動水圧が 0.74MPa を超過しないように、配水ブロックの編成や減圧弁の設置等を検討する。

#### (2) 導・送水管

- ⑤ 導・送水管先に水を送ることが可能となる適正な動水圧を確保する。なお、検討区間末端の残圧は導・送水先における流入制御弁当の損失や必要差圧を考慮したうえで決定する。
- ⑥ ポンプ加圧の場合の最大動水圧は 0.74MPa 以下を基本とする。なお、動水圧は水理計算により算定する。

配水管の一般的な使用管種には、ダクタイル鋳鉄管、鋼管、ステンレス鋼管、硬質ポリ塩化ビニル管および水道配水用ポリエチレン管等がある。これらの管の最高使用圧力は、ダクタイル鋳鉄管および鋼管、ステンレス鋼管については、最も低い管種で 1.00MPa、硬質ポリ塩化ビニル管や水道配水用ポリエチレン管では 0.75MPa となっている。

配水管網の中ではこれらの管種が混在するので、最大静水圧としては、現在使用されている給水装置の保護の観点から許容できる数値として 0.74MPa を設定した。

ただし、地形条件から局所的にこの値を超えることがあっても給水に支障がないよう措置されている場合はこの限りではなく、このような場合には、ダクタイル鋳鉄管、鋼管等の採用を検討する必要がある。

二階建ての建築物への直結給水を可能とするためには、配水管の最小動水圧は 0.15～0.20MPa を標準とする。さらに、受水槽の衛生上の問題やエネルギーの有効利用を図るため、直結給水範囲を拡大するにあたっては、水道事業者自らが、給水区域内における建築物の分布や地域の特性を考慮して、その対象範囲と配水管の最小動水圧を決定する。ちなみに、3 階、4 階、および 5 階建てに対する標準的な最小動水圧は、それぞれ 0.20～0.25、0.25～0.30 および 0.30～0.35MPa である。

2 階建て建築への直結直圧式の給水を確保するために、水道事業者が現時点で最低保証すべきサービス水準として、排水管から給水管の分岐箇所での最小動水圧を 0.15MPa としたが、地形条件から局所的に 0.15MPa を下回ることがあっても、給水に支障がないよう措置されている場合はこの限りではない。なお、消防水利に消火栓を使用している際は、上記にかかわらず配水管内で負圧にならないようにすることが必要であるが、火災時においても 0.10MPa 程度の最小動水圧を維持できれば理想的である。

出典：水道施設設計指針 2024-P466（社）日本水道協会

#### 4.4 管種

導送配水管は基幹管路であり耐震性を有するものでなければならない。従って、管種の選定に際しては、施設の機能及び重要度等を考慮する必要がある。

「基幹施設が備えるべき耐震性能」を満たし、施工しやすく、経済的な管種を使用する。

原則として、採用管種は以下の通りとする。

表 4.4.1 口径ごとの使用管種

| 口径                | 管種                      |
|-------------------|-------------------------|
| φ 50 mm～φ 150 mm  | 配水用高密度ポリエチレン管（H P P E）※ |
| φ 200 mm～φ 400 mm | ダクトイル鋳鉄管（G X形）          |
| φ 500 mm～         | ダクトイル鋳鉄管（N S形）          |

※φ150mm以下の管種は、配水用高密度ポリエチレン管を基本とするが、地形条件から局所的に最大動水圧が0.74MPaを超える場合には、ダクトイル鋳鉄管、鋼管等の採用を検討すること。これは、管種ごとの最高使用圧力が、ダクトイル鋳鉄管および鋼管、ステンレス鋼管については、最も低い管種で1.00MPa、硬質ポリ塩化ビニル管や水道配水用ポリエチレン管では0.75MPaとなっているためである。

##### (1) 管種採用理由

###### ① 配水用高密度ポリエチレン管（H P P E）

- ・融着(EF)接合により、離脱防止機能を確保している。
- ・軽量のため施工性に優れる。
- ・融着接合を行うため、作業が煩雑な溝切加工なしで、離脱防止機能が確保できる。
- ・ポリエチレンスリーブ被覆が不要である。
- ・経済性に優れる。
- ・φ50～150mmは日本水道協会規格である。

###### ② ダクトイル鋳鉄管（G X形）

- ・ダクトイル鋳鉄管(NS形)と同等の継手性能を有している。
- ・異形管の継手構造がメカニカル継手であり、施工性に優れる。
- ・切り管ユニットにより、作業が煩雑な溝切加工なしで、離脱防止機能が確保できる。
- ・ポリエチレンスリーブ被覆が不要である。（下呂市においては被覆を行う）
- ・NS形より経済性に優れる。

※φ500mm以上はGX形のラインナップがないため、NS形を使用する。

## 4.5 管径

管径の選定にあたっての基本条件および留意すべき事項は次の各項による。

### (1) 管径の選択

- ① 配水管の管径は、管網計算ソフト(PIPE-mini 等)により最適管径を検討したうえで決定する。
- ② 検討については、平常時において最小動水圧が 0.15Mpa 以上を確保するとともに、水圧の分布ができるだけ均等となるように決定する。
- ③ 消火栓を設置する管路においては、原則として火災時の動水圧が負圧にならない口径とする。
- ④ 配水管の管径の決定においては、配水流量による水圧変動を考慮し、流速および動水勾配は、次表の値を満足させることが望ましい。

