

多治見市下水道設計基準

平成 27 年 4 月

改訂 令和 2 年 4 月

改訂 令和 5 年 11 月

目 次

1	設計基準	
1.1	管路設計	4
1.1.1	流量計算	4
1.1.2	汚水管の余裕	4
1.1.3	流速及び勾配	5
1.1.4	本管最小口径	5
1.1.5	使用管種	6
1.1.6	最小土被り	6
1.1.7	埋設位置	7
1.1.8	管きよの基礎	7
1.1.9	管きよの接合	7
1.1.10	マンホールの配置	8
1.1.11	マンホールの種類	8
1.1.12	マンホールの構造等	9
1.1.13	公共汚水柵	10
1.1.14	耐震設計	13
2	参考資料	
2.1	参考資料	15
2.1.1	本管最小勾配	15
2.1.2	管渠施工方法について	16
2.1.3	土留工法について	17
2.1.4	開削掘削幅について	18
2.1.5	補助工法について	25
2.1.6	耐震対策について	27

1 設計基準

1.1 管路設計

1.1.1 流量計算

流量の計算には下記の式を用いることとする。

- ・Manning (マニング) 式

$$Q=A \cdot V$$

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

ここに、

Q : 流量 (m³/s)

A : 流水の断面積 (m²)

V : 流速 (m/s)

n : 粗度係数 (硬質塩化ビニル管 (リブ管含む) : 0.010、鉄筋コンクリート管 : 0.013)

R : 径深 (m) (=A/P)

P : 流水の潤辺長 (m)

I : 勾配 (分数または小数)

【補足】

- ・下水の流量計算は、主にマニング式を使用するが、圧送式ではヘーゼン・ウィリアムス式を用いる。
- ・更生工法では工法の種類にもよるが、更生材には一般的に硬質塩化ビニル管や強化プラスチック複合管と同様な樹脂が使用されている。そのため、円滑な仕上がり状況にある場合は、粗度係数については、硬質塩化ビニル管と同程度が見込まれる。

1.1.2 汚水管の余裕

下水を支障なく排除するため、下表の余裕率を見込むものとする。

表-1 汚水管の余裕率

管きよの内径	余 裕
700 mm未満	計画下水量の 100%
700 mm以上 1,650 mm未満	計画下水量の 50%以上 100%以下
1650 mm以上 3,000 mm以下	計画下水量の 25%以上 50%以下

【補足】

- ・計画下水量と実流量との間には、かなり差異が生じる場合がある。そのため、計画下水量に対し、余裕を見込むものとする。

1.1.3 流速及び勾配

流速は下流に行くに従い次第に早くし、勾配は、下流に行くに従い緩くなるよう計画する。

1) 汚水管きよの流速

分流区域：最小流速 0.6m/s、最大流速 3.0m/s

合流区域：最小流速 0.8m/s、最大流速 3.0m/s

2) 勾配

最小勾配は、4.0%とし、勾配の刻みは1%とする。また、最大勾配は管種・径等により違いがあるが、計画汚水量に対し、最大流速を超えない勾配を設定する。下表に分流区域の主な管種・径の最小・最大勾配を示す。

表-2 最小・最大勾配

		VU 管				PRP 管			
		φ 150	φ 200	φ 250	φ 300	φ 150	φ 200	φ 250	φ 300
勾配 (%)	最小	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	最大	69.0	48.0	36.0	28.0	71.0	48.0	36.0	28.0
流速 (m/s)	最小	0.721	0.864	0.996	1.120	0.709	0.858	0.996	1.125
	最大	2.995	2.993	2.988	2.963	2.985	2.973	2.988	2.976

【補足】

- ・施工誤差も含めても最小勾配 4.0%を下回らないように管理する。
- ・理想的な流速は、1.0m/s～1.8m/s 程度となる。
- ・合流区域では、管径によって 4.0%で設計すると最小流速を下回ることがあるため、計算により確認すること。
- ・最大勾配が基準値を超える場合は、実流量にて計算し、最大流速を超えていないことを確認すること。

1.1.4 本管最小口径

1) 汚水管の最小口径

分流区域：φ 200mm

合流区域：φ 250mm

2) 例外規定

分流区域において、下水量が少なく、将来も増加が見込まれない場合には、φ 150mm とすることができる。ただし、流量計算等で余裕率 100%を確保できるかを確認すること

【補足】

- ・下水には異物が混入することもあり、管きよの内径が十分でない場合には、これら異物による閉塞も考えられることから、最小口径を規定するものとする。
- ・例外規定を適用して最小口径を決定する場合には、十分に検討の上採用すること。

1.1.5 使用管種

管きよには、一般に下記のものを使用する。3)を基本として使用する。

- 1) 硬質塩化ビニル管
- 2) 鉄筋コンクリート管
- 3) リブ付硬質塩化ビニル管
- 4) ポリエチレン管
- 5) ダクタイル鋳鉄管
- 6) 鋼管
- 7) その他、市が問題なく使用できると認めたもの。

【補足】

- ・施工方法や施工条件により、検討して管種を決定する。

1.1.6 最小土被り

管きよの最小土被りは、占用条件等を考慮して決定する。一般的には下記を最小とする。ただし、道路管理者との協議により占用許可が得られる場合は、この限りではない。

・最小土被り

車道：1.0m以上（将来にわたり取付管が設置されない路線に限り、0.6m以上とすることが出来る。）

歩道：0.6m以上

【補足】

- ・道路法施行令第11条第4号によれば、下水道管の本線を埋設する場合においては、その頂部と路面との距離は3m（工事実施上やむを得ない場合にあっては1m）以下としないことと規定されているため、上記の数値が規定されている。しかしながら、平成11年3月31日の通達（建設省道政発第32号・道国発第5号）により、下記の緩和がなされている。

通達概要

- ・下水道管の本線の頂部と路面との距離は舗装の厚さに0.3mを加えた値（該当値が1.0mに満たない場合は1.0m）以下としないこと。
- ・下水道管の本線以外の線を、車道の地下に設ける場合には、その頂部と路面との距離は当該道路の舗装の厚さに0.3mを加えた値（当該値が0.6mに満たない場合には0.6m）、歩道の地下に設ける場合には、その頂部と路面との距離は0.5m以下としないこと。
- ・道路法施行令第11条第4号及び上記の本線とは、下水道施設における基幹的な線で、道路の地下に設けるに当たっては道路構造の保全等の観点から所要の配意を要するものを指す。たとえば、下水道法施工規則第3条第1項に規定する「主要な管渠」は、概ね本線に該当するものと考えられる。したがって、上記に掲げる管路等のうち、下水道事業の用に供するものは、一般的には本線以外の線として取り扱うことが可能であると考えられる。

