

第4章 屋外排水設備

屋外排水設備は屋内排水設備からの排水を受け、さらに敷地内の建物以外から発生する下水と合わせて、敷地内の下水を公共下水道へ流入させる施設である。敷地内の下水の排除方式は、公共下水道の排除方式に従う。

1. 基本的事項

屋外排水設備の設置に当たっては、次の事項を考慮する。

- (1) 公共下水道のますその他の排水施設の位置、屋内排水設備とその位置、敷地の土地利用計画等について調査を行う。
- (2) 排除方式は分流式とし、汚水と雨水を完全に分離し排除しなければならない。なお、工場、事業場排水は、一般の排水と分離した別系統で公共ますに接続することが望ましい。
- (3) 排水方式は、原則として自然流下方式とする。ただし、下水道本管より低所の排水は排水槽を設置し、ポンプアップ等の機械排水方式とする。(第3章9. 排水槽参照)
- (4) 構造等は、法令等の基準に適合し、かつ円滑な排水機能を有するものとする。

2. 設計

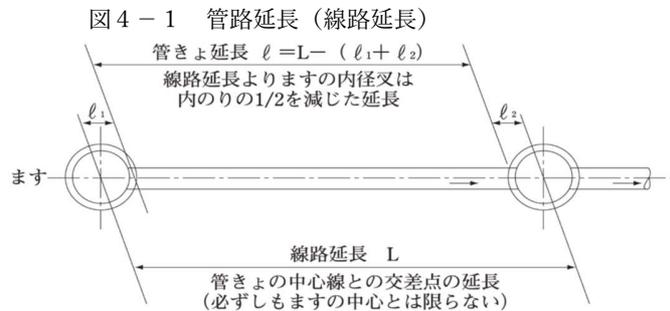
(1) 排水管

1) 配管計画

配管計画は、屋内排水設備からの排出箇所、取付管・公共汚水ます等の位置及び敷地の形状等を考慮して定める。また、敷地内の下水が円滑に排水できるように屋外排水設備の配管計画を定めなければならない。将来の敷地利用計画や施設の維持管理等も考慮し、適切な配管計画を定めなければならない。将来の敷地利用計画や施設の維持管理等も考慮し、適切な配管位置等を定めることが大切である。配管計画にあたっての留意点を次に示す。

- ① 取付管・公共汚水ます等の位置、屋内排水設備からの排出箇所、将来計画を含めた敷地利用状況、敷地の地形、他の建築付帯設備の設置状況を考慮し配管経路を定める。
- ② 排水管の埋設深さは敷地の地盤高、取付管・公共汚水ますの深さを考慮し、再延長の排水管の起点ますを基準として管路延長、勾配によって下流に向かって計算する。
- ③ 排水管の延長は管路延長（線路延長）とし（図4-1）、ますの深さ、排水管の管底の計算は、管路延長（線路延長）により行う。
- ④ 既設管、既設ますを利用する場合は、漏水及び浸入水がないことを確認する。
- ⑤ 配管は施工及び維持管理の上から、できるだけ建物、池、樹木等の下を避ける。
- ⑥ 雨水管と汚水管は上下に並行することを避け、交差する場合は汚水管が雨水管の下

になるようにする。また、雨水管と污水管が並列する場合、原則として污水管を建物側とする。



2) 管径及び勾配

管径及び勾配は、排水を支障なく流下させるように定める。排水管は原則として自然流下方式であり、下水を支障なく流下させるために適切な管径、勾配とする必要がある。管内の流速は、掃流力を考慮して、0.6m/sec～1.5m/secの範囲とする。但し、やむを得ない場合は、最大流速を3.0m/secとすることができる。污水のみを排出する排水管の管径及び勾配は、以下のとおり定める。

① 同一系統の排水人口1,000人未満のとき

表4-1より、排水人口から定める。

表4-1 污水管の管径及び勾配

排水人口 (人)	管径 (mm)	勾配
150 未満	100 以上	100 分の 2.0 以上 100 分の 8.0 以下
150 以上 300 未満	125 以上	100 分の 1.7 以上 100 分の 6.0 以下
300 以上 500 未満	150 以上	100 分の 1.5 以上 100 分の 5.0 以下
500 以上 1000 未満	200 以上	100 分の 1.2 以上 100 分の 3.4 以下

② 同一系統の排水人口1,000人以上のとき

管径と勾配の決定は、次の定めるところによらねばならない。但し、計算の結果下流管径が小さくなる場合においては、上流管渠の内径と同一の管径とする。

(a) 計画汚水量

計画汚水量は、家庭污水と事業排水に区分して求める。

家庭汚水量は、1人1時間当たり最大汚水量(470ℓ/人/日)を基準とし、次式により算定する。

$$\text{家庭汚水量 (Q)} (\text{m}^3/\text{sec}) = 5.44 \times 10^{-6} \times \text{排水人口 (人)}$$

事業排水量は、単位時間当たり最大汚水量を基準として算定する。

$$\text{時間当たり最大汚水量} = \text{平均汚水量} (\ell / \text{d}) \times \text{変動率 } 1.3 \sim 2.00 \text{ (表 4-2)}$$