表：4.5.1 口径別の流速および動水勾配

| 管径 (mm)      | 流速 (m/sec) ※ | 動水勾配 (%) ※ |
|--------------|--------------|------------|
| φ 75 ～ φ 150 | 0.5～1.0      | 1.7 以下     |
| φ 200～ φ 400 | 0.7～1.5      | 1.5 以下     |
| φ 450～       | 1.0～1.8      | 1.3 以下     |

※流速と動水勾配は目安とする。諸条件を考慮して適時設定する。

- ⑤ 導・送水管の管径については、始点・終点の水位とポンプ加圧の場合にはポンプ揚程と、管径との間の経済的関係を考慮の上決定する。
- ⑥ 管径 φ 350mm と φ 450mm は採用しない。

## 4.6 埋設位置、土被り

### (1) 土被り

配管の土被りは以下に示す土被りを標準とするが、道路管理者と協議のうえ決定する。また、土被りの設定にあたって、留意すべき事項は次の各項による。

#### 管路の標準土被り

- ・  $\phi$  50～300 mm 0.6m
- ・  $\phi$  400 mm以上 1.2m

- ① 他企業管路及び地下構造物(暗渠等)が支障になる場合は支障構造物等により土被りを検討し、管内空気の円滑な排気等のため、出来る限り一定の縦断勾配で敷設する。
- ② 標高が著しく高く、凍結深度を考慮する場合は凍上抑制層の層厚を計算のうえ、適時土被りを設定するものとする。
- ③ 舗装厚を考慮して土被りを設定すること（舗装厚+30 cm以上とする）
- ④  $\phi$  300 mm超えの管路であっても、道路管理者が浅層埋設を許可する場合は、道路管理者と協議のうえ、土被りを設定する。

表 4.6.1 浅層埋設基準

### 3. 埋設の深さ

#### (2) 水道事業及びガス事業

水管又はガス管の頂部と路面との距離は、当該水管又はガス管を設ける道路の舗装の厚さに 0.3mを加えた値(当該値が 0.6mに満たない場合は、0.6m)以下としないこと。

なお、水管又はガス管の本線以外の線を歩道の地下に設ける場合は、その頂部と路面との距離は 0.5m以下としないこと。ただし、切り下げ部がある場合で、路面と当該水管又はガス管の頂部との距離が 0.5m以下となるときは、当該水管又はガス管を設ける者に切り下げ部の地下に設ける水管又はガス管につき所要の防護措置を講じさせること。

#### 浅層埋設基準対象の管路材

平成 11 年 3 月 31 日国土交通省道路局発令

| 用 途 | 管 種          | 管 径      | 規 格 ・ 材 質 名                                      |
|-----|--------------|----------|--------------------------------------------------|
| 水道  | 鋼管           | 300mm 以下 | JIS G 3443                                       |
|     | ダクタイル鋳鉄管     | 300mm 以下 | JIS G 5526                                       |
|     | 硬質塩化ビニル管     | 300mm 以下 | JIS K 6742                                       |
|     | 水道配水用ポリエチレン管 | 200mm 以下 | 引張降伏強度 204kgf/cm <sup>2</sup> 以上<br>外径/厚さ=11 のもの |

## (2) 埋設位置

管路の設置場所は、原則として公道および水道用地内とする。やむを得ず私有地に布設する場合は、必要な土地を買収等により市の所有とし、水道用地に地目変更を行ったうえで布設する。

埋設位置（占用位置）の設定にあたって、留意すべき事項は次の事項による。

- ① 公道に管を布設する場合は、道路法及び関係法令によるとともに、道路管理者との協議による。
- ② 歩道が設置されている道路においては、歩道部に布設することを基本とする。ただし、歩道幅員が狭く、道路付帯構造物が支障になる場合はこの限りではない。
- ③ 歩道が設置されていない道路においては、出来るだけ交通に支障にならない位置（官民境界から概ね 1.0～1.5m）に布設する。
- ④ 地下埋設物や構造物と近接する場合は少なくとも 0.3m以上のクリアランスを確保する。地下埋設物・構造物の種別毎に設定したクリアランスを以下の表に示す。

表 4.6.2 地下埋設物の種別毎のクリアランス一覧表

| 地下埋設物種別              | 断面の種別     | クリアランスの起点 | クリアランス(m) |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|
| 用水路(自然水路)            | 大断面(500～) | 内空下端より    | 0.5       |
|                      | 小断面       | 内空下端より    | 0.5       |
| 用水路(ボックスカルバート)       | 大断面(500～) | 内空下端より    | 0.5       |
|                      | 小断面       | 内空下端より    | 0.5       |
| 用水路(円形カルバート)         | 小断面       | 内空下端より    | 0.3       |
| 用水路(重力式擁壁)           |           | 擁壁下端より    | 0.5       |
| 用水路(L型擁壁)            |           | 擁壁下端より    | 0.5       |
| 道路側溝                 |           | 内空下端より    | 0.5       |
| 消雪パイプライン、水道管<br>他企業管 |           | 管端より      | 0.3       |