※下水道法施工規則第三条第一項

国土交通省令で定める主な管渠は、下水排除面積が20ha以上の管渠とする。

1.1.7 埋設位置

管きよの埋設位置は道路管理者の占用許可基準に準ずるものとする。ただし、道路管理者との協議により、占用許可が得られる場合はこの限りではない。

また、他の埋設物とも適切な離隔が取れるように計画を行う。標準的な離隔を下表に示す。

表-3 離隔一覧

側溝等	水道管	NTT ケーブル	ガス管
30cm	30cm	30cm	30cm

※管理者との協議により、維持管理上支障がないと判断された場合はこの限りではない。

※工事を行う際には、必ず立会いを行い、管理者の同意を得ること。

【補足】

・埋設物の事前調査を行い、施工前に試掘をして確認すること。離隔の確保が難しい箇所は、管理者と協議する。

1.1.8 管きよの基礎

管きよの基礎は、管きよの種類、形状、土質等に応じて下記を考慮して定める。

1) 剛性管きよの基礎

鉄筋コンクリート管等の剛性管きよには、条件に応じて、砂、砕石、はしご、胴木、コンクリートなどの基礎を設ける。

2) 可とう性管きよの基礎

硬質塩化ビニル管、リブ付硬質塩化ビニル管等の可とう性管きよは、原則として自由支承の基礎とする。硬質塩化ビニル管は砂基礎、リブ付硬質塩化ビニル管は砕石基礎とする。

【補足】

- ・硬質塩化ビニル管、リブ付硬質塩化ビニル管は 360° 巻き基礎を基本とする。(下水道施設計画・設計指針と解説、下水道協会 K-13 参考)
- ・砕石基礎が可能なリブ付硬質塩化ビニル管に関しては、透水係数の高い砕石で埋戻すことで、地震時に生じる過剰間隙水圧を消散させ、液状化の発生及び浮き上がりの被害を防止する。(下水道施設の耐震対策指針と解説 P. 211 参考)
- ・硬質塩化ビニル管を使用する場合は砕石基礎ができないため、360° 巻き砂基礎とする。

1.1.9 管きよの接合

管きよの接合は、水面接合又は管頂接合を基本とする。ただし、何らかの理由により、動水勾配線等の検討をする場合においては、その他の接合方法でも可とする。

【補足】

- ・その他の接続方法として、主に管中心接合、管底接合、階段接合があるが、接合方法によっては、上流部において、動水勾配が管頂より上昇する恐れがあるため、十分な検討が必要である。(宅内枳等の汚水の逆流の恐れがあるため)

1.1.10 マンホールの配置

マンホールは、維持管理を行う上で必要な箇所に設置すること。

1) 設置間隔

管きよの直線部のマンホール最大間隔は管きよの径によって下表を標準とする。

表-4 マンホールの最大間隔

管きよ径(mm)	600 以下	1000 以下	1500 以下	1650 以下
最大間隔(m)	75	100	150	200

【補足】

- ・600mm以下の管きよについては、現場状況及び維持管理等を考慮し、計画ごとに最大間隔について協議・検討すること。(歩行者専用道等、清掃車両が進入できないような道路は特に留意すること。

1.1.11 マンホールの種類

1) マンホールの種類は下記を標準とし、状況に応じて選択するものとする。

- ①下水道用鉄筋コンクリート製組立マンホール
- ②下水道用レジンコンクリート製マンホール(腐食する恐れが大きい箇所)
- ③小型マンホール(コンクリート製、塩化ビニル製)
- ④特殊コンクリート

2) 標準使用基準

マンホールの選定は下表の標準使用基準による。

表-5 標準使用基準

マンホールの種類	用途
2号マンホール	・内副管を設置する場合
1号マンホール	・φ450mm以下の会合点 ・φ600mm以下の中間点
0号マンホール	・φ250以下の起点及び中間点
小型マンホール (コンクリート製) (塩化ビニル製)	・本管口径がφ150~200mmの場合 ・塩化ビニル製は道路勾配が大きい場合に適用(ただし、大型車が乗る箇所には使用しない。)

【補足】

- ・250mm以下の管きよで中間点であっても、維持管理等を考慮し1号マンホールを使用する場合もある。

1.1.12 マンホールの構造等

マンホールの構造は下記とする。

1) マンホールの構造

- ①斜壁、直壁、底板一体型取付管壁を使用し、多治見市産溶融スラグ入りを使用することを原則とする。
 - ②マンホール深が5.0mを超える場合は、安全のため中間スラブを設けるものとする。
 - ③マンホールポンプ設置部、吐出部及びそのひとつ下のマンホールは耐酸性を有する材質のものを設置する。ただし、他方法で同等以上の対策が図れる場合は、この限りではない。
 - ④上流管きよと下流管きよの段差が0.6m以上の場合は、副管を設ける。また、副管は原則として内副管とする。なお、副官を内側に設置する場合は、2号マンホール以上の適用が望ましいが、省スペース型の内副管継手の採用等で維持管理に支障がない場合はこの限りではない。
- また、本管と副管の使用例は下記とする。

表-6 副管使用例

本管径 (mm)	副管径 (mm)
150mm	100mm
200mm	150mm
250mm~400mm	200mm
450mm	250mm

2) 小型マンホールの構造

- ①維持管理を考慮し、マンホール深2.0m以下までの使用とする。
- ②コンクリート製を使用することを原則とする。
- ③起点・会合点には設置不可とする。ただし、狭隘地等の条件があれば例外的に使用することができる。
- ④小型マンホールの連続設置は不可とする。
- ⑤国道・県道及び片側2車線以上の車道には設置不可を原則とする。
- ⑥コンクリート製小型マンホールは、多治見市産溶融スラグ入りを使用することを原則とする。
- ⑦上・下流側の管低高に段差が生じる箇所には設置不可を原則とする。
- ⑧小型マンホール設置時の平面角度は中心交角30°以内の方向変化部のみ設置可能とする。

3) 人孔内の上下流管の高低差について

上流管きよと下流管きよとの最小段差は下表とする。

表-7 最小段差

組立マンホール(1号、0号)	2 cm
小口径 (鉄筋コンクリート)	0 cm
将来流入に対する余裕	5 cm

4) インバートの構造

①インバートの勾配は、上流管との高低差が 200mm 以内の場合は管底接合とする。

また、それ以上の高低差がある場合において維持管理上支障がなければ、マンホールの中心まで下流勾配とし、中心から上流については、20 cmの高さで極力上流に近づける勾配で施工する。この場合、上流側のインバート幅をやや広くする。

(標準図参照)

②圧送ポンプ吐出部のインバート施工方法は、マンホール内で流出方向に圧送管を向け、インバートに汚物が溜まらないような構造となるように施工すること。その場合、上流からの汚水の流れを妨げないように留意すること。

5) 公共マンホールポンプ設置基準

公共マンホールポンプは原則設置しない。ただし、接続件数が5戸以上あり、現地状況設置費用、維持管理等を考慮し、自然流下方式が困難な場合は、設置を検討すること。

6) マンホール鉄蓋の構造

①マンホール鉄蓋の構造及び設置に関しては、「多治見市下水道用マンホールふた特記仕様書」及び「グラントマンホール設置基準による。

②マンホール鉄蓋の開閉方向は、原則路側方向とする。マンホールステップの設置も同様とする。これによらない場合は別途協議とする。

③マンホールステップは、管路の上に取り付けないこと。

【補足】

- ・小型マンホールの設置角度はできる限り緩くし、つまり等が起こることを防止すること。

1.1.13 公共汚水柵及び取付管

1) 公共汚水柵の設置個数について

汚水柵を設置する個数は下表とする。また、設置場所については、公共汚水ます設置申請書に基づき設置するものとする。

表-8 汚水柵設置個数

処理区	条件	汚水柵個数
多治見・市之倉処理区	敷地面積：500 m ² 未満	1 個
	敷地面積：500 m ² 以上 1,000 m ² 未満	2 個
	敷地面積：1000 m ² 以上、1500 m ² 未満	3 個
笠原処理区	1 単位	1 個