(b) 計画下水量

污水管渠は、計画時間最大汚水量を基準とする。

表4-2 建築用途別最大給水量と平均汚水量算定方法

類似用途別 番号	建築用途	1日最大給水量 (ℓ/d)			排出係数	平均汚水量 (ℓ/d)
		対象	対象あたりの給水量1人当たり	給水時間 (hr)		
1	病院・療養所	病床	500~800 ^①	12	0.7~0.8	350~640
	伝染病院	病床	500~800	12	0.7~0.8	350~640
	診療所	外科患者	10	4	0.8~1.0	8~10
		医師・看護婦	110	8	1.0	110
	養老院	常任者	200	10	0.9	180
2	住宅	常任者	250 ^②	12	0.8	200
	共同住宅	常任者	250 ^②	12	0.7~0.8	175~200
	下宿・寄宿舎	常任者	180	8	1.0	180
	託児所・幼稚園	児童定員	60	6	1.0	60
	小学校	職員	110	8	1.0	110
3	自衛隊キャンプ宿舎	生徒定員(夜間)	90(60)	6(4)	1.0(1.0)	90(60)
		職員	110	8	1.0	110
4	自衛隊キャンプ宿舎	常任者	300	8	1.0	300
	学校寄宿舎	常任者	180	8	1.0	180
5	旅館 ^③	泊客	240	10	0.6~0.7	144~168
	ホテル	泊客	540	10	0.6~0.7	324~378
	料亭・貸席	延客	30 ^④	4	0.6~0.7	18~21
	簡易宿泊所・合宿所	泊客	180	8	0.8	144
6	飲食店・レストラン ^⑤	延客	40	10	0.3~0.4	12~15
		従業員	110	10	1.0	110
	ビアホール ^⑤	延客	20	10	0.3~0.4	6~8
		従業員	110	10	1.0	110
喫茶店 ^⑤	延客	10	12	0.4~0.5	4~5	
	従業員	110	12	1.0	110	
	キャバレー・バー ^⑤	延客	30	6	0.3~0.4	9~12
		従業員	110	6	1.0	100
7	公衆浴場	延客	50	12	1.0	50
8	事務所・銀行 新聞社	従業員	100	8	0.8~0.9	80~90
		従業員 ^⑥	100	12	0.7~0.8	70~80
9	店舗・マーケット	延客	5	8	0.6	3
		従業員	100	8	1.0	100
10	百貨店	延客	5	8	0.8	4
		従業員 ^⑦	100	8	1.0	100
11	研究所・試験所	従業員	100 ^⑧	8	1.0	100
12	工場・作業場・管理室	従業員	120 ^⑨	8 ^⑩	1.0	120
13	一般公開図書館	延閲覧者	9	5	1.0	9
	付属図書館	延閲覧者	9	5	1.0	9
14	公会堂・集会場	延利用者	18	8	0.9	16

類似用途番号	建築用途	1日最大給水量 (ℓ/d)			排出係数	平均汚水量 (ℓ/d)
		対象	対象あたりの給水量1人当たり	給水時間 (hr)		
15	劇場・演芸場 映画館	延利用者	50	10	1.0 0.7~0.8	50 13~15
		延利用者	18	12		
16 ^⑩	観覧場・競技場 体育館	観客	30	5	0.7~0.8	21~24
		選手・従業員	100	5	1.0	100
	駐車場	延利用者	10	12	0.7	10
		従業員	100	8	1.0	100
		延客	30	10	0.8~0.9	24~27
スケート場・ボーリング場 プール ゴルフ場	延客	50	10	0.8~0.9	40~45	
	延客	10	10	0.8~0.9	8~9	
17	玉突場・卓球場・パチンコ店 囲碁クラブ・マージャンクラブ	延客	5	8	0.7~0.8	3~4
		従業員	100	8	1.0	100
18	ガソリンスタンド	従業員	100	8	1.0	100
19	ゴルフ場のクラブハウス	プレイヤー	200	10	1.0	200
		従業員	150	10	1.0	150

(日本空調衛生工事業協会)

備考

- ①高級病院では、1,000~1,200ℓ/床をとることがある。
- ②洋風バスを備える住宅は350ℓ/人とする。
- ③旅館は共用バス、ホテルは個室バスと考える。
- ④従業員を含む。
- ⑤全使用水量のうち、冷却水等処理を要しない水が50~70%を占める。これらは浄化槽に汚水として流入させないで、流出係数は小さい。
- ⑥夜勤従業員を加算する。
- ⑦従業員の延客の3%程度が普通である。
- ⑧実験用水は別途の処理を必要とするので含まない。
- ⑨工場用水は含まない。
- ⑩1交替勤務当たりとする。
- ⑪洗車排水等がある場合は、油類、土砂等を含むので別系統の処理が必要である。

(d) 余裕

計画汚水量に対して100%以上の余裕を見込む。

(e) 流速及び勾配

流速は一般に下流に行くに従い漸増させ、勾配は下流に行くに従い、次第に小さくなるようにする。汚水排水管渠にあっては、計画下水量に対して流速は0.6~1.5m/secが望ましいが、最大3.0m/secとすることができる。