※用水路等の断面寸法は現地調査にて、内空寸法しか確認できないことが多いため、内空下端から 0.5m確保するものとした。ただし、構造図等により、断面寸法が確認できる場合は、0.3m以上のクリアランスを確保してよい。

## 4.7 掘削幅

管路の標準掘削幅は『水道事業実務必携(全国簡易水道協議会発行)』より、「管の吊込み時」と「管の接合時」より設定する。

採用については、以下①、②で求めた値を比較して大きい方を掘削幅とする。更に、最小掘削幅は60cmを基本としており、道路管理者等の指示がない限り、『水道事業実務必携(全国簡易水道協議会発行)』の各表に基づいて掘削幅を設定する。

### (1) 掘削幅計算式

#### ①吊込み時の掘削幅

吊込み時の掘削幅＝管最大外径(受口)＋2×(吊込み余裕幅(50mm)＋土留加算幅)

#### ②接合時の掘削幅

接合掘削幅＝管外径＋2×(接合作業幅＋矢板厚)

掘削幅の算定結果を以下の表に示す。

表 4.7.1 掘削幅の算定

| 管種  | 継手 | 口径<br>(mm) | 吊込み時の掘削幅          |                    |            |                   |            |           | 接合時の掘削幅     |                   |            |           |                   |
|-----|----|------------|-------------------|--------------------|------------|-------------------|------------|-----------|-------------|-------------------|------------|-----------|-------------------|
|     |    |            | 管最大<br>外径<br>(D5) | 吊込み<br>余裕幅<br>(b1) | 矢板厚<br>(c) | 腹起し<br>材幅<br>(b2) | 土留め<br>加算幅 | 計<br>(mm) | 管外径<br>(D2) | 接合<br>作業幅<br>(b3) | 矢板厚<br>(c) | 計<br>(mm) | 採用<br>掘削幅<br>(mm) |
| DIP | NS | 500        | 700               | 50                 | 35         | 110               | －          | 1090      | 528         | 250               | 35         | 1098      | 1100              |
| DIP | GX | 400        | 521               | 50                 | 35         | 110               |            | 911       | 426         | 250               | 35         | 996       | 1000              |
| DIP | GX | 300        | 408               | 50                 | －          | －                 | －          | 508       | 323         | 175               | －          | 673       | 700               |
| DIP | GX | 200        | 294               | 50                 | －          | －                 | －          | 394       | 220         | 175               | －          | 570       | 600               |
| PE  | EF | 150        | 180               | 50                 | －          | －                 |            | 280       | 180         | 100               | －          | 380       | 600               |
| PE  | EF | 100        | 125               | 50                 | －          | －                 | －          | 225       | 125         | 100               | －          | 325       | 600               |
| PE  | EF | 75         | 90                | 50                 | －          | －                 | －          | 190       | 90          | 100               | －          | 290       | 600               |

※最小掘削幅は60 cm以上とする。

施工環境（道路幅員、交通事情、埋設状況等）により、標準掘削幅で施工が困難と判断される場合には、施工可能な掘削幅を設定するものとする。

## 4.8 管の基礎

管基礎は次の事項による。

- ① ダクタイル鋳鉄管は原則として平底溝とする。
- ② 配水用ポリエチレン管および硬質塩化ビニル管は、原則として掘削溝底に 0.1m以上の砂または良質土を使用したサンドベッドを設ける。

ダクタイル鋳鉄管の基礎は、原則として平底溝とし、特別な基礎は必要としない。鋼管も通常の土質、土被りであれば特別な基礎を必要としないが、掘削底が硬い岩盤の場合および玉石等を含む地盤の場合は、管断面方向の応力や変形を低減させる目的でサンドベッドを用いる。硬質ポリ塩化ビニル管および水道配水管用ポリエチレン管は、原則として掘削溝底に 0.1m以上の砂または良質土を用いる。

出典：水道施設設計指針 2024-P475（社）日本水道協会

## 4.9 埋戻し

埋戻材は次の事項による。

- ① 掘削底面から管上 10 cmまではクッション用砂で埋め戻す。これは、管及びポリエチレンスリーブの損傷を防ぐためである。
- ② 埋戻し土の性質の良否は、締固めの施工性や管路の安全性に大きく影響を与える。特に、管体の損傷を引き起こすような玉石や岩片等を含んではならない。

#### 4.10 管の明示

管の明示は次の事項による。

- ① 他の埋設管との誤認を避けるため、明示テープを貼り付けるものとする。
- ② 漏水修理、道路管理者や他の占有者の事業による掘削時において、水道管が損傷することを事前に防止するため、管上に埋設シートを布設する。布設位置は、管上 50 cm の位置を基本とするが、舗装内に埋設シートが入る場合は路盤下に布設するものとする。
- ③ 維持管理において、埋設管の位置を鉄管探査機で探知できるようにするため、非鉄製の管（H I V P、H P P E 等）は埋設標識アルタンシートを布設する。なお、铸铁管、鋼管は通常の埋設表示シートを布設する。

