

排水設備の施工について

(技術基準の補足説明及び参考資料)

1. 一般的な施工基準

施工は設計図・仕様書により実施されるものであるが、いかに妥当な設計が行われ、また良い材料が使用されても、これに良心的な施工が伴わなくては排水設備工事の完璧を期することはできない。

次に施工上必要な一般的基準をとりまとめる。

- (1) 重車輛の通るような場所や、土被りの浅い場所では、排水管の補強防護を考慮すること。
- (2) 増改築工事の場合は、既設排水設備への取付または既設排水設備の改造・撤去などが伴うが、これに際しては、補修・閉塞その他の適当な措置を忘れてはならない。
- (3) 施工にあたり障害物の関係や施主の要求などで重大な設計変更を生じる場合は、その都度本市係員と十分に打合せ、その指示に従って処理すること。その結果排水設備の構造に影響をおよぼす恐れがあるときは、条例第6条第2項の規定に基づいて再度計画の確認を受けなければならない。
- (4) 工事完了の跡片付のうち、特に残土処理については完全に行うこと。

2. 排水管等の施工基準

排水管の敷設は適正な勾配、無理のない配管、完全な管接合が生命である。したがって施工者は設計図と仕様書はもとより現場の状況も十分知っておき、正確にしかも良心的に施工しなければならない。

排水管は地下に埋設され見えなくなるので、わずかな手抜もあってはならない。その施工方法は次の基準による。

(1) 一般基準

ア 排水管の敷設にあたっては、流れの方向に直線となるように掘さくし、据付面をならし、転圧を行い、管の中心線、勾配等を正確に保ち、管の据付を行うとともに管の下端に空隙が生じないよう十分に土砂を充填し、軟弱地盤には適応した基礎を施すこと。

イ 排水管にビニール管を使用する場合は、管の接合部分の泥土等を除去し、接着剤を充分塗布して、水漏れのないよう確実に接合すること。

ウ 排水管に鉄筋コンクリート管、陶管等を使用するときは、おうとつのないように布設し、管の継目は水漏れのないように施工すること。

エ 接合用モルタル使用の場合は、手でにぎりしめたとき、ようやくその形態を保つ程度の硬練りとし、管の接合部は泥土等の除去清掃し、できるかぎり密着させ、これに充分モルタルを充填し、モルタルが管の内側に流れ出さないように施工すること。

オ 排水管を柵に接続させる場合は、排水管が柵の内側に突き出さないように差し入れ、漏水のないようにコーキング材、モルタル等で接合し、内外面をなめらかに仕上げること。

カ 埋戻しは管が動かないように、管の下部両側から空隙のないよう十分突き固めながら、順次上部へ及ぼしていくこと。

キ 排水管はいずれの場合においても、排水の下流方向の口径は縮小しないこと。

(2) 器具類からの排水

ア 台所・浴室・洗たく場・その他固形物を排出する排水口には目幅8mm以下のストレーナーを取り付けなければならない。(規則第3条)

イ トラップ付の小型器具排水管取付の場合は二重トラップにならないようにすること。これは排水の疎通を悪くし、下部トラップ取付箇所より溢水することがあるためである。

ウ 一時に多量の汚水を排出する浴場等では、排水管取付箇所に近接して小型器具排水管を取付けると、トラップの封水が吸出され、その効果が皆無となることがあるので注意すること。

エ 手洗器や小型洗面器類は、排水量が少ないからといって一本の排水管にまとめて取付けると、逆流の原因となるので絶対にしてはならない。

オ トラップなしの器具排水管を1本の共用トラップにまとめて取付けることは溢水や不衛生の原因になるので避けること。

これら小型器具排水管は、排水量が少ないためとにかく不用意な施工になりがちなので、排水管の接合や取付箇所にも最も有効な方法を用いるなどして完全に施工することが肝要である。

(3) 雨水の排水

一般家庭では、工事費の削減から雨水の排水を放置されることが多く、そのため降雨ごとに雨水が隣地や道路に溢れだし、他人に迷惑を及ぼすことが少なくない。特に分流式地域においては雨水排水設備を完備させることが肝要である。

(4) 柵の設置

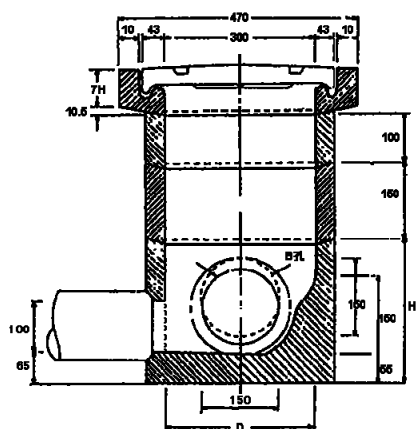
ア 柵の構造については下水道法施行令第8条第9号及び第10号に抽象的な規定があるのみで、具体的な規定はない。したがって仕様書等に特に現場打柵の指示がない限り、標準柵、化成品柵、小口径柵の使用を指定しており、それぞれの特徴を良くわきまえ、設置場所の状態に適応する製品を選択することが必要である。

イ 施工上の注意

柵の施工にあたって注意すべき事項は本市排水設備技術基準に規定されているが、化成品柵または小口径柵を設置するときは、柵の基礎部に砂、クラッシャーラン等を施した後十分突き固め、また外周部は良質の土砂で良く突き固めながら埋戻し、後日柵が沈下、傾斜しないように施工しなければならない。

福岡市型標準汚水枳

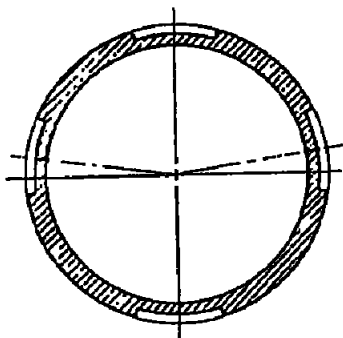
A - φ 300



断面図

A - φ 300

B - φ 400 > 1 型 (兼用形)



C - φ 450

(単位 mm)

呼び名	内径 D	高 H	厚
フタ	300	—	—
フタ受	〃	78	85
補助 100	〃	100	35
〃 150	〃	150	〃
〃 200	〃	200	〃
本体	〃	300	〃

B - φ 400

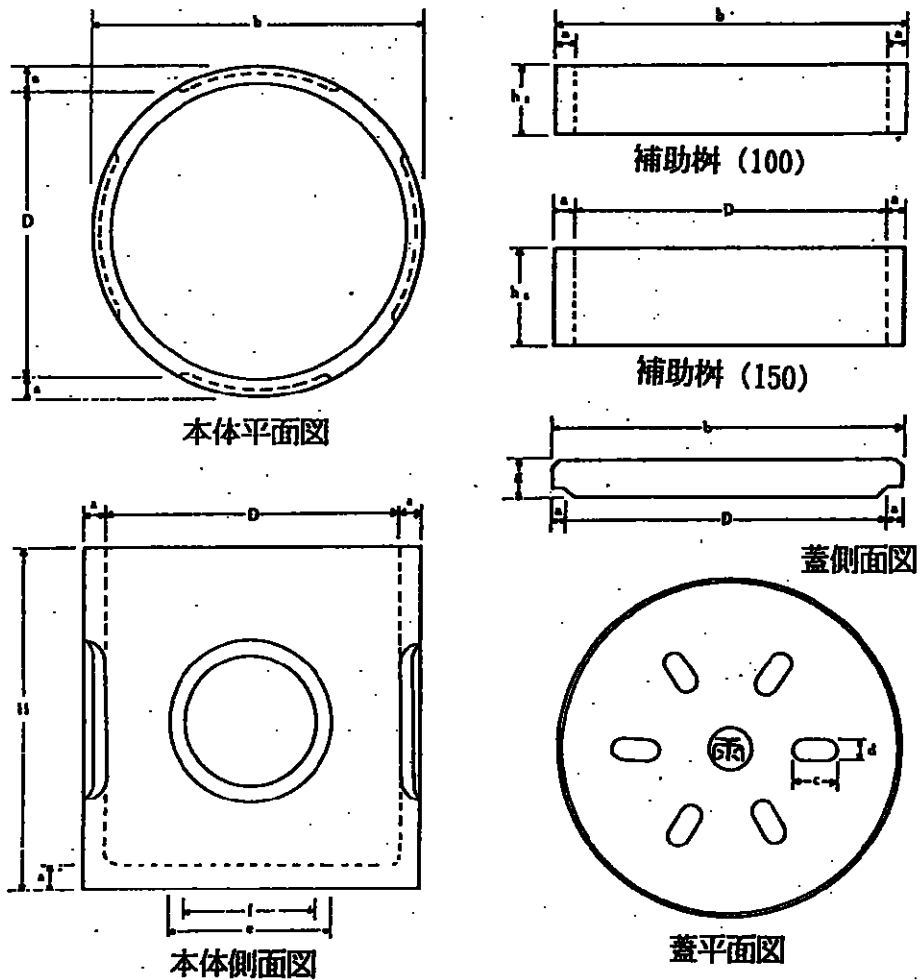
呼び名	内径 D	高 H	厚
フタ	300	—	—
フタ受	〃	78	85
補助 100	400	100	35
〃 150	〃	150	〃
〃 200	〃	200	〃
本体	〃	457	〃