2) 汚水柵設置場所について

汚水柵の設置位置は、供用開始する土地及び建物敷地の道路境界から 1 m以内の場所に設置する。ただし、道路幅員が 4 m未満の道路については、道路中心線から 2 mを道路境界とみなし、そこから 1 m以内の場所に設置する。

3) 汚水柵の種類について

現場の状況に応じた管径、深さ等で設置すること。また、維持管理上、汚水柵の保護を要する場所については、防護ハットを設置する。

4) 宅内配管（排水設備）について

現況家屋は、現況の汚水発生源を起点とし、田畑や空地は宅内配管延長が最大となる位置を起点とする。

5) 最小汚水柵深

最小汚水柵深は0.80mとする。

ただし、地形上やむを得ない場合等、特別な事由があり、宅地内排水設備設置に支障が無い場合、0.80m以下でも許容することとする。また、設計値は0.1mピッチでまるめるものとする。

6) 官民境界での汚水柵深Hの算定方法

検討対象の家屋及び土地は、宅内配管最小土被り0.2m、最小勾配20‰より、以下の計算式を用いて算定する。

$$H=0.2+d_1+L_1\times 0.02-G_1$$

ここに、

H：汚水柵深（m） ※原則として0.1m単位で切り上げ

L₁：宅内配管延長（m）

d₁：管径（m） ※φ100（内径107mm、管厚3.5mm）

G₁：宅盤と官民境界での地盤高（m）

$$G_1=HT-HM$$

HT：宅盤の地盤高（m）

HM：汚水柵位置での地盤高（m）

7) 宅盤の高さについて

原則、現況通りとし空き地や田畑等で道路面より地盤が低い場合については、将来的に地盤を上げ宅盤が形成されるものとして、仮想宅盤を道路面とフラットとする。

本管の土被りに多大な影響を及ぼす場合は、やむを得ず道路面より高く宅盤設定をする場合がある。

8) 取付管との離隔

取付管と他の構造物との離隔は、原則として下表の数値とする。

表-9 離隔一覧

名 称	上越し離隔	下越し離隔
水道管、NTT、ガス管、暗渠等	0.30m	0.30m
側溝	—	0.30m

これにより難しい場合は、各障害物の管理者との協議により定めるものとする。

9) 本管の必要土被り

取付管の最小勾配10‰より、以下の計算式を用いて算定する。また、水道管、側溝等の障害物がある場合は、上記の離隔を勘案して必要土被りを算定する。

$$D=H+L_2 \times 0.01 - G_2$$

ここに、

D : 本管必要土被り (m) ※原則として 0.01m単位で切上げ

H : 汚水柵深 (m)

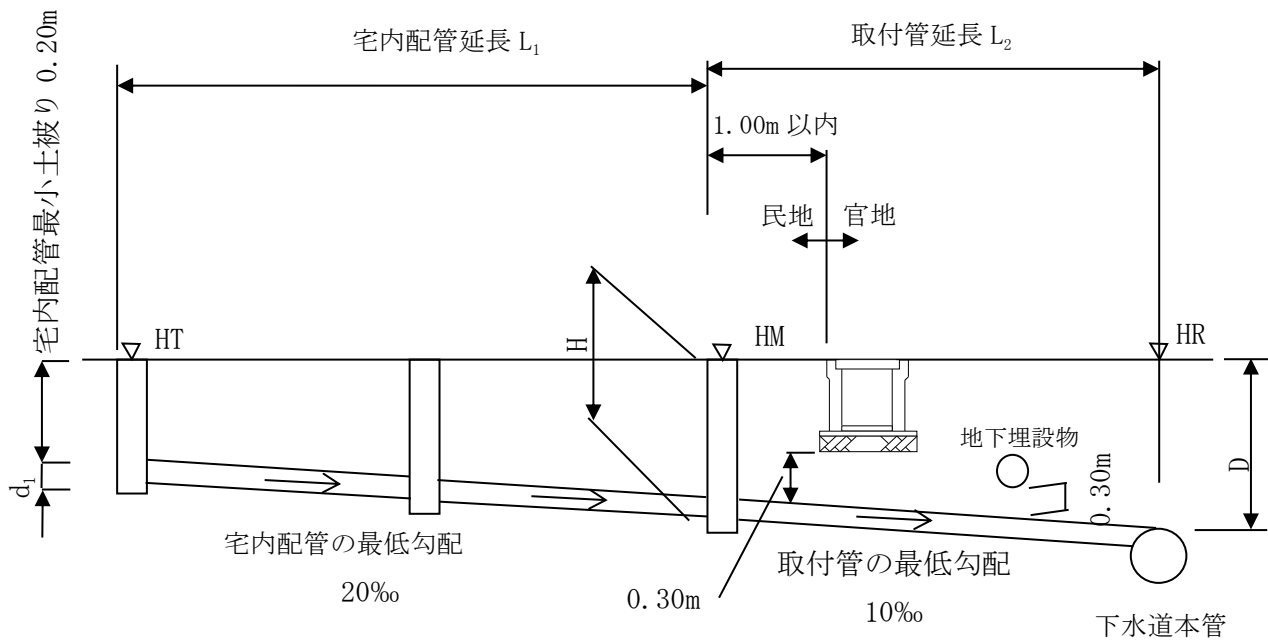
L₂ : 取付管延長 (m)

G₂ : 本管位置と汚水柵位置での地盤差 (m)

$$G_2=HM-HR$$

HR : 本管での地盤高 (m)

HM : 汚水柵位置での地盤高 (m)



10) 本管埋設及び汚水柵の設置

原則として、本管は道路法が適用される道路（以下、「公道」とする。）に埋設する。また、接道要件の無い土地において、汚水柵設置を希望する場合は、原則として公道上に設置する。ただし、申請者が設置箇所の土地所有者の同意書を得た場合は可とする。

11) 公共汚水柵の深さと形状について

公共汚水柵の深さと形状は下表のとおりとする。

表-10 深さと形状

汚水柵の内径	深さ (m)	汚水柵の種類
φ 200	～1.5	塩ビ製汚水柵(ストレート・3方向)
φ 300	1.51～2.00	塩ビ製汚水柵(ストレート・3方向・フリーハート)
φ 350	2.01～2.50	塩ビ製汚水柵(ストレート・3方向・フリーハート)
φ 750	2.51～	0号マンホール

※施工方法、施工条件により都度検討すること。

12) 採水柵の設置について

工場などの排水については、民地に立ち入らないで採水できるよう、汚水柵とは別に

採水柵（φ500 鉄蓋使用）を公道及び公共用地に設置する。

【補足】

・ 1) について

① 多治見・市之倉・笠原処理区

「公共汚水ますが設置不要である旨及び公共下水道供用開始の告示を行わない旨の申出書」の内容が設置しないとする場合や「公共汚水柵設置申請書」にて申請された設置個数が上記個数と異なる場合は、この限りではない。

② 増設柵について

設置基準を超えて公共汚水柵の設置を希望される場合は、「汚水ます及び取付管特別新設申請書」を受理し、「公共汚水ます設置申請書」にしめされた場所に設置するものとする。