#### 4.11 管防護

管防護は次の事項による。

- ① 管防護の計算に使用する管内水圧は、設計水圧（最大静水圧に水撃圧を加えたもの）とする。
- ② 原則、異形管防護は離脱防止継手や耐震型特殊押輪を使用する。これにより、拘束力が十分に期待できない場合はコンクリート防護を用いることとする。
- ③ 防護コンクリートの大きさについては、設計水圧を基に異形管（曲管、T字管、栓等）ごとに不平均力を求め、抜出し防止のための防護の大きさを決定する。また、土被りによる荷重、管の重量、管内水および防護コンクリートの重量による土との摩擦抵抗と、防護コンクリート背面（側面）の土圧抵抗の和が、不平均力に抵抗できることを基本として、防護コンクリートの重量と形状を決定する。
- ④ 離脱防止継手による防護  
D I P の離脱防止継手は、 $\phi 75\text{ mm}$ ～ $\phi 400\text{ mm}$ 以下はG X形継手を、 $\phi 450\text{ mm}$ 以上はN S形継手を使用する。なお、一体化長の範囲内に直管の継手が入る場合には、受口内に伸縮防止のため、専用のライナを設置する。
- ⑤ 離脱防止金具による防護  
耐震化路線にK形継手を使用する場合には、耐震継手に合わせ、耐震型の特殊押輪を使用する。なお、特殊押輪は 3DkN に対応したものとする。

## 4.12 伸縮継手

伸縮継手は、温度変化による伸縮、地盤の不同沈下、地震による地盤変位等を吸収し、管路に無理な力が作用するのを避けるために使用する。伸縮継手は、伸縮可撓管と伸縮可撓継手に分類される。伸縮継手の使用にあたっては、軟弱地盤や不同沈下が広範囲に生じると予測される場所には、管路全体でその作用を軽減させるため、耐震性能のある伸縮可撓継手を使用するものとし、水管橋や伏越し部などの構造物との取り合い部において局所的で大きな不同沈下などが生じる場所には、伸縮可撓管を使用するものとする。

伸縮継手の選定にあたっては、推定沈下量を吸収する伸縮可撓性能だけでなく、内外圧、耐久性、継手形式（可能な限り 3 DkN 対応型）及び水密性に対する安全性を検討し、最適なものを選定しなければならない。

### (1) 伸縮可撓管

伸縮可撓管は、角度変位と伸縮、ひねり等の力学的作用（推定沈下量）を伸縮可撓性能で吸収するために用いる。

### (2) 伸縮可撓継手

伸縮可撓継手は、地盤沈下や地震による地盤変動などに伴う管路の変位応力を軽減し、管路の安全性を高めるために用いる。さらに、離脱防止性を付加することで、耐震性が確保される。

伸縮継手設計留意事項は次の事項による。

- ① 軟弱地盤や構造物との取り合い部など、不同沈下の恐れのある箇所には、可撓性のある伸縮継手を設ける。
- ② 構造物等で固定される管路では、固定部を挟み埋設部には伸縮可撓管、露出部には伸縮管等を設置する。
- ③ 伸縮可撓管を設置する場合の種類は、原則として次の表による。
- ④ 伸縮継手の偏心量は該当地盤により計算を行い決定する。地質性状が不明な場合は偏心量が 200 mm のものを使用する。

表 4.12.1 伸縮可撓管の設置と種類

|       |            |
|-------|------------|
| 露出配管部 | ベローズ型(SUS) |
| 埋設配管部 | ボール型 (FCD) |
|       | ベローズ型(SUS) |

伸縮可撓管には、ベローズ型とボール型があり、それぞれの型式の特性は次のとおりである。

- ・ベローズ型（波型）

ステンレス製で、素管を凹凸に成形して伸縮・屈曲・偏芯等の諸応力を吸収し、管路の安全・安定を確保する。主に露出配管部の伸縮管として用いることが多い。

- ・ボール型（摺動型）

ダクタイル鋳鉄製で、ケース、ボール、スライドパイプ等から構成され、伸縮・屈曲・偏芯・ねじれ等の諸応力を吸収し、管路の安全・安定を確保するために使用する。なお、異形管に近接し設置する場合は、不平均力によって伸縮可撓管が伸びきってしまうことを防ぐため、タイロッド付の伸縮可撓管を使用する。

#### 4.13 外面腐食防止

金属管の外面腐食は、電食と自然腐食とに大別される。電食は、直流電気鉄道の漏れ電流（迷走電流）および電気防食設備の防食電流によって生じる腐食をいう。

自然腐食は、腐食電池の形成状況により、ミクロセル腐食とマクロセル腐食に区分される。ミクロセル腐食は、金属管の表面上の微視（ミクロ）的な局部電池作用によって生じる。マクロセル腐食は、構造物において部分的な環境の差や金属管表面の一部が陽極部となり、他の部分が陰極部となって、両者が巨大（マクロ）な腐食電池を構成することによって生じる。