(f) 管渠の断面積

計画下水量を流下させるために必要な管渠の断面積は、管渠の勾配を定め流量計算式(マンニング公式)から求める。

$$Q=A \cdot V$$

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

Q：流量 (m³/sec) R：径深 (m) (A/P) V：流速 (m/sec)

A：流水の断面積 (m²) I：勾配 (分数又は小数)

n：阻度係数 (塩ビ管 0.01、コンクリート管・ボックスカルバート・陶管・及び U 字溝 0.013)

管渠の断面積として、円形管は満流、矩形管渠は水深を内法高さの 9 割、馬蹄形渠では水深を内法高さの 8 割とし、所定の計画流量を流すのに十分な断面の大きさを決定する。

以上の算定により、管径及び勾配を決定するが、一つの建物から排除される汚水の一部を排除すべき排水管の延長が 3 m 以下のものにあつては、排水管の内径は 75 mm 以上とし、勾配は 1 0 0 分の 3 以上とすることができる。(佐賀市下水道条例第 4 条による) また、下水道法施行令第 8 条では、排水管の施工上の問題、維持管理を考慮して、排水管の勾配をやむを得ない場合を除き 1 0 0 分の 1 以上と規定している。このやむを得ない場合とは、敷地の形状、起伏等の関係で、この勾配で公共ますに接続できない場合で、最低でも、通常の流下で流速が 0.6m/sec 以上を確保できる勾配とする。

3) 排水管の種類

使用材料は、水質、地盤の状況、荷重、工事費、維持管理等を考慮して定める。一般に、硬質塩化ビニル管、鉄筋コンクリート管、陶管が使用される。

① 硬質塩化ビニル管

水密性、耐薬品性に優れ軽量で施工性もよいが、露出配管の場合は耐候性に留意する。地中配管部には、原則として VU 管を使用し、露出配管部には VP 管を使用する。VU 管、VP 管ともに各種の継手がある。接合方法には接着接合とゴム輪接合がある。

② 鉄筋コンクリート管

鉄筋コンクリート管や遠心力鉄筋コンクリート管等があり、屋外排水設備では住宅団地、工場等、敷地面積が大きい場合に使用する。外圧に対する強度に優れているが、耐酸性に劣る。接合方法は、ゴム輪接合やモルタル接合がある。

4) 排水管の構造等

① 汚水を排除すべき排水管は暗渠とすること。

② 管渠の土被りは、建築物の敷地内では 2 0 c m 以上、建築物の敷地外では 4 5 c m 以上を標準とするが (佐賀市下水道条例施行規程第 4 条第 1 項第 1 号による)、荷重等を考慮して必要な土被りを確保する。また、現場の状況等により必要な土被りが確

保できない場合は、ダクタイル鋳鉄管等を使用するか又は鞘管等により排水管が損傷を受けることのないように防護を施す。(表4-3)

露出配管の場合は、耐候性のある材料を使用するか又は塗装等の措置を施すこと。公道上に排水管を埋設する場合の土被りは、道路管理者の指示に従うこと。

- ③ 地震等の地下の変動に対しては、その被害を緩和させる特殊継手等の部材があり、特に震災時に緊急避難場所となる公共施設にあつては積極的にこれらの部材を使用し、排水設備の機能を確保する必要がある。

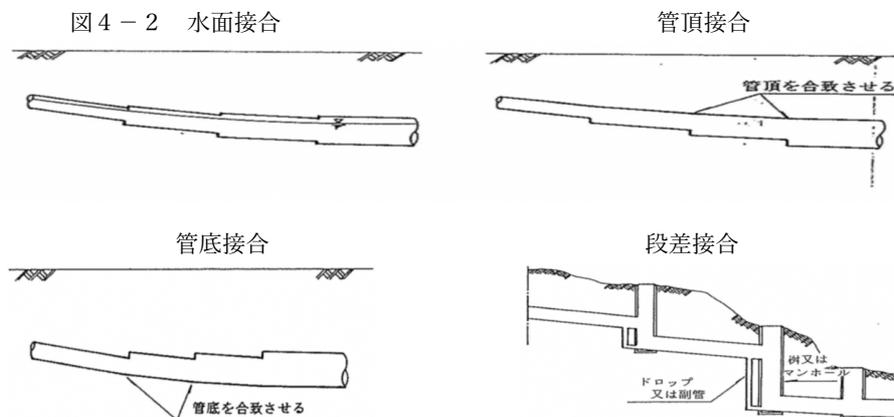
表4-3 排水管の土被り未確保の保護措置

種類	土被り深(10cm未満)	土被り深(10cm以上~20cm未満)
宅地	管種をダクタイル鋳鉄管等で施工、若しくは塩ビ管の場合は保護コンクリート巻きで施工	管種が塩ビ管の場合、VP管で施工 車両乗入れ部は、保護コンクリート巻きで施工
種類	土被り深(45cm未満)	土被り深(45cm以上~60cm未満)
私道	管種をダクタイル鋳鉄管等で施工、若しくは塩ビ管の場合は保護コンクリート巻きで施工	同左