・ 10) について

平成 22 年度より、私有地に本管を設置しないこととした。

・ 11) について

令和元年度より、上下水道課との協議により、公共汚水柵にドロップ柵は使用しないこととした。ドロップ柵を使用するような深さの柵には、フリーインバート柵を代わりに使用することとした。

1.1.14 耐震設計

本管・マンホール等の耐震設計は、「下水道施設の耐震対策指針と解説－2014 年版」によるものとする。

【補足】

- ・ 耐震設計についての主な概要は、参考資料を参照。

2 參考資料

2.1 参考資料

2.1.1 本管最小勾配

1) 硬質塩化ビニル管での設計最小勾配

「下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2009: (社)日本下水道協会」P200～201によると、流速及び勾配について以下の記載がある。

～抜粋～

下水中の沈殿物が次第に管渠内に堆積するのを防止するため、下流ほど流速を漸増させるように定める。ただし、下流ほど流量が増加して管渠断面は大きくなり、同時に流速を大きくとることが出来るので、勾配は下流ほど緩くする。
汚水管渠にあたっては、原則として流速は最小0.6m/s、最大3.0m/sとする。

当市においては、既設の陶管に塩ビ管を接続させることとなるため、汚水をスムーズに流下させるためには、汚水が下流に流れる際に減速しないような勾配が望ましい。

表1より200mm陶管での4.0‰の流速は0.660m/sである。

表1 陶管の4.0‰流下能力

TP(陶管) 粗度係数		0.013									
呼び径 管内径	200	250	300	350	400						
	200	250	300	350	400						
A/P	0.0500	0.0625	0.0750	0.0875	0.1000						
流水断面積	0.0314	0.0491	0.0707	0.0962	0.1257						
勾配	流速(m/s)		流速(m/s)		流速(m/s)		流速(m/s)		流速(m/s)		
	0.660	0.021	0.766	0.038	0.865	0.061	0.959	0.092	1.048	0.132	

平成16年度以前は、陶管を採用しており最小勾配は、4.0‰としていた。平成17年度以降の採用管種の変更により設計最小勾配を再検討し、次のように取り決めることとした。

施工誤差の吸収目的および過去の設計基準からの変更による混乱を避けるため、設計最小勾配を管径150mm～400mmについては、4.0‰とする。なお、それぞれの管径についての流速及び流量は、表2、表3に示す。

表2 硬質塩化ビニル管設計最小勾配

VU(塩ビ管) 粗度係数		0.010											
呼び径 管内径	150		200		250		300		350		400		
	154		202		250		298		348		395		
A/P	0.0385		0.0505		0.0625		0.0745		0.0870		0.0988		
流水断面積	0.0186		0.0320		0.0491		0.0697		0.0951		0.1225		
勾配	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	
1.0	0.361	0.007	0.432	0.014	0.498	0.024	0.560	0.039	0.621	0.059	0.676	0.083	
1.5	0.442	0.008	0.529	0.017	0.610	0.030	0.686	0.048	0.760	0.072	0.827	0.101	
2.0	0.510	0.009	0.611	0.020	0.704	0.035	0.792	0.055	0.878	0.084	0.955	0.117	
2.5	0.570	0.011	0.683	0.022	0.787	0.039	0.885	0.062	0.982	0.093	1.068	0.131	
3.0	0.625	0.012	0.748	0.024	0.863	0.042	0.970	0.068	1.075	0.102	1.170	0.143	
3.5	0.675	0.013	0.808	0.026	0.932	0.046	1.047	0.073	1.162	0.110	1.264	0.155	
4.0	0.721	0.013	0.864	0.028	0.996	0.049	1.120	0.078	1.242	0.118	1.351	0.166	
4.5	0.765	0.014	0.917	0.029	1.056	0.052	1.188	0.083	1.317	0.125	1.433	0.176	
5.0	0.806	0.015	0.966	0.031	1.114	0.055	1.252	0.087	1.388	0.132	1.511	0.185	
5.5	0.846	0.016	1.013	0.032	1.168	0.057	1.313	0.092	1.456	0.138	1.584	0.194	

表3 下水道用リブ付硬質塩化ビニル管

PRP 粗度係数		0.010											
呼び径 管内径	150		200		250		300		350		400		
	150		200		250		300		350		400		
A/P	0.0375		0.0500		0.0625		0.0750		0.0875		0.1000		
流水断面積	0.0177		0.0314		0.0491		0.0707		0.0962		0.1257		
勾配	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	
1.0	0.354	0.006	0.429	0.013	0.498	0.024	0.562	0.040	0.623	0.060	0.681	0.086	
1.5	0.434	0.008	0.526	0.017	0.610	0.030	0.689	0.049	0.763	0.073	0.834	0.105	
2.0	0.501	0.009	0.607	0.019	0.704	0.035	0.795	0.056	0.881	0.085	0.963	0.121	
2.5	0.560	0.010	0.679	0.021	0.787	0.039	0.889	0.063	0.985	0.095	1.077	0.135	
3.0	0.614	0.011	0.743	0.023	0.863	0.042	0.974	0.069	1.080	0.104	1.180	0.148	
3.5	0.663	0.012	0.803	0.025	0.932	0.046	1.052	0.074	1.166	0.112	1.275	0.160	
4.0	0.709	0.013	0.858	0.027	0.996	0.049	1.125	0.080	1.247	0.120	1.363	0.171	
4.5	0.752	0.013	0.910	0.029	1.056	0.052	1.193	0.084	1.322	0.127	1.445	0.182	
5.0	0.792	0.014	0.960	0.030	1.114	0.055	1.258	0.089	1.394	0.134	1.523	0.191	
5.5	0.831	0.015	1.007	0.032	1.168	0.057	1.319	0.093	1.462	0.141	1.598	0.201	

2.1.2 管渠施工方法について

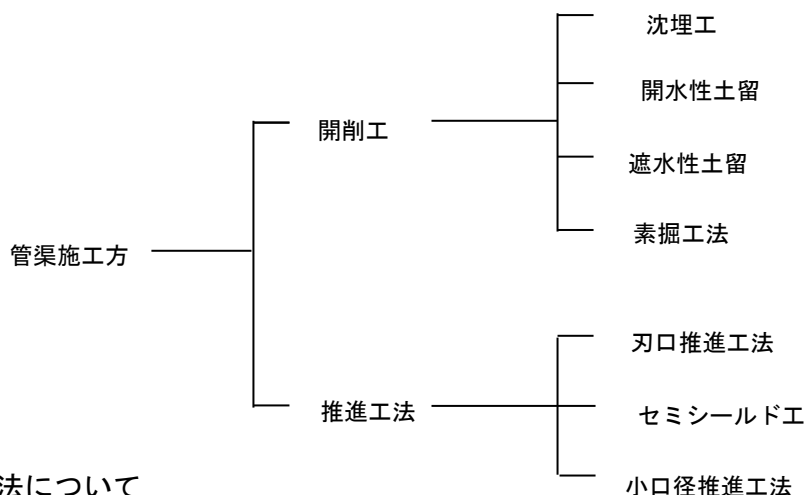
1) 概要

中小規模の管渠の施工方法については、開削工法あるいは推進工法に大別されるが、これらの工法選定については、必ずしも明確な数値基準はない。

管渠の形状・寸法・埋設深度・土質状況・道路状況等の物理条件あるいは、技術的条件だけでなく、交通状況・周辺家屋の状況・地下埋設物の状況さらには、住民要求や道路管理者の条件といった社会的条件・経済性も考慮して決定しなければならない。