管路は、腐食性の土壌や電食等による浸食を受けるおそれがあるので、次の適切な防食被覆等の措置をする。

外面腐食対策の留意事項は次の事項による。

- ① 埋設する金属管類には、原則としてポリエチレンスリーブ被覆を行う。
- ② 露出する管には、原則としてステンレス鋼管または高密度ポリエチレン管等の耐候性管材を使用する。
- ③ ガソリンなどを扱うガソリンスタンドや車両工場、化学工場などで有機溶剤浸透が懸念される箇所への硬質ポリ塩化ビニル管及び水道配水用ポリエチレン管の使用は避けなければならない。やむを得ず布設しなければならない場合は、溶剤浸透防護スリーブを施し、溶剤の浸透を防ぐ対策を行うものとする。

#### 4.14 伏越し

伏越しは、河川、水路、鉄道、道路および埋設障害物等の横断箇所で管を一旦下げて、それらの構造物の下に開削や推進工法により管を布設することをいう。伏越しをする場合は、当該施設の管理者から安全面、保守面から関係法令や技術基準に基づく制約を受けることとなるので、計画・設計段階から当該管理者と協議を行い、その計画について承諾を受けなければならない。

伏越し留意事項は次の事項による。

- ① 伏越し管の土被りが深い場所では、不同沈下や芯ずれ等の発生に備え、前後の取付け管の継手は、伸縮可撓継手とする。
- ② 伏越部（河川、大きい水路、鉄道）の両側には維持管理を考慮して仕切弁を設置する。また、伏越しにより凸配管となる場合は空気だまり防止のため、適切な位置に空気弁を設置する。
- ③ 軟弱地盤で伏せ越しする場合には、支持力の増強と不同沈下や応力集中が発生しないように、地盤改良や杭基礎等の適切な基礎工を施す。
- ④ 伏越し管は、埋設横断位置を明確にするため標識や杭等を近傍または管上の護岸や路面に設置する。

#### 4.15 水管橋、橋梁添架

河川、道路および鉄道等を架空横断する方法として、水管橋と橋梁添架がある。その計画・設計にあたっては、地形、地質、障害物、環境および将来計画について調査・検討するとともに、施設管理者と協議を行い、事前に承認を得る。

伏越し留意事項は次の事項による。

- ① 水管橋等の材質は、原則として防食効果の高いステンレス鋼を使用する。ステンレス鋼の種別は、次のとおりとする。

表 4.15.1 ステンレス鋼種と使用箇所

| ステンレス鋼種 | 使用場所                                     |
|---------|------------------------------------------|
| SUS304  | SUS316の使用箇所以外                            |
| SUS316  | 塩害(融雪剤等)による影響が懸念される箇所<br>交通量が著しい道路(国道等)等 |

- ② 水管橋および橋梁の外側に添架する管種については、軽量で防食効果が高く、経済的なポリエチレン管を使用する。ただし、施工条件、設置環境、口径により、適切に選定する。

表 4.15.2 ポリエチレン管種と使用箇所

| ポリエチレン管種      | 使用場所         |
|---------------|--------------|
| 配水用高密度ポリエチレン管 | φ150mm以下の添架管 |

- ③ 水管橋および橋梁添架管に使用するステンレス鋼鋼管の管厚は、基本的に JIS 規格のスケジュール 20S を使用する。
- ④ 水管橋等の支持部は、管の水圧、地震力、温度変化に対して安全な構造とし、リングサポートと支承を使用する。また、支持架台にパイプサポートと絶縁型の U ボルトを使用し支持する。
- ⑤ 水管橋等の可動支持部には、原則として伸縮継手を設ける。また、固定支持部と橋台の間にも伸縮継手を設けなければならない。
- ⑥ 水管橋等の橋台背面の埋設管には、可撓性のある伸縮可撓管を設置し、屈曲部には必要とする防護工を施す。
- ⑦ 水管橋等の最も高い位置に空気弁を設ける。寒冷地にあつては必要な防寒対策を講じる。また、水管橋には必要に応じて管理用の歩廊を設ける。
- ⑩ 水管橋には、地震動レベルに応じた、適切な落橋を防止するための構造を付加する。

#### 4.16 推進工法

推進工法は、軌道、河川、幹線道路等の横断に際し適用されることが多い工法で、非開削工法の一つである。このほか、非開削工法にはシールド工法があり、この違いは推進装置の位置と推進管の違いにある。

##### (1) 推進工法

推進管に掘進機等を装着した先導体を取付け、発進立坑内に設置した推進装置で1スパンの推進管を掘進し布設する工法である。

##### (2) シールド工法

先導管に掘進機を取付け、先導管内の推進装置（油圧ジャッキ等）で掘進（押しながら掘削・排土）したあと、同じ先導管内で外殻（セグメント）を組立て、トンネルを構築する工法である。