5) 排水管の接合

排水管の接合は、次の各号を考慮して定めなければならない。

- ① 管渠の管径が変化する場合、又は2本の管渠を接合する場合の接合方法は原則として、7割水深の水面接合、又は管頂接合とする。但し、管径が250mm未満の場合及び平坦地で勾配のとれない場合は管底接合とすることができる。(佐賀市下水道条例施行規程第4条第1項第2号による)
- ② 地表勾配が急な場合は、ます及び人孔で上流と下流の管底高の著しい落差が生じる。このような場合は、特殊なます(ドロップ)を設置し段差接合とする。
- ③ 管渠の接合部は流れに支障がないよう、できる限り小さい交角をもって合流させなければならない。その交角は30°~45°を理想とするが、状況等により最大限90°以下とする。



(2) ます

ますは、汚水の流入管や雨水を取りまとめて円滑に下流管等に誘導する役目と、清掃を目的とするものである。(佐賀市下水道条例施行規程第4条第1項第2号による)

1) 設置箇所

ますの設置箇所は、以下のとおりとし、浸水等の恐れのない場所とする。

- ① 排水管の起点、会合点、屈曲点及び管径、管種の異なる箇所
- ② 排水管の延長が、その管径の120倍を超えない範囲内において排水管の維持管理上適切な箇所 (表4-4)

表4-4 排水管の管径別ますの最大設置間隔

排水管の管径 (mm)	100	125	150	200
最大設置間隔 (m)	12	15	18	24

- ③ 排水管の勾配の変化する箇所

2) 構造及び形状

- ① ますの構造は、円形又は方形とし、鉄筋コンクリート製及び合成樹脂(ポリプロピレン・塩化ビニル)製等で、不透水性で外圧に耐えられる構造とする。
- ② ますの内径及び内のは、接続管の内径、埋設深さを考慮して決定する。表4-5の左欄に掲げるますの深さに応じ、同表の右欄に掲げる内径又は内のは幅を有すること。

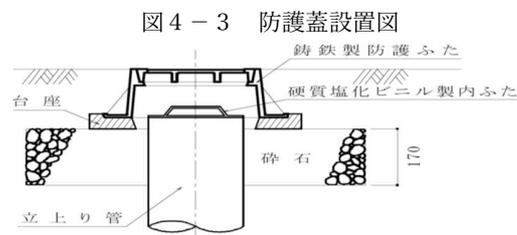
表4-5 汚水ますの選定表(合成樹脂ますの場合)

ますの深さ (cm)	ますの内径及び内のは幅 (cm)
80 未満	15 以上
80 以上 150 未満	20 以上
150 以上	30 以上

また、排水管の会合本数が多くなり強度的に、又は円滑な排水に支障を来す場合は、これより大きいますを用いる。

- ③ ますには、臭気防止のため密閉できる蓋を設けること。铸铁製、コンクリート製(鉄筋)、合成樹脂製等のもので堅固なものを使用する。駐車場等で車両通行など大きな荷重が働く場所を使用する場合は、荷重に応じた铸铁製の防護蓋を使用する。

(図4-3)



また、集中豪雨時に下水本管に多量の雨水混入が発生し、本管側からの圧力で封水が飛散する可能性がある。封水飛散を防止するため、発生した圧力を開放する圧力開放蓋がある。(図 4-4) 特に、終末処理場周辺では集中豪雨時に圧力上昇が散見され、この区域(図 4-5)では、圧力開放蓋の設置を義務付けている。

図 4-4 圧力開放蓋製品図(φ150 ます用)