呼び名	内径 D	高 H	厚
フタ	450	—	—
フタ受	350	78	85
補助 100	450	100	35
〃 150	〃	150	〃
本体	〃	619	〃

(注) フタ、フタ受は A、B 型兼用です。

(註記) I 型はインバート塗りが必要ですが、2. 3. 4 型は不要です。

福岡市型標準雨水枡



寸法表

(単位 mm)

	A型 300	B型 400	C型 450
D	300	400	450
H	455	495	535
a	35	35	35
b	370	470	520
c	60	60	70
d	30	30	30
e	160	210	260
f	100	150	200
g	40	50	60
h1 = 100		h2 = 150	

小口径桝を次表のとおり形状・用途別に分類する。

形状・用途	桝記号	説明
中間点桝	ST	直線部の中間点に使用。
屈曲点桝	L	屈曲点に使用。
合流点桝	Y	直線部に左右の片側から合流する場合に使用。
	WL	2方向から合流する場合に使用。(曲点合流)
	WY	3方向から合流する場合に使用。
勾配変化点桝	DR	段差がある場合または勾配が変化する場合に使用。
トラップ桝	UT	トラップ1箇所の場合。
	UTW	トラップ2箇所の場合。
	UTK	起点に使用。
段差付桝	S	段差を付ける場合に使用。

平面図に記入する場合は、次の例のとおりとする。

例 形状(桝記号) 本管口径 枝管口径 桝内径
 WL - 100 × 75 - 150

3. 水洗便所

(1) 水洗便所施工の要点

ア 汲取便所を改造する際は、便槽を処理してから便所内壁下の適当な位置に便器の中心線を印し、トラップ、排水管の位置、方向を決める。

イ 和風便器を取付ける際は、器内に少し水を入れて後部側面を水がなくならないように注意する。

ウ タイル床の場合、便器外側のコンクリート床面に接する部分はアスファルトなどの伸縮性のもので塗装した方がよい。

エ トラップと排水管の接続は漏水のないよう入念に取付ける。パテはうまく施工しないと漏水の原因となるから十分注意する。

オ 排水管の基礎は沈下のないよう砂又は良質土等を入れて突き固める。

カ 器具類は金具により取付けるが、金具は陶器に直接あてずパッキンを用い締付ける。強く締付けすぎると陶器を破損することがあるため十分注意して行うこと。

キ ハイタンクはプラケット金具を使用し建物等に固定させ、タンクが傾斜しないよう取付ける。

ク 便器、洗浄装置の取付けが完了すれば通水、通煙試験をし漏水漏気の有無を調べる。

(2) 洗浄方式

大便器の洗浄方式には、洗浄弁(フラッシュバルブ)方式、ロータンク方式、ハイタンク方式の3種類がある。

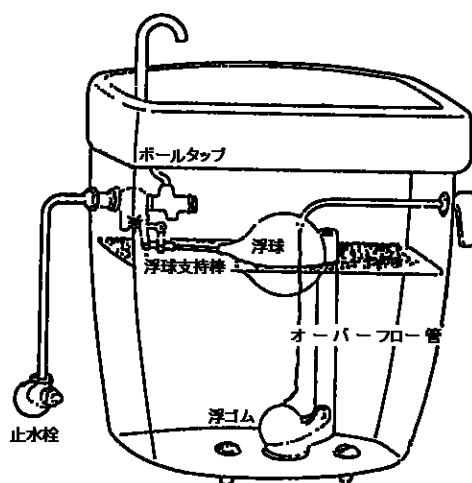
(ア) 洗浄弁（フラッシュバルブ）方式

この洗浄方式は、給水管の水を直接便器に給水する方式であるため、連続使用が可能であり、学校、工場、劇場などひんぱんに使用される場所に最適である。また、場所を取らないため、便所内を広く使用できる利点がある。反面、給水管径、給水圧力が便器洗浄の効果に直接関係すること、及び流速が大きくなると水撃作用（ウォーターハンマー）が生ずることを考慮して、給水配管の設計にあたっては、十分注意しなければならない。

(イ) ロータンク方式

ロータンク方式は、タンク内に一定量貯留した水を便器へ給水する方式であるから、給水配管は13mmでよく、給水圧力にも特に制限はない。

ただし、給水圧力が低い場合は、タンクの満水時間が長く、使用ひん度の高いところでは支障をきたすことがあるから、管径、同時使用率など、考慮が必要である。



(ウ) ハイタンク方式

ロータンクと同様給水管径は13mm、給水圧力も特に制限はないが、給水圧力が低いところでは、満水時間が長くなることは、ロータンク方式と同様である。この方式はロータンク方式に比較してタンクが高い位置に取り付けられるので、便所内を広く使用できる利点があるが、落差が大きいためロータンクにくらべ洗浄時の音が高く、また取付け、補修などの作業が不便である。

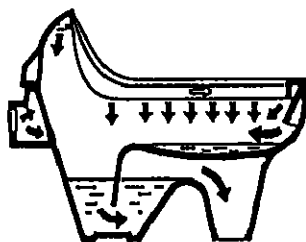
各洗浄方式の特徴

方式	フラッシュバルブ式	ロータンク式	ハイタンク式
事項			
給水圧力と管径	0.7 kgf/cm ² 以上の水圧を必要とする。給水管径は25mm以上とする。	給水管径は13mmでよいが、据付位置が低く圧力が小さい。	ハイタンクに給水できる圧力があればよい。給水管径は13mmとする。
据付位置	便器に近い、低い位置に設ける。	タンク底面は床上50cm又はそれ以下になる。	床上約1.8m以上に設ける。
使用面積	小	大	中
構造	複雑	単純	単純
修理	やや困難	簡単	やや困難
据付工事	容易	容易	やや困難(高い)
連続使用	可	不可	不可

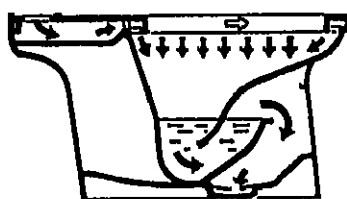
機能により分類される各大便器の特徴

各方式	特 徴
洗出し式	便器周辺の各所から噴出する洗浄水が汚物を洗い出す方式。 和風大便器の最も一般的な型式。
洗落し式	汚物をトラップ留水中に落下させる方式。 洗い出し式に比べ臭気が少ない。 比較的安価であり、洗い出し式と共に多く普及している。 洋風大便器。
サイホン式	構造は洗い落とし式と似ているが、排水路を屈曲させることにより、洗浄の際に排水路部を満水させ、サイホン作用が起きるようにした方式。 洗い落とし式に比べて排出力が強力。 洋風大便器。
サイホンゼット式	サイホン式便器のトラップ排水路入口に噴水孔を設け、この噴水によって強制的にサイホン作用を起こさせるようにした方式。 サイホンによる吸引作用が強いため、広い流水面が確保でき、封水深が大きく、汚物の排除が確実で、臭気の拡散や汚物の付着がほとんどない。 洋風大便器。
フローアウト式	サイホンゼット式と似ているが、サイホン作用よりも噴水作用に重点を置いた機能になっており、噴水孔からの噴水圧で汚物を吹き飛ばし、排出するようにした方式。 サイホン作用を利用しないため、トラップの排水路が大きく、詰まる恐れが少ない。給水圧 1 kgf/cm ² 以上必要。 洗浄音大きい。