なお、推進布設した管の使用法により、推進した管を鞘管として内部に水道管を引き込む鞘管推進工法と、外装を施したダクタイル鋳鉄管または鋼管を推進し直接水道管として使用する本管推進工法に大別される。

##### (3) 推進工法による設計

推進工法の設計方法は次の事項による。

- ① 推進工の採用にあたっては、当該施設の管理者と協議し、占用等の許可を得なければならない。
- ② 推進箇所の立上げた管路の前後には、仕切弁を設置する。
- ③ 推進工法の選定にあたっては、「推進工法体系Ⅰ推進工法技術編(社)日本推進技術協会」や「下水道推進工法の指針と解説(社)日本下水道協会」の工法選定フローに基づき検討を行う。
- ④ 推進工法の検討で最も重要なことは事前調査である。事前調査にて検討に必要な基本条件を整理し、管種・呼径、推進延長、土質条件、地下水条件、特殊条件等により各工法の適用性判定を行い、適切な工法を選定する。
- ⑤ 地下水位が高く坑口での止水が必要な場合には、必要な止水工法を実施する。

#### 4.17 不断水工法

不断水工法は大別すると不断水分岐や不断水バルブを設置する方法やエアバック止水方式、凍結方式等がある。工法の選定にあたっては有効性、施工性、経済性等を総合的に判断して適切に選定することが重要である。

不断水工法留意事項は次の事項による。

- ① 不断水工法は、既設管を断水しないで分岐管を取り出したり、既設管にバルブを設置する工法であるが、採用にあたっては断水の影響（範囲、時間、作業職員数、排水量）についての効果や経済性等を検討し、採用の可否を判断する。
- ② 不断水工法は、十分な強度、耐久性、水密性を有する構造、材質のものを選定する。
- ③ 不断水機材設置個所の既設管布設状況が不明な場合は、試験掘り等により既設管の管種、外径、真円度、穿孔機の設置空間、使用水压等を確認する。
- ④ 不断水工法では、既設管に割T字管を取り付けたのち、所定の水压試験を行って漏水のないことを確認してから、穿孔作業を行う。
- ⑤ 軟弱地盤や大口径管における不断水工法では、十分な基礎等を設けるとともに、地盤の不同沈下などに対応できるよう配慮する。

#### 4.18 仮設管

仮設管は本管布設までの仮管であるため、環境負荷の低減・リサイクルを推進するため、何度も再利用できるレンタル仮設配管材料を使用する事が望ましい。廃材になった場合の廃棄処分方法及び公害問題の解消。資材費、労力費の削減、工期短縮によるコストダウンが可能となる。

上記理由により、仮設管の施工についてはレンタルパイプの使用を原則とするが、経済性<sup>※注</sup>および施工性等の比較を行い、管種の選定をするものとする。

※注）仮設管の布設期間が長期間となる場合は経済性が悪くなる場合がある。

表 4.18.1 レンタル仮設配管材の種類

| 仮設管 管種       | 対応口径                                              |
|--------------|---------------------------------------------------|
| レンタル ステンレス鋼管 | 小中口径 φ 50 mm～φ 150 mm<br>大口径(φ 200 mm以上) メーカーに確認要 |
| レンタル ポリエチレン管 | φ 50 mm～φ 200 mm                                  |

## 5 管路付帯設備

### 5.1 仕切弁

遮断用バルブ（以下、仕切弁という）は、弁体の全開・全閉により管路内流水の通水および遮断を行うものである。配水区域、配水ブロックの設定あるいはその変更、配水管の工事、事故等の非常時において、遮断など操作の必要が生じた際に、確実に動作するものを用いなければならない。

仕切弁設計における留意事項は次の事項による。

- ① 仕切弁等には、原則として水道用ソフトシール仕切弁（JWWA B 120）または水道用バタフライ弁（JWWA B 138）を使用する。なお、仕切弁等の適用口径は、原則として次のとおりとする。
- ②  $\phi 50\text{mm}$ から $\phi 400\text{mm}$ までは、水道用ソフトシール仕切弁（以下、「ソフトシール弁」という）を使用する。構造は、埋設部は立型内ネジ式、ポンプ室等での露出部では立型外ネジ式とする。
- ③  $\phi 400\text{mm}$ を超える場合は、水道用バタフライ弁（以下、「バタフライ弁」という）を使用する。構造は、センターキャップ式開度計付とする。
- ④ 仕切弁等の弁室は、基本的にソフトシール弁には弁筐、バタフライ弁には指定されたレジンコンクリート製ボックスを使用する。
- ⑤ 仕切弁の操作方向は、原則として金山地域は左閉じとし、金山以外の地域は右閉じとする。

#### (1) 設置位置

仕切弁等は、原則として次に基づき設置する。

- ① 管路の始点
- ② 管路分岐箇所の本管下流側及び分岐管
- ③ 通水方向が変更される場合は、本管上流部にも設置
- ④ 水管橋、伏越部、鉄道、幹線道路横断等の両端
- ⑤ 排水設備の上下流及び管止まり
- ⑥ 上記以外の箇所でも、500m～1000m以内毎に設置
- ⑦ 接合形式や管種等を変更する箇所（GX形等から非耐震管への接続箇所など）