下水道管渠工事における一般的な工法を、次に示す。

一般的な管渠施工方法の分類



2.1.3 土留工法について

1) 土留の種類

土留工は、建設工事公衆災害防止対策要綱により掘削深が 1.50m を越える場合や、原地盤の土質状態が悪く、掘削中に土圧や水圧により掘削周囲の地山が崩壊する恐れがある場合に使用する。

一般的に開削工事における土留は、建込簡易土留を使用する。ただし、現場条件(地下埋設物との交差、施工可能機種等)により、木矢板あるいは軽量鋼矢板を選定する。以下にそれぞれの工法の特徴を示す。

	木 矢 板	軽量鋼矢板	建込簡易土留
概略図			
特徴	普通地盤に適用し、比較的小規模工事で用いられる。掘削が進むに従って矢板を建て込み腹起こし、切梁を仮設する工法である。	掘削深が比較的深くまで対応できる。施工方法は木矢板工法と同じである。小規模工事の土留として多く採用されている。	スライドル式と縦梁プレート式の2種類があり、ともに掘削が進むに従って沈設していくものである。下水道工事においてもっとも多く採用されている。

上記土留の使用上の注意点は以下の通りである。

- ①0.20m3BH 以上での施工が困難な箇所では建込簡易土留は使用できない。
- ②軽量鋼矢板及び木矢板支保工は軽量金属支保工とし、切梁は水圧式、ねじ式を経済比較で決定する。
- ③軽量金属支保工について、支保部材が 4.0m ものであるため軽量鋼矢板土留の工程表は 28m

当たりとする。

④建込簡易土留は1セット15mor30m現場持ち込みを標準とする。

上記3工法について比較検討の結果、経済性において建込簡易土留工法が最も安価であり、掘削と同時に土留めを建込むことから、作業性もよく安全性も高い。

従って、原則として建込簡易土留め工法を採用するものとし、現場状況に応じ、建込簡易土留めが使用できない箇所においては木矢板及び軽量鋼矢板工法の安価な方を採用する。

2.1.4 開削掘削幅について

1) 掘削幅の算定方法

標準的な掘削幅の算定は、国土交通省「下水道用標準設計歩掛表」に基づき以下の通りとする。

コンクリート基礎以外の場合は1) 2) 3) で求めたものを比較し、いずれか大きな値を掘削幅とする。

1) 管吊下ろしに必要な幅

掘削幅＝最大管外径＋余裕幅＋腹起材幅＋矢板材の厚

最大管外径とは、ソケットを有する管材においてはソケット部の外径をさす。余裕幅（両側分）は150mmとする。

2) 管布設作業に必要な幅

掘削幅＝管外径＋余裕幅＋矢板材の厚

管外径とは、ソケット以外の直線部の外径をさす。余裕幅（両側分）は600mmとする。

ただし、多治見市においては、リブ管使用時は取り回しが容易のため、余裕幅（両側分）を500mmとする。

3) バックホウ掘削に必要な幅

掘削幅＝バケット幅＋余裕幅＋腹起材幅＋矢板材の厚

余裕幅（両側分）は150mmとする。

備考1 余裕幅、腹起材幅、矢板材の厚は、全て両側分を計上する。

2 掘削幅は、建込工法の場合、矢板の外側とし、矢板材の厚として次の値を加算する。

軽量鋼矢板（両側）：100mm

3 掘削幅は、打込工法の場合、矢板の中心線とし矢板材の厚として次の値を加算する。

鋼矢板Ⅱ型（両側）：200mm 鋼矢板Ⅲ型（両側）：250mm

鋼矢板Ⅳ型（両側）：350mm 鋼矢板Ⅴ型（両側）：400mm

4 建込簡易土留の場合は、矢板材の厚をパネル厚寸法とする。

また、建込簡易土留工の標準掘削幅についても以下のように定められている。

表 2.5.1 機種を選定

掘削深	建込み工機種	引抜き工機種
3 m以下	バックホウ クロー型 (1次排対型) 山積 0.28 m ³ [平積 0.20 m ³]	トラッククレーン (油圧伸縮ジブ型) 4.9t 吊
4 m以下	バックホウ クロー型 (1次排対型) クレーン付き (2.9 t 吊) 山積 0.45 m ³ [平積 0.35 m ³]	ラッペンクレーン 2次排対型 (油圧伸縮ジブ型) 16t 吊
6 m以下	バックホウ クロー型 (2次排対型) クレーン付き (2.9 t 吊) 山積 0.8 m ³ [平積 0.6 m ³]	ラッペンクレーン 2次排対型 (油圧伸縮ジブ型) 16t 吊

国土交通省「下水道用標準設計歩掛表 H26」

表 2.5.2 バックホウ機種と作業幅 (参考)

機種	最大掘削深 (標準ブーム)	バケット幅 (<i>a</i>)	施工可能な作業幅 (<i>a</i> + 2 <i>b</i>)
平積 0.10m ³	2.6m	0.45m	0.60m 以上
平積 0.20m ³	3.3m	0.60m	0.75m 以上
平積 0.35m ³	4.2m	0.75m	0.90m 以上
平積 0.60m ³	6.0m	1.00m	1.15m 以上

日本下水道協会「下水道用設計積算要領 (開削編) H22」

※バケット幅については標準幅を示したもので、開削工法においては狭小バケットを使用する機会が多い為、バケット幅を基準とする掘削幅の決定は行わないものとする。

次項より建込簡易土留めを使用した場合の掘削幅を示す。

◆建込簡易土留を使用した場合の掘削幅一覧表

簡易建込土留 (掘削深: 1.5m ≤ H < 3.0m)

管種・管径	150VU	200VU	250VU	300VU	350VU	備 考
1)の計算						
最大管外径	198	257	313	371	430	ソケット有り
余裕幅	150	150	150	150	150	
スライドレール	0	0	0	0	0	
パネル厚	130	130	130	130	130	65×2
小計	478	537	593	651	710	
2)の計算						
管外径	165	216	267	318	370	
余裕幅	500	500	500	500	500	
パネル厚	130	130	130	130	130	65×2
小計	795	846	897	948	1000	
3)の計算						
	バケット幅	余裕幅	腹起材幅	矢板材の厚	計	
0.20BH	600	150	0	130	880	
0.35BH	700	150	0	130	980	
1) or 2)	795	846	897	948	1000	
【決定値(5cm単位)】						
決定値	800	850	900	950	1000	

簡易建込土留 (掘削深: 1.5m ≤ H < 3.0m)

管種・管径	150PRP	200PRP	250PRP	300PRP	350PRP	備 考
1)の計算						
最大管外径	193	259	324	389	453	ソケット有り
余裕幅	150	150	150	150	150	
スライドレール	0	0	0	0	0	
パネル厚	130	130	130	130	130	65×2
小計	473	539	604	669	733	
2)の計算						
管外径	171	228.8	286.2	343.6	400.6	
余裕幅	500	500	500	500	500	
パネル厚	130	130	130	130	130	65×2
小計	801	858.8	916.2	973.6	1030.6	
3)の計算						
	バケット幅	余裕幅	腹起材幅	矢板材の厚	計	
0.20BH	600	150	0	130	880	
0.35BH	700	150	0	130	980	
1) or 2)	801	858.8	916.2	973.6	1030.6	
【決定値(5cm単位)】						
決定値	850	900	950	1000	1050	