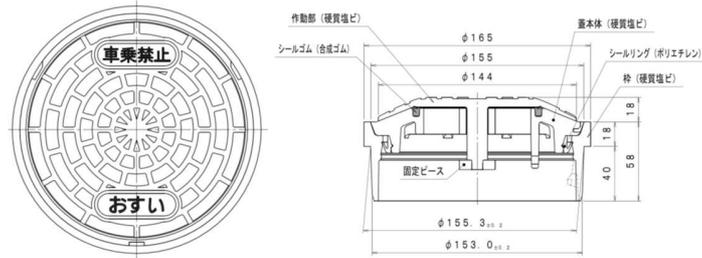
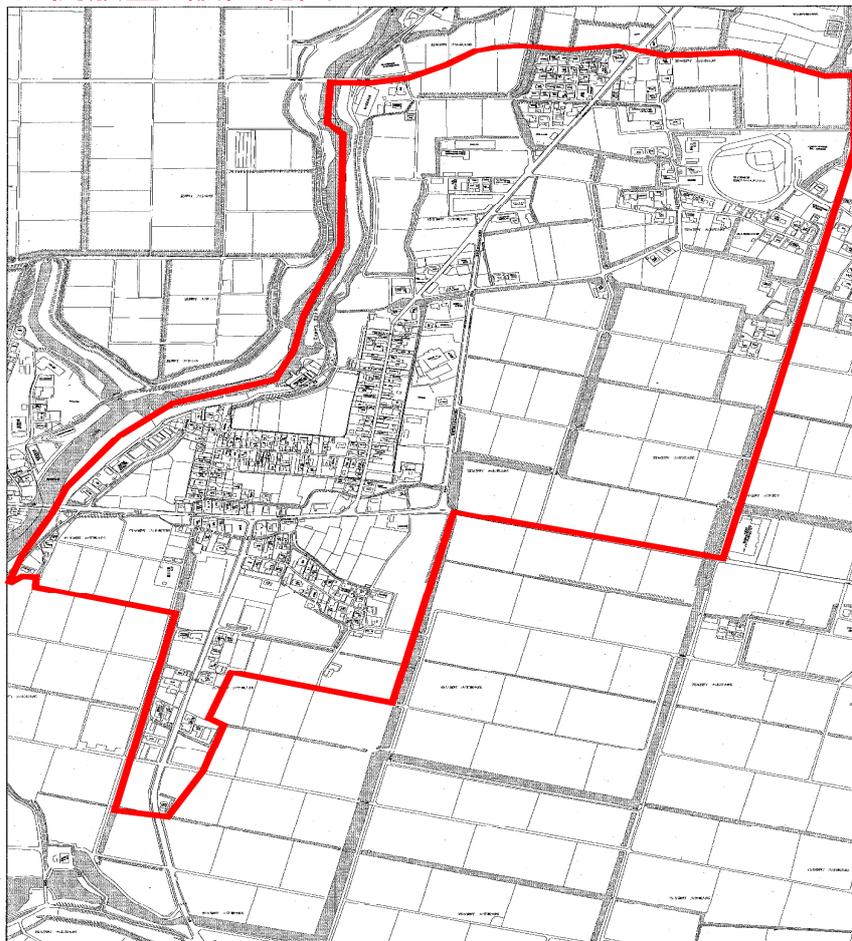


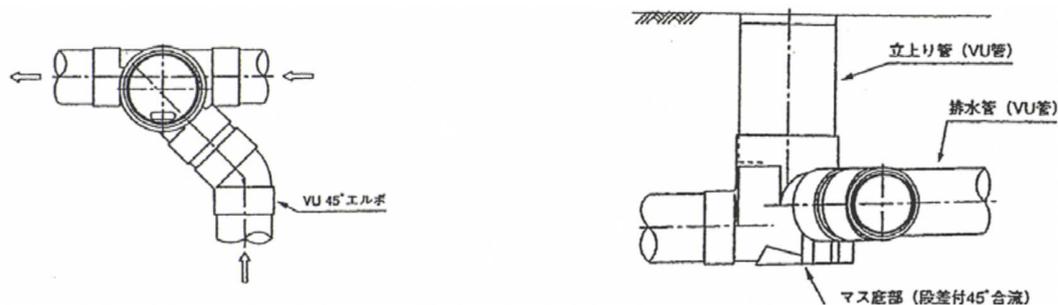
図 4-5 圧力開放蓋設置範囲

圧力開放蓋 設置範囲



- ④ ますの底部には、接続する排水管の管径に合わせて半円状のインバートを設ける。ますの上流側管底と下流側管底との間には、原則 2 cm 程度の落差を設け、インバートで滑らかに接続する。ただし、合成樹脂ますの落差は製品の数値とすることができる。また、便所からの排水管は、排水主管のますに鋭角に合流するように接続し、必要に応じて段差（通常 3 cm 程度）を設け主管側への汚物等の逆流を防止するよう留意する。（図 4 - 6）

図 4 - 6 便所からの排水が直接流入するますの例



- ⑤ ますの基礎は、合成樹脂ますの場合は砂基礎を用い、以下に表記のとおりとする。

図 4 - 7 合成樹脂ます標準断面図

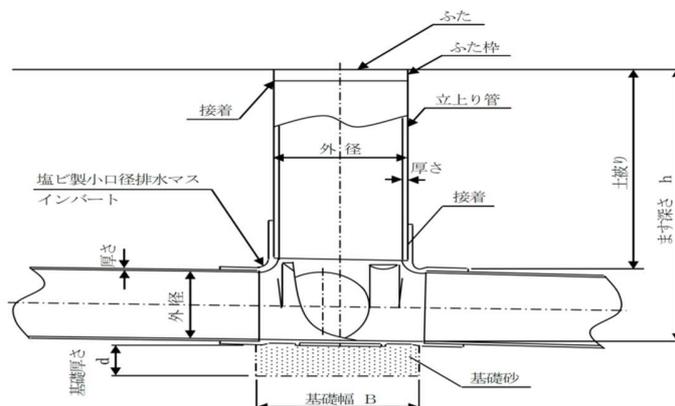


表 4 - 8 寸法表

ますの内径又は内のり幅 (cm)	ますの深さ (cm)	基礎砂	
		B	d
15	80 未満	20	5
20	80 以上 150 未満	25	5
30	150 以上	30	5