#### (2) 仕切弁ボックス

仕切弁ボックスの仕様は「仕切弁ボックス性能仕様書」の通りとする。

## 5.2 消火栓

消火栓は、火災発生時の消防利水としての機能を果たすことを目的としている。消火栓は、消防本部の依頼により、水道事業者が設置し、所有しているが、設置および維持管理にかかる費用は水道法第24条第2項に基づき、市が負担する。

消火栓は次の事項による。

- ① 消火栓及び消火栓標識の設置費用については水道法により市町村が負担することになるので、消火栓の管理を所管する本市消防本部からの依頼を受け、設置および位置 について協議し、決定する。
- ② 消火栓は、原則として管径100mm以上の配水管に設ける。
- ③ 設置する消火栓の形式は、原則として地下式単口とし、口径は65mm（分岐口径75mm）とする。なお、積雪地域においては地上式も検討し別途協議すること。
- ④ 消火栓は、原則として排気弁付消火栓を使用する。
- ⑤ 消火栓は、原則として補修弁を設置する。
- ⑥ 地上式の場合、回転式、打倒式とする。

### (1) 消火栓ボックス

消火栓ボックスの仕様は「消火栓ボックス性能仕様書」の通りとする。

## 5.3 空気弁

空気弁は次の事項による。

- ① 空気弁は、管路の凸部、その他適所に設ける。
- ② 空気弁には、原則として補修弁を設ける。
- ③ 空気弁は、特別な場所を除き、水道用急速空気弁または水道用空気弁を使用する。なお、空気弁の口径は、次のとおりとする。
  - ・管路口径が75mm以下の場合は、φ20mm空気弁
  - ・管路口径が100～350mmの場合は、φ25mm空気弁
  - ・管路口径が400mm以下の場合は、φ75mm空気弁
- ④ 空気弁室の構造は、組立レジンコンクリート製ボックスとする。

### (2) 空気弁ボックス

空気弁ボックスの仕様は「空気弁ボックス性能仕様書」の通りとする。

## 5.4 流量計

流量計の情報は、時間的、季節的、経年的変化の状況に基づく、河川等からの取水管理、製造する水道水の品質管理、送水・配水の需要量等の予測および把握に必要不可欠である。このことから、必要な情報を取得するため、必ず水道施設の各設備および管路等の適切な位置には、流量計を設ける。

流量計は次の事項による。

- ① 流量計は、取水、導水、浄水施設においては、各設備で水量管理が必要な設備の上流部に、送水、配水施設においては、ポンプ場や配水池、本管始点、主要分岐箇所、配水ブロック入口箇所、配水本管及びそれに準ずる管から分岐した減圧弁、管理区域界など、維持管理において流量管理が必要な箇所に設置する。
- ② 流量計の機種は、管口径、精度および監視の方法等を考慮し選択する。なお、基本的な選定方法は、次のとおりとする。
  - ・  $\phi 350$  mm以上の流量計には、超音波流量計
  - ・  $\phi 300$  mm以下の流量計には、電磁流量計
  - ・ 遠方監視を伴わない $\phi 100$  mm以下の流量計には、電子式たて型ウォルトマン
- ③ 流量計の口径は、適正な流速（又は流量）の範囲内となるものを選択する。
- ④ 流量計の上下流には、偏流による誤差を防ぐため、必ず機種ごとに定められた直線区間を設ける。
- ⑤ 監視および記録が必要な流量計の情報は、原則として遠方監視装置を設置し浄水場等の常時監視ができる施設に送信しなければならない。
- ⑥ 流量計には、必ず弁の上下流に仕切弁とバイパス管路を設ける。

## 5.5 減圧弁

配水管の整備においては、時間最大配水量に対し、配水区域内の動水圧ができるだけ均等になるように管径を決定するが、地形や地勢、時間帯流量の変化等の条件により動水圧が過大となるような箇所、非常時において他の配水区域へ水圧を低減し補給する連絡管路等には、適正な動水圧を確保するため減圧弁を設置する。

減圧弁は次の事項による。

- ① 減圧弁は、地形、地勢等により配水区域内の適正動水圧を確保できない場合等に設置する。なお、設置環境の条件が整えば、減圧槽に変えることができる。
- ② 減圧弁の機種は、減圧区域の状況、管路の常用流量、最大流量、最小流量、常用圧力及び維持管理を考慮し選定する。
- ③ 減圧弁の口径は、管路の最大流量、最小流量及び減圧量を考慮し決定する。
- ④ 減圧弁には、必ず弁の上下流に仕切弁とバイパス管路を設ける。

## 5.6 排水設備

排水設備は、管の布設時における夾雑物の排出、管内に発生した濁水などの排水および事故等非常時の管内水排水のために設置する。また、管路の底部、管路の末端、配水ブロック（管網管路）内の適所等で、適切な排水場所（河川・用排水路・下水道・側溝等）のあるところに設け、採水等が容易にできる構造とする。なお、具体的な設置箇所として、次に示す管路の箇所で検討する。