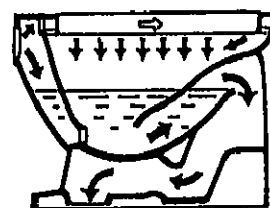
洗出し式



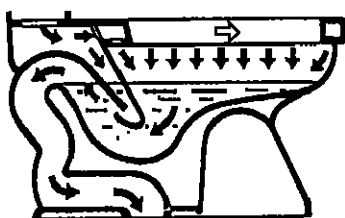
洗落とし式



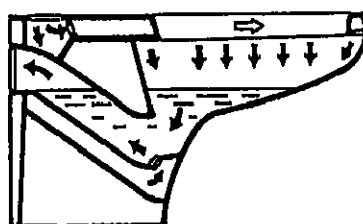
サイホン式



サイホンゼット式



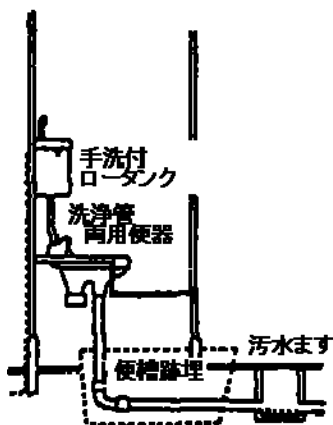
フローアウト式



(3) 水洗便所標準型

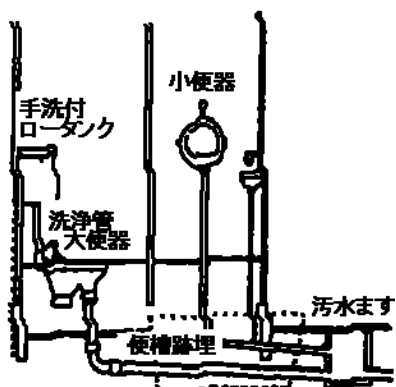
本市では処理区域の拡張に伴い、市民に対し水洗便所の改造を促進するにあたり安価、実用、効率的で、かつ、万一の故障の際修理が簡単にできるような型が望ましいので3つの標準型を定めた。

(ア) A型水洗便所（和風両用便器）



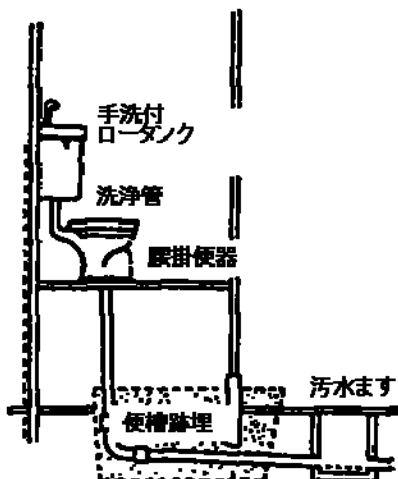
この型は一つの便器で、大小便を兼用できる和風型の便器が使用されており、洗浄方法がロータンク方式によるものは、手洗付になっているため、一度手を洗った水はタンク内にはいり、洗浄用として、再度無駄なく使用され節水効果が大である。

(イ) B型水洗便所（大小便器）



この型は大使用、小使用として、別々に便器が設置された和風型の便所である。したがって、別に手洗器の設置を必要とする。

(ウ) C型水洗便所（洋風便器）



この型は、A型同様大・小便兼用であり、洋風型（腰掛式）の便器が使用されているため、使い勝手が良く、最も多く利用されている。

4 . 附 帯 設 備

下水道管渠の保護・下水の流通及び衛生の面で起り得る種々の障害に対して、沈砂・ごみよけ・油脂遮断・防臭等の目的から排水設備に附属して設置すべきものである。

(1) オイルトラップ

ガソリン等の可燃性液体の下水道への流入は、下水道管渠内における引火爆発等の思わぬ事故の原因となり、管渠内における維持管理作業に重大な危険を与えるものである。

次の場所にはオイルトラップを設けねばならない。

ア ガソリン給油所

イ ガソリンを貯蔵するガレージ

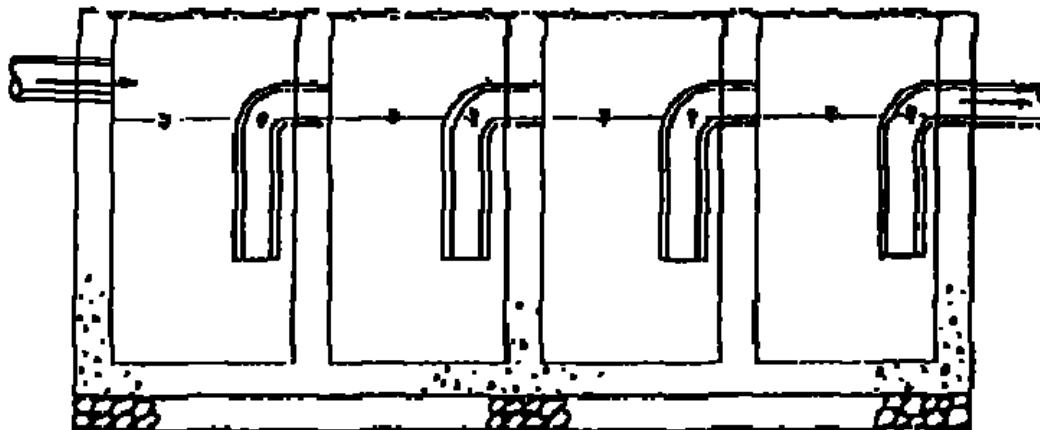
ウ 可燃性溶剤を使用するドライクリーニング作業所・化学工場・ペイント及びワニス製造所

エ 印刷インク工場

オ その他揮発性可燃液体を取扱う試験所・製造所構造としては、排水を一旦沈殿槽に導入し、油と水の比重差を利用して分離させ、水面に浮上した油類は汲上げるかまたは上部の排油管で排出し、一方排水は別口より排水管に流出するように工夫されたものがよい。

下図の方法が一番多い。容量は一般に平均1時間流入汚水の2倍以上の滞留水量をもつようにといわれている。

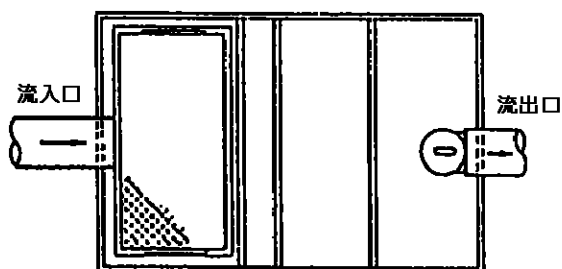
オイルトラップ



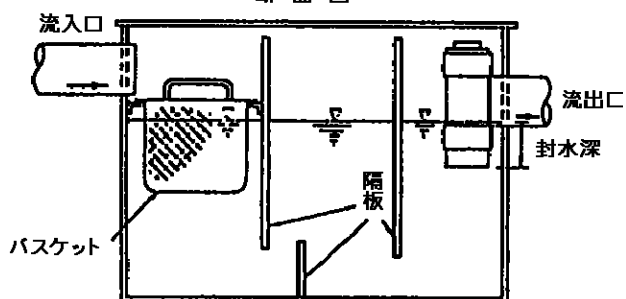
(注) 密閉ふたの場合は蒸発管を取り付けること。

グリーストラップ

平面図



断面図



(2) グリーストラップ

グリーストラップは脂肪阻集器・脂肪弁・遮脂槽とも呼ばれ、脂肪類をトラップ内に滞留凝固させて、これを除去する装置である。主として料理店・ホテル・バーなどの調理場等に設けられる。