3) 特殊ます

ますの設置位置、排水の性状及びその他の原因により、排水設備又は下水道の排除機能保持、施設保全等に支障をきたすおそれのあるときは、特殊ますを設ける。

① トラップます

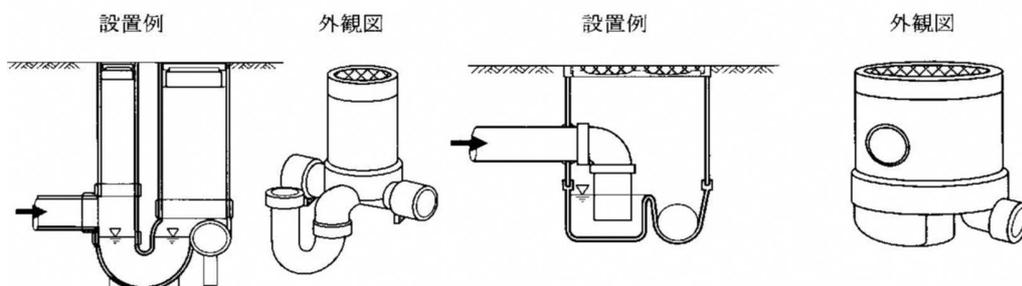
悪臭防止のためには器具トラップの設置を原則とするが、次に該当する場合はトラップますを設置する。なお、便所からの排水管は、トラップますのトラップに接続してはならない。

- ・既設の衛生器具等にトラップの取り付けが技術的に困難な場合。
- ・食堂、生鮮食品取扱所等において、残渣物が下水に混入し、排水設備又は公共下水道に支障をきたす恐れがある場合。

トラップますの設置及び構造は次による。

- ・トラップの口径は75mm以上を標準とし、封水深は5cm以上10cm以下とする。
- ・トラップは、硬質塩化ビニル製とする。
- ・トラップを有する排水管の管路延長は、排水管の管径の60倍以下とする。但し、排水管の清掃に支障のないときはこの限りではない。
- ・器具トラップを有する排水管は、二重トラップとならないよう注意する。

図4-6 合成樹脂製トラップますの例と外観図



② ドロップます、底部有孔ます

上流、下流の落差が大きい場合は、ドロップます（図4-7）、底部有孔ます（図4-8）を使用する。なお、地形等の関係で、底部有孔ます等が使用できない場合は、図4-9に示す露出配管としてもよい。

図4-7 合成樹脂製ドロップますの例
 硬質塩化ビニル製 ポリプロピレン製

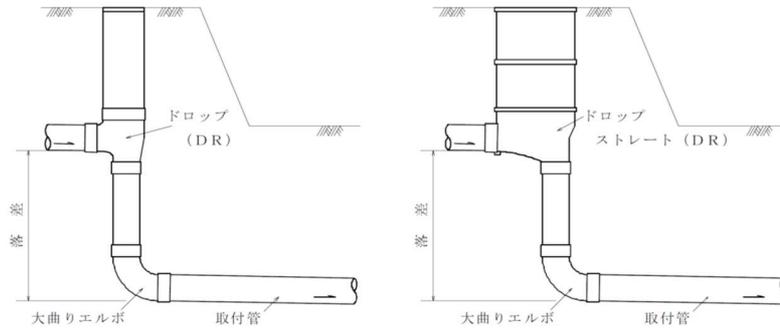
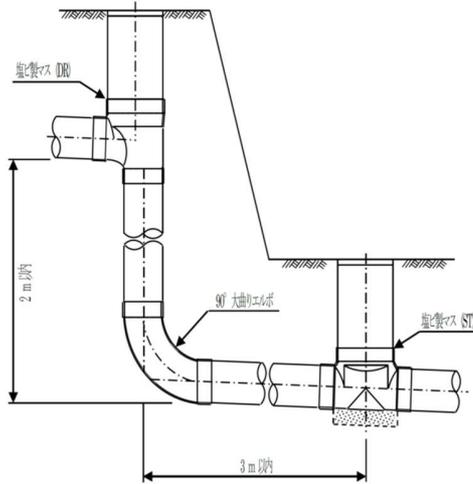


図4-7-1 合成樹脂製ドロップますの設置例 (敷地内に上流と下流に著しく落差がある場合)



地盤の急変する箇所 (階段、擁壁等) で上流側のますと下流側のますとの間隔は3 m以内とする。なお、落差は2 m以内とすること。2 m以上になると、擁壁等の崩壊を招く恐れがあることから、原則使用しない。ただし、擁壁と同時に施工する場合はこの限りではない。