簡易建込土留 (掘削深: 3.0m ≤ H < 3.5m)

管種・管径	150VU	200VU	250VU	300VU	350VU	備考
1)の計算						
最大管外径	198	257	313	371	430	ソケット有り
余裕幅	150	150	150	150	150	
スライドレール	0	0	0	0	0	
パネル厚	130	130	130	130	130	65 × 2
小計	478	537	593	651	710	
2)の計算						
管外径	165	216	267	318	370	
余裕幅	500	500	500	500	500	
パネル厚	130	130	130	130	130	65 × 2
小計	795	846	897	948	1000	
3)の計算						
	バケット幅	余裕幅	腹起材幅	矢板材の厚	計	
0.20BH	600	150	0	130	880	
0.35BH	700	150	0	130	980	
1) or 2)	795	846	897	948	1000	
【決定値(5cm単位)】						
決定値	800	850	900	950	1000	

簡易建込土留 (掘削深: 3.0m ≤ H < 3.5m)

管種・管径	150PRP	200PRP	250PRP	300PRP	350PRP	備考
1)の計算						
最大管外径	193	259	324	389	453	ソケット有り
余裕幅	150	150	150	150	150	
スライドレール	0	0	0	0	0	
パネル厚	130	130	130	130	130	65 × 2
小計	473	539	604	669	733	
2)の計算						
管外径	171	228.8	286.2	343.6	400.6	
余裕幅	500	500	500	500	500	
パネル厚	130	130	130	130	130	65 × 2
小計	801	858.8	916.2	973.6	1030.6	
3)の計算						
	バケット幅	余裕幅	腹起材幅	矢板材の厚	計	
0.20BH	600	150	0	130	880	
0.35BH	700	150	0	130	980	
1) or 2)	801	858.8	916.2	973.6	1030.6	
【決定値(5cm単位)】						
決定値	850	900	950	1000	1050	

簡易建込土留 (掘削深: 3.5m ≤ H < 4.0m)

管種・管径	150VU	200VU	250VU	300VU	350VU	備 考
1)の計算						
最大管外径	198	257	313	371	430	ソケット有り
余裕幅	150	150	150	150	150	
スライドレール	0	0	0	0	0	
パネル厚	210	210	210	210	210	105×2
小計	558	617	673	731	790	
2)の計算						
管外径	165	216	267	318	370	
余裕幅	500	500	500	500	500	
パネル厚	210	210	210	210	210	105×2
小計	875	926	977	1028	1080	
3)の計算						
	バケット幅	余裕幅	腹起材幅	矢板材の厚	計	
0.20BH	600	150	0	130	880	
0.35BH	700	150	0	130	980	
1) or 2)	875	926	977	1028	1080	
【決定値(5cm単位)】						
決定値	900	950	1000	1050	1100	

簡易建込土留 (掘削深: 3.5m ≤ H < 4.0m)

管種・管径	150PRP	200PRP	250PRP	300PRP	350PRP	備 考
1)の計算						
最大管外径	193	259	324	389	453	ソケット有り
余裕幅	150	150	150	150	150	
スライドレール	0	0	0	0	0	
パネル厚	210	210	210	210	210	105×2
小計	553	619	684	749	813	
2)の計算						
管外径	171	228.8	286.2	343.6	400.6	
余裕幅	500	500	500	500	500	
パネル厚	210	210	210	210	210	105×2
小計	881	938.8	996.2	1053.6	1110.6	
3)の計算						
	バケット幅	余裕幅	腹起材幅	矢板材の厚	計	
0.20BH	600	150	0	130	880	
0.35BH	700	150	0	130	980	
1) or 2)	881	938.8	996.2	1053.6	1110.6	
【決定値(5cm単位)】						
決定値	900	950	1000	1100	1150	

簡易建込土留 (掘削深: 4.0m ≤ H < 6.0m)

管種・管径	150VU	200VU	250VU	300VU	350VU	備 考
1)の計算						
最大管外径	198	257	313	371	430	ソケット有り
余裕幅	150	150	150	150	150	
スライドレール	0	0	0	0	0	
パネル厚	210	210	210	210	210	105×2
小計	558	617	673	731	790	
2)の計算						
管外径	165	216	267	318	370	
余裕幅	500	500	500	500	500	
パネル厚	210	210	210	210	210	105×2
小計	875	926	977	1028	1080	
3)の計算						
	バケット幅	余裕幅	腹起材幅	矢板材の厚	計	
0.20BH	600	150	0	130	880	
0.35BH	700	150	0	130	980	
1) or 2)	875	926	977	1028	1080	
【決定値(5cm単位)】						
決定値	900	950	1000	1050	1100	

簡易建込土留 (掘削深: 4.0m ≤ H < 6.0m)

管種・管径	150PRP	200PRP	250PRP	300PRP	350PRP	備 考
1)の計算						
最大管外径	193	259	324	389	453	ソケット有り
余裕幅	150	150	150	150	150	
スライドレール	0	0	0	0	0	
パネル厚	210	210	210	210	210	105×2
小計	553	619	684	749	813	
2)の計算						
管外径	171	228.8	286.2	343.6	400.6	
余裕幅	500	500	500	500	500	
パネル厚	210	210	210	210	210	105×2
小計	881	938.8	996.2	1053.6	1110.6	
3)の計算						
	バケット幅	余裕幅	腹起材幅	矢板材の厚	計	
0.20BH	600	150	0	130	880	
0.35BH	700	150	0	130	980	
1) or 2)	881	938.8	996.2	1053.6	1110.6	
【決定値(5cm単位)】						
決定値	900	950	1000	1100	1150	

◆土留を使用しない場合の掘削幅一覧表

簡易建込土留 (掘削深:H<1.5m)

管種・管径	150VU	200VU	250VU	300VU	350VU	備 考
1)の計算						
最大管外径	198	257	313	371	430	ソケット有り
余裕幅	150	150	150	150	150	
小計	348	407	463	521	580	
2)の計算						
管外径	165	216	267	318	370	
余裕幅	500	500	500	500	500	
小計	665	716	767	818	870	
3)の計算						
	バケット幅	余裕幅	腹起材幅	矢板材の厚	計	
0.20BH	600	150	0	0	750	
0.35BH	700	150	0	0	850	
1) or 2)	665	716	767	818	870	
【決定値(5cm単位)】						
決定値	700	750	800	850	900	

簡易建込土留 (掘削深:H<1.5m)