脂肪は液体の動物性脂肪で、これがそのまま排水管に排出されると、温度の下降に従って他の汚物と一緒に排水管の内面に固着する。長期間にわたってこれが重なるとついには排水管の断面を縮小させてしまうことになる。また、これは終末処理場においても極めて処理しにくい物質であるから、必ずグリーストラップを設けなければならない。

構造は前項オイルトラップと同様と考えてよく、その容量もオイルトラップと大体同じである。

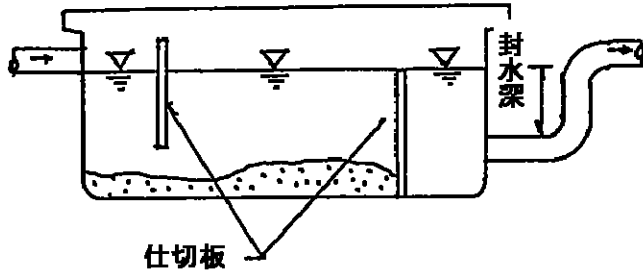
オイル及びグリーストラップは器内で無害化処理し得るものではなく、あくまでも阻集した物質は一定期間毎に取出し、処理する必要がある。そのためには、器は容易に内部の点検・掃除・処理が出来る構造でなければならない。

(3) その他の阻集器

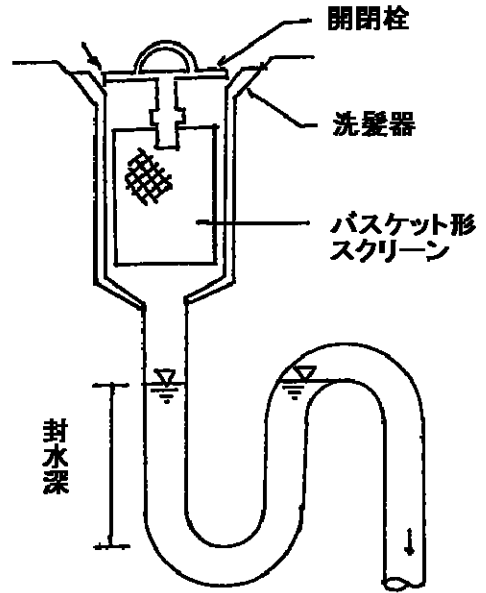
土砂・硝子屑、金剛砂などを排出する工場などではサンドトラップを設けなければならない。これは、前項のオイル及びグリーストラップにおける浮上による阻集とは逆で、底部に沈積させて阻集するものである。

構造はオイル・グリーストラップと大体同様であり、容量については一定期間に沈積物を処理するとして、それに適応する大きさになり、砂たまりの深さを決めればよい。雨水枡は一種のサンドトラップであり、工場現場の排水用枡も同様である。歯科医・実験所・理髪店などで用いる阻集器は器具の下部床面に小形胴トラップを設け、水密蓋をしたものが多い。

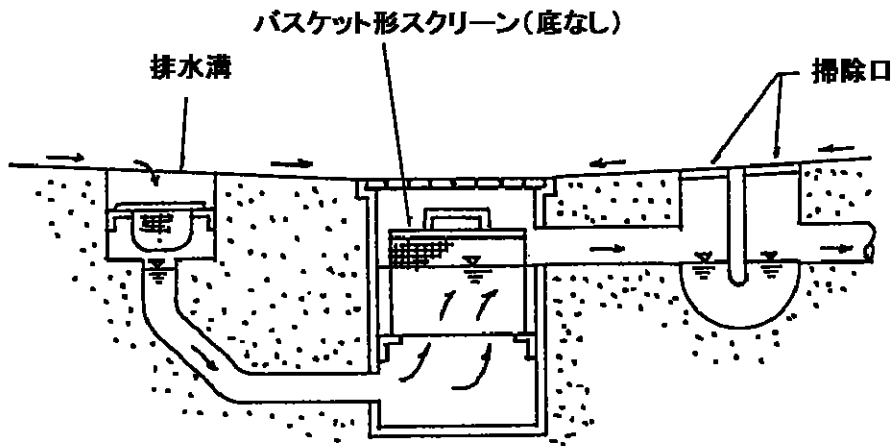
サンド阻集器の例



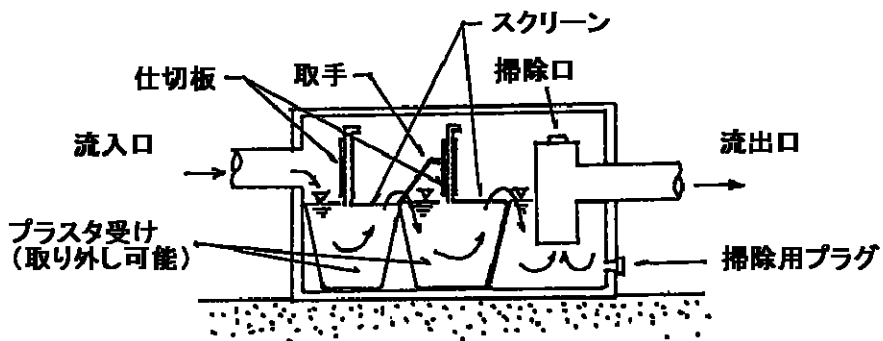
ヘア阻集器の例



ランドリー阻集器の例



プラスタ阻集器の例



(4) 中和槽

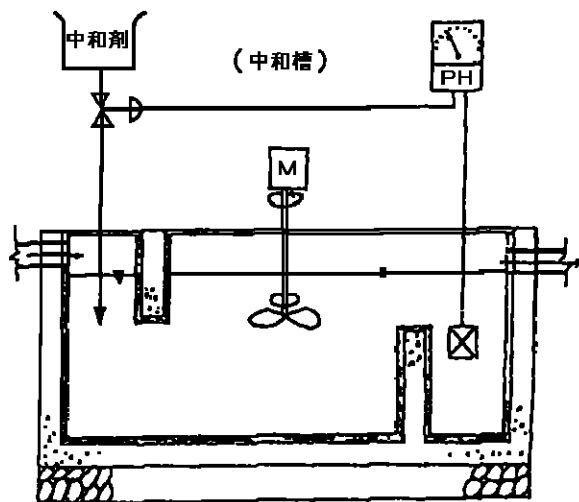
化学工場などで排出する酸性及びアルカリ性の強い廃液は、下水道管渠・ポンプ設備等を浸食・破壊し、終末処理に重大な影響を与えるので、これを防止するためには、沈殿・希釈・中和などの予備処理を必要に応じて行ない、その後に排水管に流さねばならない。この設備を中和槽という。

設置の必要な工場等は次のとおりである。

ア 酸性の強い廃液を取扱うもの（蓄電池業・メッキ業）

イ アルカリ性の強い廃液を取扱うもの（亜鉛メッキ業）

構造は、コンクリート・煉瓦等で作り、その内面をアスファルト類で耐酸仕上げとするのが一般的である。小工場では厚焼陶管で造った簡単なものもある。



容量については一概にいえませんが、有害物質の種類・量・その他により、必要な実験を行ない決定する。

槽に接続する器具・排水管などはすべて耐酸性材料を選ばねばならない。一般に陶管・鉛管等が最近ではプラスチック製品も使用されている。

(5) その他の施設

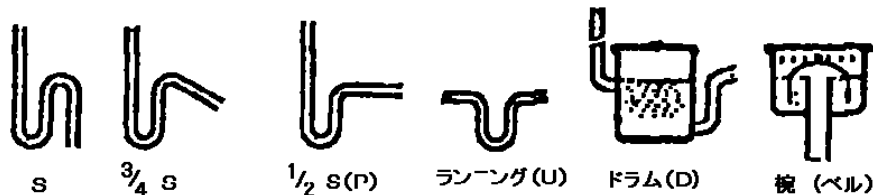
皮革・薬・石鹼の製造業、化学機械・食品加工の工業、繊維・油脂・屠殺の工場等の廃水に対しては希釈・沈殿・分離・中和・その他による方法で予備処理を行ってから排水管に流入させる必要がある。これらの処理について下記の方法がある。