図4-8 底部有孔ますの例

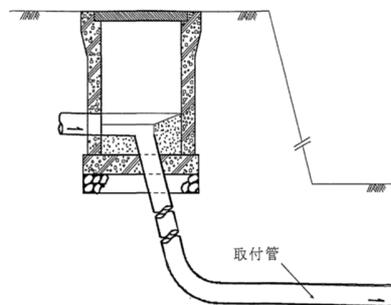
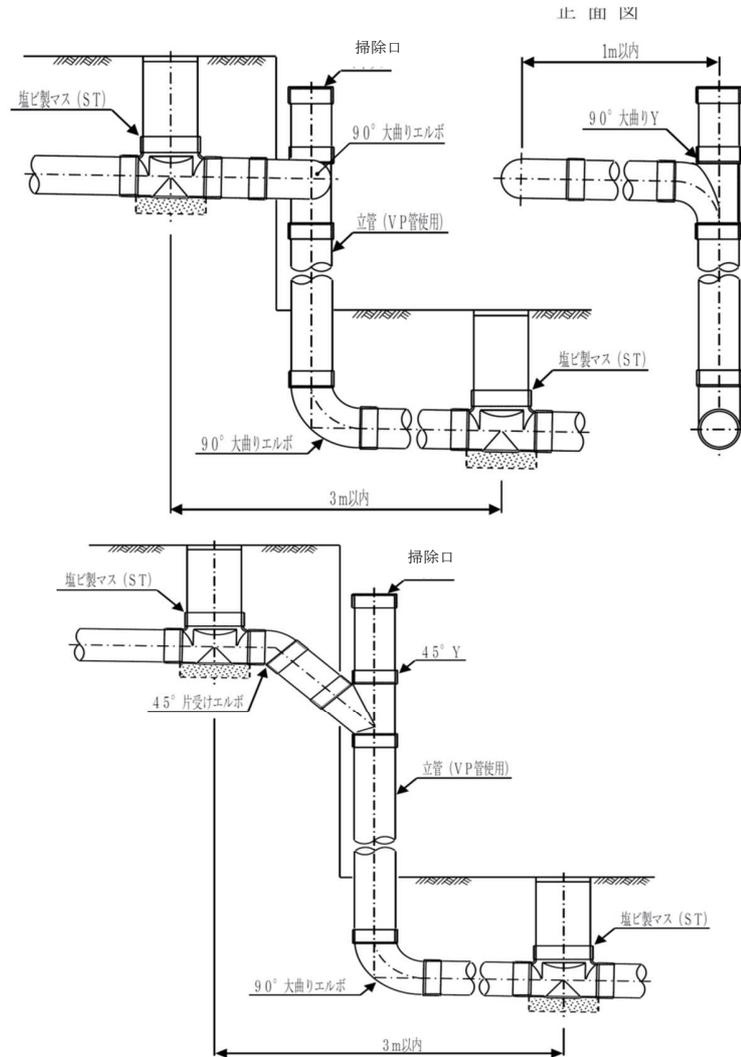


図4-9 露出配管の設置例



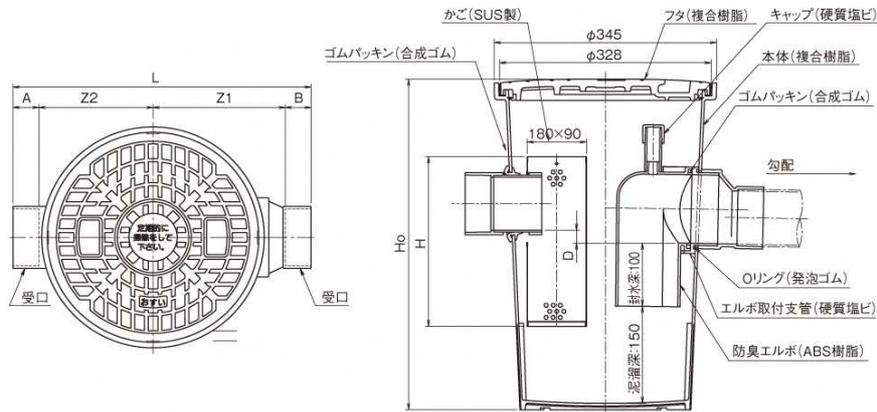
露出配管は、公道に突き出さないように施工すること。また、支持金具等で固定し、管種については、劣化や破損防止等を考慮してVP管を使用し、必要に応じて防護措置を講じること。

③ 分離ます

固形物、油脂、土砂、その他排水機能を著しく妨げ、又は排水管等を損傷するおそれのある物質を含む下水を公共下水道へ排水する場合は、原則として阻集器を設けなければならないが、下水道施設への負荷の軽減を必要とする場合、固形物、油脂、土砂等を分離するために分離ますを設置する場合がある。一般住宅の台所シンク等からの排水の箇所には勤めて設置することとする。この場合、除去物質の処分等について下水道の利用者に負担が生じることから、維持管理の具体策を明確にし、利用者の理解と協力を得るよう周知を行う。また、分離ますは、し尿を含まない雑排水のますと

して設置し、便所からの排水が分離ますに逆流しないように位置や高さを設定すること。

図4-10 分離ますの例



(3) 掃除口

排水管の点検掃除のために会合点や屈曲点にますを設置することが原則であるが、敷地利用の関係上、これを設けることができないことがある。このような場合には、ますに代えて掃除口を設ける。掃除口は、清掃用具が無理なく十分効果的に使用できる形と大きさとする。設置する場所によっては、重量物による破損又は清掃時の損傷が考えられるので、コンクリートで適切な防護及び補強を講じる必要がある。蓋は、堅固で開閉が容易で臭気の漏れない構造とした密閉式のものとする。掃除口は、使用する頻度が少ないため、所在を忘れがちになるので見やすい位置を選ぶか、又は適当な目印を付けておくことが望ましい。