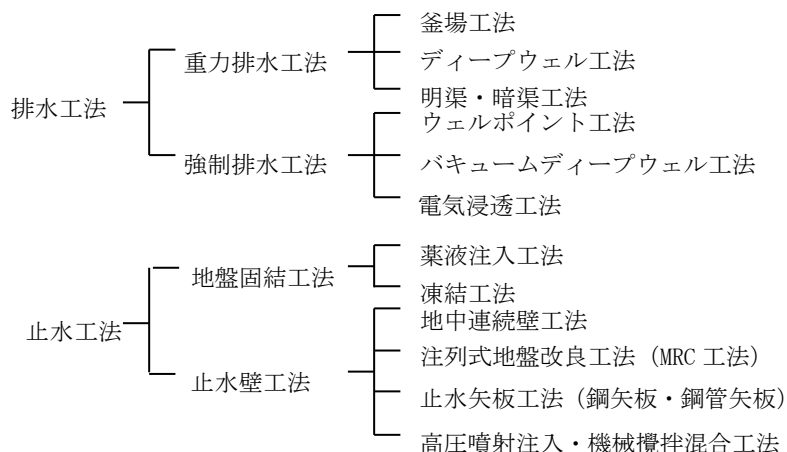
管種・管径	150PRP	200PRP	250PRP	300PRP	350PRP	備 考
1)の計算						
最大管外径	193	259	324	389	453	ソケット有り
余裕幅	150	150	150	150	150	
小計	343	409	474	539	603	
2)の計算						
管外径	171	228.8	286.2	343.6	400.6	
余裕幅	500	500	500	500	500	
小計	671	728.8	786.2	843.6	900.6	
3)の計算						
	バケット幅	余裕幅	腹起材幅	矢板材の厚	計	
0.20BH	600	150	0	0	750	
0.35BH	700	150	0	0	850	
1) or 2)	671	728.8	786.2	843.6	900.6	
【決定値(5cm単位)】						
決定値	700	750	800	850	950	

2.1.5 補助工法について

1) 補助工法の種類

地盤が軟弱な場合や地下水位が高い場合及び近接する周辺構造物や埋設物に悪影響を与える恐れがある場合には、土留めに対して補助工法を採用し、地盤の強度増加及び周辺への影響防止と周辺構造物の防護、地下水位の低下を図る。

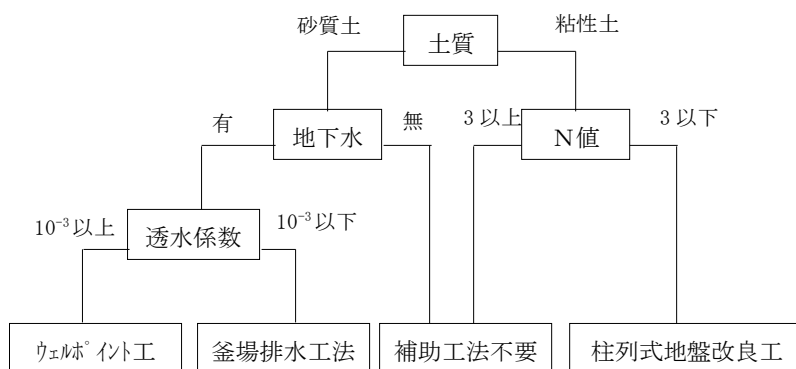
代表的な補助工法としては以下の工法があるが、一般的に開削工法の補助工法として多く採用されているものは、排水工法（釜場排水工法、ウェルポイント工法）及び止水工法（柱列式地盤改良工法）である。



2) 補助工法の選定

補助工法の選定にあたっては、土質資料をもとに決定するが、ボーリングデータ並びに試掘調査さらに、過去工事実績を十分に調査・検討を行い決定する。以下に工法選定にあたっての参考フローシートを示す。

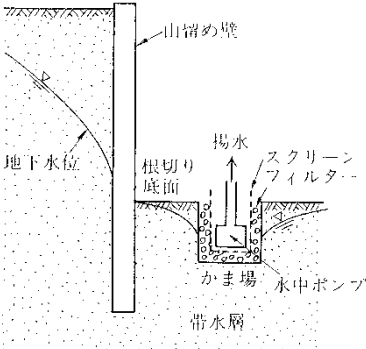
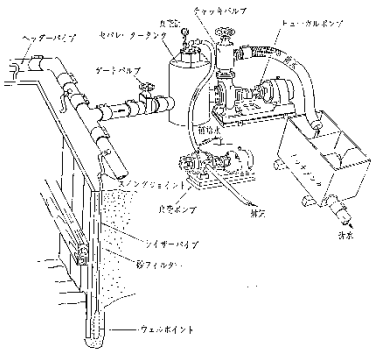
補助工法選定フロー（参考）



土留工法との併用を考慮した場合、長距離・長期間にわたって高価な止水工法を行う利点はない。従って、排水工法について検討する。

排水工法には、原動力に重力エネルギーを用いた重力排水式と重力以外のエネルギーを用いた強制排水式に分類される。

下水道管渠の開削工法で主に使用される排水工法としては、釜場排水工法またはウェルポイント工法がある。以下にそれぞれの工法の特徴をあげる。

	釜場排水工法	ウェルポイント工法
設置例		
特徴	<p>掘削部へ浸透してくる地下水を、掘削底面よりやや深い集中場所（釜場）へ集水して、水替えポンプ・自吸式ポンプ等で外部へ排水する工法である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備が簡易である。 ・最も経済的である。 ・小さい湧水量では多く使用されている。 ・掘削が深い場合にはボイリング、クイックサンド現象の検討が必要である。 	<p>ウェルポイントと称する集水管を地下水面以下まで打設して、真空ポンプにより強制的に地下水を汲み上げる工法である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理論上吸引水頭は 10.3m であるが、実用上はロスがあるため 5.5m～6.0m 程度である ・地下水低下による地盤沈下を伴う。

2.1.6 耐震対策について

1) 基本方針

「下水道施設の耐震対策指針と解説－2014年版－ P.26」に記載されているように、管路を「重要な幹線等」と「その他の管路」に区分し、設計対象地震動とそれぞれに要求される耐震性能を考慮して耐震設計を行うこととする。以下より「重要な幹線等」の対象条件、地震動別要求耐震性能を記載する。

「重要な幹線等」と「その他の管路」の対象条件一覧表

区 分	対 象 条 件
重要な幹線等	①ポンプ場及び処理場に直結する幹線管路 ②河川，軌道を横断する幹線管路、又は管理者との協議によりレベル2対応の耐震設計が必要とされる管路 ③道路，河川，軌道の管理者との協議により、レベル2対応の耐震設計が必要とされる管路 ④緊急輸送ルートに指定された道路に埋設される幹線管路 ⑤防災拠点及び給食施設を有する指定避難場所からの排水を受ける幹線管路 ⑥その他、下水を流下させる機能面から見てシステムとして重要な管路
その他の管路	「重要な幹線等」の対象条件以外の管路

※対象条件の「幹線管路」とは、下水道法で定める20ha以上の排水面積を有する管路である。また、「管路」とは20ha未満の管路である。

地震動別要求耐震性能一覧表

対象管路		設計対象地震動		要求される耐震性能	
		レベル1	レベル2	レベル1	レベル2
既設	重要な幹線等	○	○	設計流下能力の確保	流下機能の確保
	その他の管路	—	—	—	—
新設	重要な幹線等	○	○	設計流下能力の確保	流下機能の確保
	その他の管路	○	—	設計流下能力の確保	—

- ※1. 設計流下能力とは、流量計算書に記載された当該管渠の流下能力をいう。
- ※2. 流下機能の確保とは、地震によって本管部のクラックや沈下等の被害が生じ設計流下能力の確保が困難となるが、補修や布設替等の対策を講じるまでの間は、管路として下水を上流から下流に流せる状態をいう。
- ※3. 「重要な幹線等」の耐震化が難しい場合には、システムとして機能が確保できるようネットワーク化等の方策を検討する。
- ※4. レベル1地震動については、許容応力度法あるいは使用限界状態設計法等によって設計を行い、レベル2地震動では、終局限界状態設計法によって、照査を行う。
- ※5. 既設の「その他の管路」については、更新計画の中に取り込み、順次対処する事とする。