規制項目	主な処理方法
温度	空冷法、水冷法
pH	中和法
BOD	凝集沈殿法、活性汚泥法、接触酸化法、回転円盤法、散水ろ床法
SS	重力式沈殿法、凝集沈殿法、加圧浮上分離法
シアン	アルカリ塩素法、イオン交換法、電気分解法、錯塩法
有機燐	アルカリ加水分解法、吸着法
六価クロム	還元凝集沈殿法、イオン交換法、電解還元法
砒素	凝集沈殿法(共沈法)、イオン交換法
n-Hex	凝集加圧浮上分離法、吸着法、凝集沈殿法、自然浮上分離法
沃素消費量	ばっ気法、塩素酸化法、過酸化水素又はオゾン酸化法
フェノール類	酸化分解法、生物処理法
弗素	薬品沈殿法、イオン交換法
PCB	活性炭吸着法
総水銀	硫化物沈殿法、イオン交換法
窒素	生物学的消化脱窒法、選択的イオン交換法
燐	活性汚泥法、凝集沈殿法、イオン交換法、逆浸透法

(6) トラップと封水について

ア トラップの形状

トラップは、使用目的と使用場所によって異なるが、次のような形状に別けることができる。Sトラップ、1/2 Sトラップ (Pトラップともいう)、3/4 Sトラップ、ドラムトラップ (Dトラップまたは胴トラップともいう)、ランニングトラップ (Uトラップともいう)、床洗トラップ (ベルまたは椀トラップともいう) などがある。

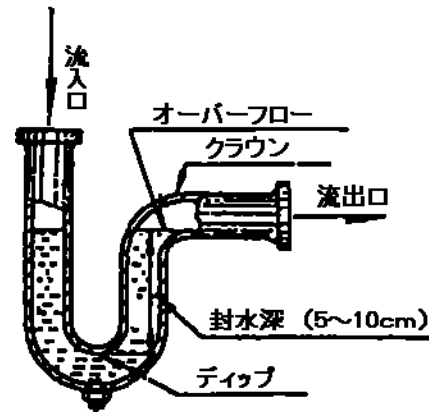


これらのトラップのうち、S・Pは手洗・便器・浴槽などに、ドラムは阻油脂用としてホテル・レストランの調理場などに、ランニングは他のトラップの取付けが困難な場所に、床洗は床の排水用にそれぞれ利用される。

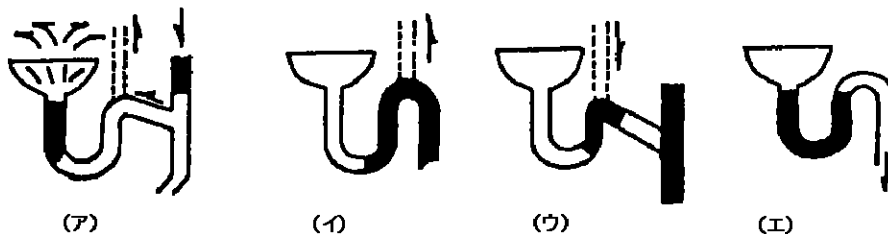
イ 封水（シール）

トラップは封水によって、悪臭・有毒ガス等の侵入を遮断するものであり、封水を適当に保つことは、トラップにとって重要なことである。トラップは非吸水性材料でつくられ、漏水することなく、また容易に破損しないことがその第1条件である。しかし、封水は、吸出し作用・自己サイホン作用・飛出し作用で破られることがあるので、この現象を防止するために、通気管を設けなければならない。またあまり使用しないトラップは、水の蒸発・毛細管現象によって破られることもある。

また冬季において封水が凍結することがあるので、保護しておかねばならない。



トラップのシール



(ア)は飛出し作用を示したもので、立管内を落下した排水は、横管に移る部分で流速が鈍り、この部分に排水が充満する。つぎに、短時間後に一団の排水がこの部分に落下した場合、中間の空間を圧迫して、トラップの封水を押し出してしまう。

(イ)はサイホン作用を示したもので、自己サイホン作用で封水が排水管へ引き入れられる。

(ウ)は吸出し作用を示したもので、立管を満流して排水が落下する場合、トラップとの連結部分の空気を吸い出していくことになり、このため、トラップの封水は吸出されてしまう。

(エ)は毛細管現象を示したもので、アフレ部に糸や毛髪類がまたがってつかえ垂下した場合、毛細管現象により封水が誘い出されて徐々に流れてしまう。

ウ 蒸 発

使用回数の少ない、または長期使用しない器具類の場合封水は蒸発によって自然減少し、ついに封水が破れてしまう。床を洗うことのまれな床トラップでは、この危険が多く、こと暖房設備のある場合は、いっそう簡単に封水が破れやすい。

エ 運動による慣性

急激に器具の排水を流した場合、あるいは強風その他の原因で排水管内に気圧の急変が生じた場合、封水面は上下交互の運動を起こして封水が失われることがある。

封水は封水深の長いものほど、防臭の面からは安全であるが、その反面、故障が多いことは覚悟しなければならない。一般にシールの深さは50mm～100mmが適当といわれるが、設計施工にあたっては、使用回数・管径・使用場所・目的等を十分理解し、それらに適応したトラップを使用せねばならない。また、トラップは二重に取付けてはならない。

オ 通気管

通気管は前項で述べたように、トラップの封水を、飛出し、サイホン・吸出し等の作用から守るために設けるものである。又、通気管なしの配管では、排水時に騒音を出したり、管内の気圧変化により、サイホン作用が起り、汚水が逆流することがあるから、正確に取付けることが肝要である。

通気管の取付け方式には次の2つがある。

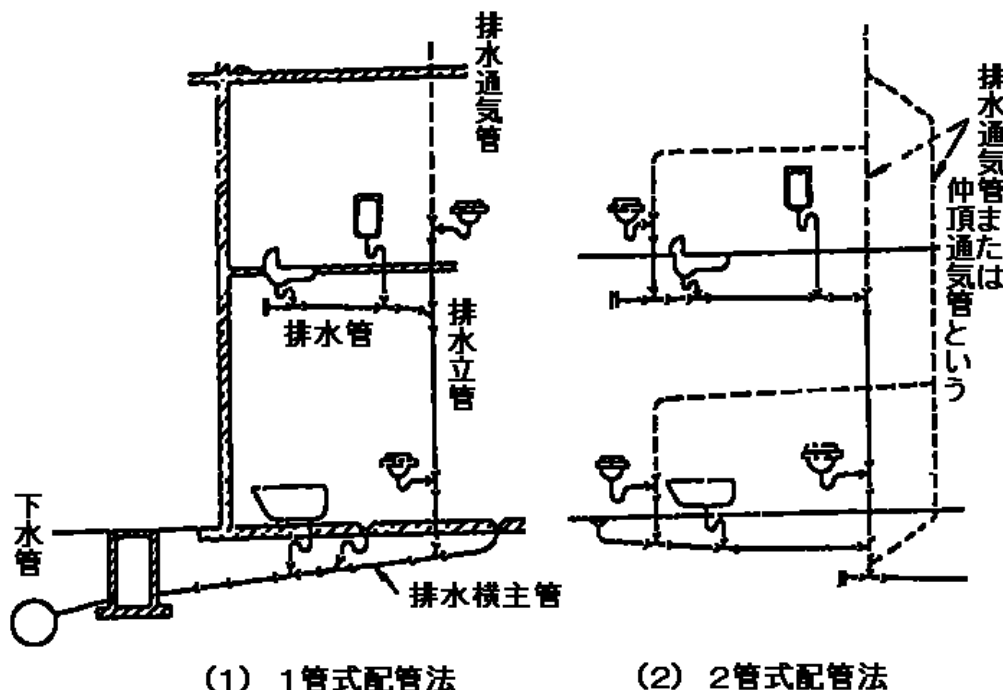
1 管式配管法

2 管式配管法

1 管式配管法は、1本の排水管の上部を通気管にしたもので、排水管を兼用し、汚水を満水時に流さず、空気が常に管内にあるようにする方法で、設備費は少なくて済み、経済的方法ではあるが、トラップの封水が破れる危険が多く、衛生上にもよくない工法である。