1) 設置箇所

- ① 排水本管のひとつの路線内に排水枝管が数多く会合し、それぞれの会合点にますを設置することが困難な場合、本管掃除口を設置できる。
- ② 本管掃除口が設置できない場合は、排水枝管側に枝管掃除口を設置する。
- ③ 排水本管の埋設箇所が、狭隘であったり障害物（他の埋設物）がある等、地形上、技術上、ますを設置することが困難な場合は、本管掃除口を設置することができる。

2) 掃除口の形状

掃除口は、排水管の流れと反対方向又は直角方向に開口するよう45° Y、直管、及び45° エルボを組み合わせ、垂直に対して45°の角度で管頂より立ち上げる。垂直の部分の短くして斜めの部分をできるだけ長くする。管内の臭気が外部に漏れない構造とし、掃除用具が無理なく使用できる形状寸法とする。(図4-11、12参照)

掃除口の口径は、100 mm以上を標準とする。但し、排水管の管径が100 mm未満の場合は排水管と同一の口径としてもよい。

図4-11 掃除口の例（ますが設置できない場合）

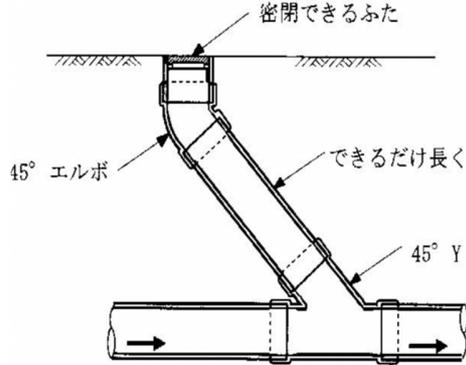
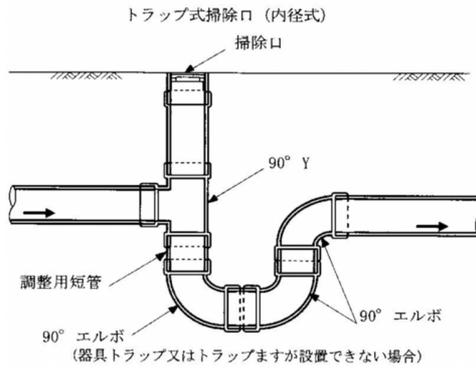


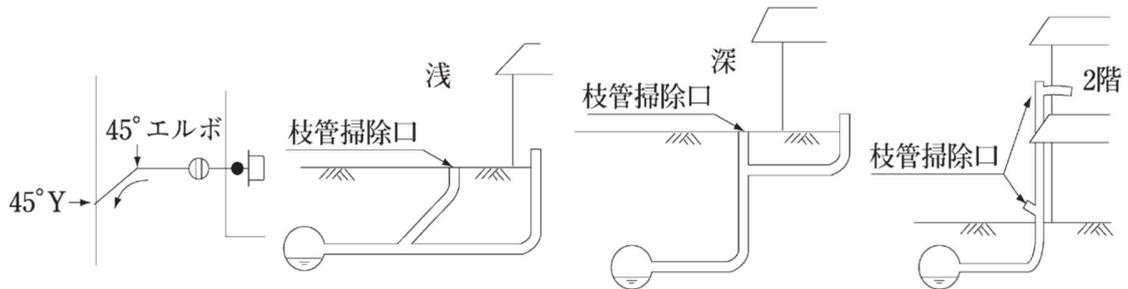
図4-12 トラップ付掃除口の例（器具トラップ又はトラップますが設置できない場合）



3) 会合点

排水管に屋内からの排水管が会合する場合、その取付けは水平に近い角度で合流させ45° Yと45° エルボを組合せて接合することを原則とする。排水管が深い場合は、掃除口の取付け部分で排水管を立て管とする。立て管の下部は90° 大曲りエルボを使用する。なお、2階以上の場合も同様とする。(図4-13)

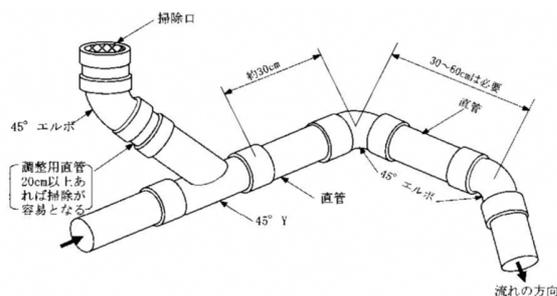
図4-13 会合点にますが設置できない場合



4) 屈曲点

排水管の屈曲点に掃除口を設置する場合は、汚水の逆流により汚物が、堆積しない構造とする。排水管が直角に流下方向を変える箇所では、図4-14に示すように30～60cmの直管と45°エルボ2本を用いて屈曲させ、屈曲始点より上流、約30cm付近に45°Yにより掃除口を立ち上げる。この場合に掃除口は1箇所とする。

図4-14 排水管の屈曲点で、ますが設置できない場合の掃除口と配管の例



5) 中間点

排水管の中間点に掃除口を設置する場合は、排水管の管路延長がその管径の60倍を超えない範囲で管の清掃上適当な箇所とする。