「下水道施設の耐震対策指針と解説－2014年版－ P.21～22」参照

なお、「下水道施設の耐震対策指針と解説－2014年版－ P.17」に示される「特に重要な幹線」は、平成30年度総合地震対策計画にて緊急輸送路や防災拠点・広域避難所と処理場を結ぶ管渠を選定している。

2) 耐震設計の必要検討項目

次項に耐震設計における必要検討項目及び参照文献の一覧を示す。

耐震設計の必要検討項目と参照文献

○：必須検討項目
 一：耐震検討を必要としない【検討要素凡例】 ●：検討の際必要となる要素

施設区分	検討項目	検討内容	検討範囲							検討要素		備考			
			その他の管路	重要な管路		耐震設計法		地盤の永久ひずみにより	地盤沈下量により決定	文献・図書					
			レベル1	レベル1	レベル2	応答速度 Sv	波長 L	決定	決定	下耐震指針	参照文献				
1. 差込継手構造の円形管渠	1-1. マンホールと本管の接続部	①地震動による屈曲角	○	○	○	●					P.131				
		②地震の永久ひずみによる拔出量	—	—	○				●		P.132				
		③地震動による拔出量	○	○	○	●	●				〃				
	1-2. 管渠と管渠の継手部	①地盤の永久ひずみによる拔出量	—	—	○					●		P.134			
		②地震動による拔出量	—	○	○	●	●					〃		地盤沈下量は液状化層の場合に算定	
		③地盤の沈下による拔出量と屈曲角	—	○	○	●	●			●		〃			
		④地震動による屈曲角	—	○	○	●	●					〃			
		⑤地盤急変部での拔出量	—	○	○	●	●					P.129			
		⑥浅層不整形地盤での拔出量	—	○	○	●	●					P.130	ガス指針		
	1-3. 管渠本体(鉛直断面)	①常時荷重の算定	—	○	○							P.136	道示方書		
		②相対変位による地震時荷重の算定	—	○	○	●						〃	〃		
		③①、②の荷重条件でフレーム計算(曲げモーメント、せん断力の算定)	—	○	○	●						〃	大規模ガイド	構造解析は、管種によっては、近似計算法により対応可能	
④断面照査 レベル1→許容応力度法 レベル2→終局限界状態設計法		—	○	○							P.144	〃			
2. 矩形渠	2-1. 管軸方向断面(配力筋)	①断面力の算定(軸力、モーメント)	—	○	○	●	●	●			P.154	共同指針			
		②断面照査 レベル1→許容応力度法 レベル2→終局限界状態設計法	—	○	○							P.157			
		③標準部一体性の照査(プレキャストのみ、目地開き又はPC鋼材の照査)	—	○	○	●	●					P.151	計算例		
	2-2. 鉛直断面(主筋)	①荷重の算定(土圧、慣性力、周面せん断力、相対変位等を考慮)	—	○	○	●						P.152			
		②ラーメン構造モデルによるフレーム計算	—	○	○							〃			
		③断面照査 レベル1→許容応力度法 レベル2→終局限界状態設計法	—	○	○							P.157			
	2-3. 継手部変位量(エキスパンションジョイント又は可とうジョイント)	①軸方向相対伸縮量及び曲げ変位の検討	○	○	○	●	●					P.158	共同要領		
		②液状化地盤等における躯体部の変形性能及び可とう性ジョイント等の目地部が永久ひずみに追従できるか検討	—	—	○					●	●	〃	水耐震指針		
	3. シールド管渠	3-1. 管軸方向断面	等価換算剛性の計算、断面力・応力度の算定	—	○	○	●	●					P.160	大規模ガイド	
3-2. 鉛直断面		「差込継手構造の円形管渠」の1-3に準ずる	—	○	○	●						P.162			
3-3. マンホールと本管の接続部		「差込継手構造の円形管渠」の1-1に準ずる	○	○	○	●	●					P.167	水耐震指針	液状化地盤及び非液状化の傾斜地盤において要検討	
4. マンホール	4-1. マンホール本体(鉛直断面)	①荷重の算出(相対変位、地盤パネ考慮)	—	○	○	●						P.182			
		②断面力の算定	—	○	○							～			
		③断面照査 レベル1→許容応力度法 レベル2→終局限界状態設計法	—	○	○								P.189		
	4-2. マンホール本体(水平断面)	①荷重の算出(土圧、相対変位等を考慮)	—	○	○	●							P.182		
		②断面力の算定	—	○	○								～		
		③断面照査 レベル1→許容応力度法 レベル2→終局限界状態設計法	—	○	○								P.189		
5. 圧送管(ダクタイル鉄管)	5-1. 管本体	①管体応力、又は管体ひずみの算定	—	○	○	●	●					P.193	水耐震指針		
	5-2. 管渠と管渠の継手部	①継手伸縮量の算定	—	○	○	●	●					〃	〃		
6. その他	6-1. 液状化の判定	②継手屈曲角度の算定	—	○	○	●	●					〃	〃		
	6-2. 側方流動の検討、液状化層厚と沈下量		—	—	○										

注) 1. 参考文献 水耐震指針→水道施設耐震工法指針・解説(社) 日本水道協会(H21.7)、大規模ガイド→土木研究所資料「大規模地下構築物の耐震設計法・ガイドライン(案)」建設省土木研究所(H4.3)、共同指針→共同溝設計指針 日本道路協会(S61.3)、ガス指針→ガス導管耐震設計指針 日本ガス協会(H12.3)、駐車指針→駐車場設計・施工指針同解説 日本道路協会(H4.11)、道示方書→道路橋示方書・同解説 日本道路協会(H24.3)、共同要領→共同溝耐震設計要領(案) 建設省土木研究所(S59.10)、プレ共同→プレキャストコンクリート共同溝設計・施工要領(案) 道路保全技術センター(H6.3)

3) 耐震対策について

◆本管の耐震対策

a)マンホールと本管の接続部の耐震対策

マンホールと本管の接続部に対する耐震対策としては、マンホール可とう継手の使用を原則とする。

b)管渠と管渠の継手部の耐震対策

開削工法における管渠と管渠の継手部の耐震対策としては、原則、管渠の継手性能で対応するものとする。

c)管渠本体（鉛直断面）の耐震対策

管渠開削工法における管渠本体（鉛直断面）の耐震対策としては、原則、管渠材料により対応する。

d)液状化の耐震対策

開削工法により施工される施設の液状化対策は、以下に示す耐震対策を行う事とする。

管路施設の液状化対策

地盤区分	液状化対策	備 考
非液状化地盤	通常の基礎形式	
液状化地盤	梯子胴木基礎	・液状化による不等沈下抑制の目的

◆マンホールの耐震対策

「重要な幹線等」に該当するマンホールの耐震対策及び使用区分としては、原則二次製品である組立マンホールを使用する。

◆取付管の耐震対策

取付管については、自在曲管やゴム輪受口直管等を使用することにより、現状レベルで十分に耐震対策が行われることから、特別に耐震対策を施さないものとする。

取付管の耐震対策概略図