2 管式配管法は、排水管と通気管の2本建の配管法で、封水が破れる心配はほとんどないので一般に広く用いられている。

詳細についてはSHASE-S206、下水道排水設備指針と解説(社団法人 日本下水道協会)による。通気管の1例



5. 流量計算

(1) 福岡市公共下水道（本管）の流量計算

ア 降雨

福岡管区気象台の55ヶ年分の降雨記録から、福岡市降雨強度公式を作成し、これを採用している。

$$I = 5,440 / (32 + t) \quad I \cdots \cdots \text{降雨強度 mm/hr}$$

$$t \cdots \cdots \text{流達時間 (流入時間 + 流下時間) min}$$

本降雨強度公式で、1時間継続降雨は大体59.1mm/hrとなっている。

イ 雨水流下量

管渠を流下する雨水量の算出は次の合理式による。

$$Q = \frac{1}{360} c \cdot I \cdot a$$

Q = 雨水流下量 ‰/sec
c = 流出係数 I
= 標準降雨量 a ‰/sec/ha
= 排水面積 ha

標準降雨量 $I = 5,440 / (32 + t)$ 。流出係数 c は 0.65 ~ 0.75 を標準として使用している。

ウ 管渠の流量計算

管渠の流量計算は、マンニング公式による管渠流量表を利用し、管渠及び勾配を決定した。

マンニング公式

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

$$Q = A \cdot V$$

ここに、

- V : 流速 (m/秒)
- n : 粗度係数
- I : 勾配 (分数または少数)
- Q : 流量 (‰/秒)
- R : 径深 = A / P
- A : 流水の断面積 [m²]
- P : 流水の潤辺長 [m]

粗度係数

汚水管	陶管・鉄筋コンクリート管	n=0.013
	塩ビ管・強化プラスチック管	n=0.010
雨水管	鉄筋コンクリート管	n=0.013
	ボックスカルバート・三面水路・側溝	n=0.015

エ 汚 水 量

一般家庭の1人当たり日最大汚水量は、福岡市の上水道給水計画の日平均給水量から下水道目標年次の日平均汚水量（360ℓ/人・日）を設定し、これを処理区別負荷率で除したものとする。

また一般家庭の1人当たり時間最大汚水量は、日最大汚水量に時間係数（1.6）を乗じたものとする。

(2) 排水設備の流量計算について

排水設備の管渠又は勾配の決定において、汚水の場合は排水器具の最大排水流量を基準とし、雨水の場合は屋根面積及び敷地面積と最大降雨量を基にして求める方法について述べる。

表－1（各種衛生器具のトラップの口径と器具排水負荷単位数）

器 具	トラップの最 小口径	器具排水負 荷単位数	器 具	トラップの最 小口径	器具排水負 荷単位数
大便器	m/m		調理用流し	m/m	
洗浄タンクによる	75	4	住宅用*4	40	2
洗浄弁による	75	8	パンTRY、皿洗い用、	40	4
小便器			野菜洗い用		
壁掛け形(小型)	40	4	湯沸し場用	50	3
ストール形(大型)	50	4	ホテル、公衆用	50	4
洗面器*1	30	1	皿洗い機(住宅用)	40	2
手洗器*2	25	0.5	床排水*5	40	0.5
洗髪器	30	2		50	1
水飲器	30	0.5		75	2
浴槽*3(住宅用)	30	2	1組の浴室器具		
(洋風)	40	3	大便器、洗面器、浴		
囲いシャワー			槽または囲いシャワ		
(住宅用)	50	2	ー		
ビデ	30	3	(洗浄タンク付)		6
掃除流し*4	65	2.5	(洗浄弁付き)		8
洗濯流し*4	40	2	排水ポンプ・エゼク		
汚物流し	75, 100	8	夕吐出し量		
実験流し	40	1.5	3.8 /min毎*6		2

注) *1 洗面器はそのトラップが30mmでも40mmでも同じ負荷である。

*2 主として小住宅・アパートの便所の中に取り付けられる手洗専用のもので、オーバーフローのないもの。

*3 浴槽の上に取り付けられているシャワーは、器具排水負荷単位数に関係ない。

*4 これらの器具（ただし洗濯用および連合流しは、家庭的・個人的に使用されるものとする）は、排水管の管径を決定する際の、総器具排水負荷単位数の算定からは除外してもよい。すなわち、これらの器具排水負荷単位数は、それらの器具の属する一つの系統（枝管）の管径を定める際に適用すべきで、主管の管径の決定に際しては除外してもよい。

*5 床排水は水を排水すべき面積によって決定する。

*6 排水ポンプのみならず、空調機器や類似の機械器具からの吐出し水も、同じく3.8 /minごとに2単位とする。

表-1は洗面器の排水量28.5 /minを排水器具単位数1として、他の排水器具の排水量をその倍数で表わしたもので、これらの排水器具単位数に基づいて排水管の管径を決定するものである。この表の使い方は次の通りである。

(例) 事務所建築に於いて次の排水器具全部に対する屋内排水横管の管径及び勾配を求む。

器具名	個数×器具単位	合計器具単位数
大便器(洗浄タク)	4×4	16
小便器(壁掛け)	4×4	16
浴そう(住宅用)	1×2	2
料理流し(住宅用)	1×2	2
洗濯流し	1×2	2
掃除流し(台形トラップ)	2×2.5	5
手洗器	2×1/2	1
洗面器	2×1	2
床排水	2×1	2
総器具単位数		48

管径及び勾配は、総器具排水負荷単位数が48であるから表-2によれば勾配を1/100とすると、180/48であるから、管径は100mm、勾配は1/100となる。

表-2 (排水横主管および敷地排水管、排水横枝管
および立て管の許容最大器具排水負荷単位数)

管径 m/m	排水横主管および敷地排水管に接続可能な許容最大器具排水負荷単位数				受け持ちうる許容最大器具排水負荷単位数			
	勾配				排水横枝管	3階建てまたはブランチ間隔3を有する1立て管	3階建てを超える場合	
	1/192	1/96	1/48	1/24			1立て管に対する合計	1階分または1ブランチ間隔の合計
30	—	—	—	—	1	2	2	1
40	—	—	—	—	3	4	8	2
50	—	—	21	26	6	10	24	6
65	—	—	24	31	12	20	42	9
75	—	○ 20	○ 27	○ 36	○ 20	● 30	● 60	○ 16
100	—	180	216	250	160	240	500	90
125	—	390	480	575	360	540	1,100	200
150	—	700	840	1,000	620	960	1,900	350
200	1,400	1,600	1,920	2,300	1,400	2,200	3,600	600
250	2,500	2,900	3,500	4,200	2,500	3,800	5,600	1,000
300	3,900	4,600	5,600	6,700	3,900	6,000	8,400	1,500
375	7,000	8,300	10,000	12,000	7,000	—	—	—

○大便器2個以内 ●大便器6個以内

勾配については、1/192=1/200, 1/96=100, 1/48=1/50, 1/24=1/25と読み替えて使用しても良い。

- 立管の管径は表一 2 より決定した管径であっても、横管中の最大管径より小さくしないこと。
- 表一 1 は個人専用または一般家庭で使用される状態の単位数であるから、公共用等同時使用率の高い使用状態の器具は表一 1 の器具排水負荷単位数を 2 倍にして計算し、表一 2 を適用する。