- ・ 管路の凹部
- ・ 管路の中間部に設置するときは仕切弁の直近一次側
- ・ 管路の管末端
- ・ 系統の異なる管路の連絡部

排水設備は次の事項による。

- ① 排水設備には、設置する管路の管種および水圧等に基づき、適切な配管材料を選択し使用する。  
また、排出先の構造を水圧および水量から保護しなければならない。
- ② 排水設備の管口径は、原則として、設置する本管口径の  $1/2 \sim 1/3$  を目安とする。
- ③ 本管に取り付ける排水設備は本管側仕切弁まで耐震型仕切弁を設置する。その2次側～排水先までは塩化ビニル管とする。ただし、排水設備の口径が150mm以上はダクタイル鋳鉄管K形を使用する。

## 6 設計図の作成

### 6.1 作成図面

設計図は次に掲げる図面を作成する。その工事においては、不要となる図面があるときは、監督員と協議のうえ決定する。

- ・位置図
- ・平面図
- ・縦断図 ※縦断図が必要な場合に作成
- ・横断図
- ・配管詳細図（平面詳細・断面詳細）
- ・土工図
- ・各種構造図
- ・付帯設備工図
- ・舗装復旧平面図（舗装面積求積図）

### 6.2 共通事項

設計図は工事内容に応じて、次に掲げる図面をもって構成する。

#### (1) 共通

- ・用紙サイズは A3 横を基本とする。
- ・設計図の縮尺は原則として、表 6.2.1 によるものとする。ただし、路線延長等によってこれが適当ではない場合は、その都度設定する。

表 6.2.1 設計図の縮尺

| 図面名              | 縮尺                    |
|------------------|-----------------------|
| 位置図              | S=1:2500～1:10000      |
| 平面図              | S=1:500               |
| 横断図、配管詳細図        | S=1:100               |
| 縦断図              | S=1:500 (L) 1:100 (H) |
| 土工図              | S=1:20                |
| 各種構造図            | S=1:10～1:20           |
| 付帯設備工図           | S=1:10～1:20           |
| 舗装復旧平面図（舗装面積求積図） | S=1:100～1:250         |

- ・タイトルボックスは市指定（水道管設計図(案)参照）の通りとする。
- ・方位は原則として北を図面の上方とする。ただし、原則により難しい場合はこの限りではないが、必ず記載する。
- ・図面は明瞭かつ鮮明に作成する。

## 6.3 設計図作成要領

### (1) 位置図

- ・位置図は平面図に記載する。
- ・方位は図面真上を北とする。
- ・位置図は施工箇所を明示するもので、町名、番地、道路名、鉄道名、その他目標となる公共施設等の名称を記載する。また、施工箇所を太い実線で明示する。

### (2) 平面図

- ・地形、道路図のほか河川、用水、鉄道、町名、番地等を表示する。
- ・道路、鉄道には道路名や路線名を記入する。
- ・河川には、その名称と流水方向を記入する。
- ・管記号は別紙に準拠する。

### (3) 縦断図

- ・縦断図の帯には次の項目を表示する。  
測点、単距離、追加距離、地盤高、管中心高、土被り、管種管径
- ・管路内に空気が溜まる箇所（管路凸部等）には空気弁を設置し、縦断図に表示する。
- ・他企業管、構造物の位置・土被り、布設管との離隔を表示する。

### (4) 横断図

- ・横断図は平面図に記載する。ただし、横断図が多く記載が困難な場合は、別途横断図を作成する。
- ・新設管、既設水道管、その他他企業管や構造物のオフセット、土被りを表示する。
- ・オフセットは官民境界や道路側溝等の不動点からの距離を表示する。
- ・土被りは現況 GL から管頂高までの距離を表示する。
- ・道路工事等により、道路高が変わる場合は計画道路高から管頂高までの距離を表示する。

### (5) 配管詳細図

- ・管記号は別紙(管種記号表)に準拠する。なお、記号表に定めのないものは、日本水道協会制定記号、土木学会「土木製図基準」及びその他関係規格規定によるものとする。

### (6) 土工図

- ・各管土工の既設舗装壊し、掘削幅、土被り、掘削深、管口径、舗装復旧構成、埋戻し土、土留工の有無など、管土工に必要な情報を表示する。

(7) 各種構造図

- ・ 工事に必要な構造図（仕切弁ボックス組立図、消火栓ボックス組立図、軽量鋼矢板工標準図等）を表示する。

(8) 付帯設備工図

- ・ 工事に支障となる付帯設備の撤去・復旧図および数量を表示する。
- ・ 撤去または復旧対象となる付帯設備（L 形側溝、U 字溝、街渠、ガードパイプ、ガードレール、暗渠、境界石、縁石、車止め、植栽、その他道路付帯構造物）を対象とする。

(9) 舗装復旧平断面図（舗装面積求積図）

- ・ 舗装区分、舗装構成、舗装復旧面積、舗装切断長を表示する。
- ・ 舗装復旧に影響する区画線種別と、その延長を表示する。

令和 7 年 11 月 4 日 決裁