表一 3. 雨水横支管・雨水横主管・敷地雨水管及び
雨水立管の管径 (SHASE-S206)

管径 mm	許容最大屋根面積 [m ²]				
	横枝管・横主管・敷地管の配管勾配				
	1/ 25	1/ 50	1/ 75	1/100	1/125
50	—	—	—	—	—
65	127	90	73	—	—
75	186	131	107	—	—
100	400	283	231	200	179
125	—	512	418	362	324
150	—	833	680	589	527
200	—	—	1, 470	1, 270	1, 130
250	—	—	—	2, 300	2, 060
300	—	—	—	3, 740	3, 350
350	—	—	—	—	5, 050
400	—	—	—	—	—
管径 mm	許容最大屋根面積 [m ²]				立 管
	横枝管・横主管・敷地管の配管勾配				
	1/150	1/200	1/300	1/400	
50	—	—	—	—	67
65	—	—	—	—	135
75	—	—	—	—	197
100	—	—	—	—	425
125	296	—	—	—	770
150	481	417	—	—	1, 250
200	1, 040	897	732	—	2, 700
250	1, 880	1, 630	1, 330	1, 150	—
300	3, 050	2, 650	2, 160	1, 870	—
350	4, 610	3, 990	3, 260	2, 820	—
400	6, 580	5, 700	4, 650	4, 030	—

この表は、建物の屋根水平面積から必要な雨水横枝管・雨水横主管・敷地雨水管の管径を決定するとき、使用する。

注 1) 屋根面積は、全て水平に投影した面積とする。

2) 許容最大屋根面積は、雨量 100 mm/h を基礎として算出したものである。従って、これ以外の雨量に対しては、実際の屋根面積に” 当該地域の最大雨量 / 100 ” を乗じて 100 mm/h 当たりの屋根面積を算出する。

なお、流速が 0.6 m/s 未満または 1.5 m/s を超えるものは好ましくないので除外している。

3) 正方形または長方形の雨水立て管は、それに接続される流入管の断面積以上を取り、また内面の短辺をもって相当管径とし、かつ” 長編 / 短辺 ” の倍率を表の数値に乘じ、その許容最大屋根面積とする。

4) 敷地雨水管に敷地内 (屋根以外) の雨水を接続する場合は、別途算出し加算すること。

表一 4 器具排水負荷単位合計数に相当する水平投影屋根面積

器具排水管負荷 単位合計数	水平屋根 面 積 m ²	器具排水管負荷 単位合計数	水平屋根 面 積 m ²
256 迄	93	2,000	721
300	109	2,500	901
350	127	3,000	1,081
400	145	3,500	1,261
450	163	4,000	1,441
500	181	4,500	1,621
600	217	5,000	1,801
700	253	6,000	2,161
800	289	7,000	2,521
900	325	8,000	2,881
1,000	361	9,000	3,241
1,200	433	10,000	3,601
1,400	505	12,000	4,321
1,600	577	15,000	5,401
1,800	649	20,000	7,201

(器具単位法より)

器具排水負荷単位数 2 5 6 までは、水平投影屋根面積 9 3 m²とし、これを超えた分については、1 器具排水負荷単位毎に 0. 3 6 m²加算する。

この表は、合流排水方式の敷地排水管に汚水横管・敷地污水管を接続する場合に、表一 1 及び表一 3 と組み合わせて使うもので、器具排水負荷単位数の合計をこの表によって水平屋根面積に換算し、これに実際の水平屋根面積を加え、それに相当する管径・勾配を決定する。

また、敷地内（屋根以外）の雨水を接続する場合は、別途算出し加算すること。

表一 5 は管渠の流量表で、管径 5 0 mm～2 0 0 mm迄の勾配別の流量、流速を記して参考とする。

表一 6 は硬質塩化ビニール管の流量表で、管径 1 0 0 mm～1 5 0 mm迄の勾配別の流量、流速を記して参考とする。

表5 マニング公式による円形管流量表（満流）

ヒューム管 陶管 $n=0.013$ $V = \text{流速 (m/sec)}$ $Q : \text{流量 (\% / sec)}$

管径 (mm) 勾配 0/00	75		100		125		150		200		250		300		400		450		500		600	
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
50.0	1.214	0.005	1.471	0.012	1.706	0.021	1.927	0.034	2.334	0.073	2.709	0.133	3.059	0.216	3.706	0.466	4.008	0.638	4.300	0.844	4.856	1.373
40.0	1.086	0.005	1.315	0.010	1.526	0.019	1.724	0.030	2.088	0.066	2.423	0.119	2.736	0.193	3.314	0.417	3.585	0.570	3.846	0.755	4.343	1.228
30.0	0.940	0.004	1.139	0.009	1.322	0.016	1.493	0.026	1.808	0.057	2.098	0.103	2.369	0.167	2.870	0.361	3.105	0.494	3.331	0.654	3.761	1.063
20.0	0.768	0.003	0.930	0.007	1.079	0.013	1.219	0.022	1.476	0.046	1.713	0.084	1.935	0.137	2.344	0.295	2.535	0.403	2.720	0.534	3.071	0.868
18.0	0.728	0.003	0.882	0.007	1.024	0.013	1.156	0.020	1.401	0.044	1.625	0.080	1.835	0.130	2.223	0.279	2.405	0.383	2.580	0.507	2.914	0.824
16.0	0.687	0.003	0.832	0.007	0.965	0.012	1.090	0.019	1.321	0.041	1.532	0.075	1.730	0.122	2.096	0.263	2.268	0.361	2.433	0.478	2.747	0.777
15.0	0.665	0.003	0.805	0.006	0.935	0.011	1.055	0.019	1.279	0.040	1.484	0.073	1.675	0.118	2.030	0.255	2.196	0.349	2.355	0.462	2.660	0.752
14.0	0.642	0.003	0.778	0.006	0.903	0.011	1.020	0.018	1.235	0.039	1.433	0.070	1.619	0.114	1.961	0.246	2.121	0.337	2.275	0.447	2.569	0.727
13.0	0.619	0.003	0.750	0.006	0.870	0.011	0.983	0.017	1.190	0.037	1.381	0.068	1.560	0.110	1.890	0.237	2.044	0.325	2.193	0.431	2.476	0.700
12.0	0.595	0.003	0.720	0.006	0.836	0.010	0.944	0.017	1.144	0.036	1.327	0.065	1.499	0.106	1.815	0.228	1.964	0.312	2.107	0.414	2.379	0.673
11.0	0.569	0.003	0.690	0.005	0.800	0.010	0.904	0.016	1.095	0.034	1.271	0.062	1.435	0.101	1.738	0.218	1.880	0.299	2.017	0.396	2.278	0.644
10.0	0.543	0.002	0.658	0.005	0.763	0.009	0.862	0.015	1.044	0.033	1.211	0.059	1.368	0.097	1.657	0.208	1.793	0.285	1.923	0.378	2.172	0.614
9.5	0.529	0.002	0.641	0.005	0.744	0.009	0.840	0.015	1.018	0.032	1.181	0.058	1.333	0.094	1.615	0.203	1.747	0.278	1.874	0.368	2.117	0.598
9.0	0.515	0.002	0.624	0.005	0.724	0.009	0.818	0.014	0.990	0.031	1.149	0.056	1.298	0.092	1.572	0.198	1.701	0.270	1.824	0.358	2.060	0.582
8.5	0.501	0.002	0.606	0.005	0.704	0.009	0.795	0.014	0.963	0.030	1.117	0.055	1.261	0.089	1.528	0.192	1.653	0.263	1.773	0.348	2.002	0.566
8.0	0.486	0.002	0.588	0.005	0.683	0.008	0.771	0.014	0.934	0.029	1.084	0.053	1.224	0.086	1.482	0.186	1.603	0.255	1.720	0.338	1.924	0.549
7.5	0.470	0.002	0.570	0.004	0.661	0.008	0.746	0.013	0.904	0.028	1.049	0.051	1.185	0.084	1.435	0.180	1.552	0.247	1.665	0.327	1.881	0.532
7.0	0.454	0.002	0.550	0.004	0.639	0.008	0.721	0.013	0.873	0.027	1.014	0.050	1.145	0.081	1.387	0.174	1.500	0.239	1.609	0.316	1.817	0.514
6.5	0.438	0.002	0.530	0.004	0.615	0.008	0.695	0.012	0.842	0.026	0.977	0.048	1.103	0.078	1.336	0.168	1.445	0.230	1.550	0.304	1.751	0.495
6.0	0.421	0.002	0.509	0.004	0.591	0.007	0.668	0.012	0.809	0.025	0.938	0.046	1.060	0.075	1.284	0.161	1.389	0.221	1.490	0.292	1.682	0.476
5.5	0.403	0.002	0.488	0.004	0.566	0.007	0.639	0.011	0.774	0.024	0.898	0.044	1.015	0.072	1.229	0.154	1.329	0.211	1.426	0.280	1.611	0.455
5.0	0.384	0.002	0.465	0.004	0.540	0.007	0.609	0.011	0.738	0.023	0.857	0.042	0.967	0.068	1.172	0.147	1.268	0.202	1.360	0.267	1.536	0.434
4.5	0.364	0.002	0.441	0.003	0.512	0.006	0.578	0.010	0.700	0.022	0.813	0.040	0.918	0.065	1.112	0.140	1.203	0.191	1.290	0.253	1.457	0.412
4.0	0.343	0.002	0.416	0.003	0.483	0.006	0.545	0.010	0.660	0.021	0.766	0.038	0.865	0.061	1.048	0.132	1.134	0.180	1.216	0.239	1.373	0.388
3.5	0.321	0.001	0.389	0.003	0.451	0.006	0.510	0.009	0.618	0.019	0.717	0.035	0.809	0.057	0.980	0.123	1.061	0.169	1.138	0.223	1.285	0.363
3.0	0.297	0.001	0.360	0.003	0.418	0.005	0.472	0.008	0.572	0.018	0.664	0.033	0.749	0.053	0.908	0.114	0.982	0.156	1.053	0.207	1.189	0.336
2.5	0.271	0.001	0.329	0.003	0.382	0.005	0.431	0.008	0.522	0.016	0.606	0.030	0.684	0.048	0.829	0.104	0.896	0.143	0.962	0.189	1.086	0.307
2.0	0.243	0.001	0.294	0.002	0.341	0.004	0.385	0.007	0.467	0.015	0.542	0.027	0.612	0.043	0.741	0.093	0.802	0.128	0.860	0.169	0.971	0.275
1.5	0.210	0.001	0.255	0.002	0.296	0.004	0.334	0.006	0.404	0.013	0.469	0.023	0.530	0.037	0.642	0.081	0.694	0.110	0.745	0.146	0.841	0.238
1.0	0.172	0.001	0.208	0.002	0.241	0.003	0.273	0.005	0.330	0.010	0.383	0.019	0.433	0.031	0.524	0.066	0.567	0.090	0.608	0.119	0.687	0.194

標準的な流速 0.6~1.5m/sec

表5 マニング公式による円形管流量表（満流）

塩化ビニール管

n=0.010

V = 流速 (m/sec)

Q : 流量 (%/sec)

管径 (mm)	75		100		125		150		200		250		300	
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
50.0	1.578	0.007	1.912	0.015	2.218	0.027	2.505	0.044	3.035	0.095	3.522	0.173	3.977	0.281
40.0	1.412	0.006	1.710	0.013	1.984	0.024	2.241	0.040	2.714	0.085	3.150	0.155	3.557	0.251
30.0	1.222	0.005	1.481	0.012	1.718	0.021	1.940	0.034	2.351	0.074	2.728	0.134	3.080	0.218
20.0	0.988	0.004	1.209	0.009	1.403	0.017	1.584	0.028	1.919	0.060	2.227	0.109	2.515	0.178
18.0	0.947	0.004	1.147	0.009	1.331	0.016	1.503	0.027	1.821	0.057	2.113	0.104	2.386	0.169
16.0	0.893	0.004	1.081	0.008	1.255	0.015	1.417	0.025	1.717	0.054	1.992	0.098	2.250	0.159
15.0	0.864	0.004	1.047	0.008	1.215	0.015	1.372	0.024	1.662	0.052	1.929	0.095	2.178	0.154
14.0	0.835	0.004	1.012	0.008	1.174	0.014	1.326	0.023	1.606	0.050	1.863	0.091	2.104	0.149
13.0	0.805	0.004	0.975	0.008	1.131	0.014	1.277	0.023	1.547	0.049	1.796	0.088	2.028	0.143
12.0	0.773	0.003	0.937	0.007	1.087	0.013	1.227	0.022	1.487	0.047	1.725	0.085	1.948	0.138
11.0	0.740	0.003	0.897	0.007	1.041	0.013	1.175	0.021	1.423	0.045	1.652	0.081	1.865	0.132
10.0	0.706	0.003	0.855	0.007	0.992	0.012	1.120	0.020	1.357	0.043	1.575	0.077	1.778	0.126
9.5	0.688	0.003	0.833	0.007	0.967	0.012	1.092	0.019	1.323	0.042	1.535	0.075	1.733	0.123
9.0	0.670	0.003	0.811	0.006	0.941	0.012	1.063	0.019	1.288	0.040	1.494	0.073	1.687	0.119
8.5	0.651	0.003	0.788	0.006	0.915	0.011	1.033	0.018	1.251	0.039	1.452	0.071	1.640	0.116
8.0	0.631	0.003	0.765	0.006	0.887	0.011	1.002	0.018	1.214	0.038	1.409	0.069	1.591	0.112
7.5	0.611	0.003	0.740	0.006	0.859	0.011	0.970	0.017	1.175	0.037	1.364	0.067	1.540	0.109
7.0	0.590	0.003	0.715	0.006	0.830	0.010	0.937	0.017	1.136	0.036	1.318	0.065	1.488	0.105
6.5	0.569	0.003	0.689	0.005	0.800	0.010	0.903	0.016	1.094	0.034	1.270	0.062	1.434	0.101
6.0	0.547	0.002	0.662	0.005	0.768	0.009	0.868	0.015	1.051	0.033	1.220	0.060	1.378	0.097
5.5	0.523	0.002	0.634	0.005	0.736	0.009	0.831	0.015	1.007	0.032	1.168	0.057	1.319	0.093
5.0	0.499	0.002	0.605	0.005	0.702	0.009	0.792	0.014	0.960	0.030	1.114	0.055	1.258	0.089
4.5	0.473	0.002	0.574	0.005	0.666	0.008	0.752	0.013	0.910	0.029	1.056	0.052	1.193	0.084
4.0	0.446	0.002	0.541	0.004	0.627	0.008	0.709	0.013	0.858	0.027	0.996	0.049	1.125	0.080
3.5	0.418	0.002	0.506	0.004	0.587	0.007	0.663	0.012	0.803	0.025	0.932	0.046	1.052	0.074
3.0	0.387	0.002	0.468	0.004	0.543	0.007	0.614	0.011	0.743	0.023	0.863	0.042	0.974	0.069
2.5	0.353	0.002	0.427	0.003	0.496	0.006	0.560	0.010	0.679	0.021	0.787	0.039	0.889	0.063
2.0	0.316	0.001	0.382	0.003	0.444	0.005	0.501	0.009	0.607	0.019	0.704	0.035	0.795	0.056
1.5	0.273	0.001	0.331	0.003	0.384	0.005	0.434	0.008	0.526	0.017	0.610	0.030	0.689	0.049
1.0	0.223	0.001	0.270	0.002	0.314	0.004	0.354	0.006	0.429	0.013	0.498	0.024	0.562	0.040

標準的な流速0.6~1.5m/sec