

# 図解 給排水・衛生施工図の見方・かき方

施工図委員会 編

オーム社

# 施工図委員会

(三機工業株式会社)

委員長 中 川 昭 雄  
委員 木 村 匡 男  
山 田 一 郎  
藤 本 晋一郎  
松 本 健 一  
藤 田 康 夫  
鬼 頭 伸 行  
渡 邊 幸 一  
中 島 猛  
山 上 茂

本書は、「著作権法」によって、著作権等の権利が保護されている著作物です。

本書の全部または一部につき、無断で次に示す〔 〕内のような使い方をされると、著作権等の権利侵害となる場合がありますので御注意ください。

〔転載、複写機等による複写複製、電子的装置への入力等〕

学校・企業・団体等において、上記のような使い方をされる場合には特に御注意ください。

お問合せは下記へお願いします。

〒101 東京都千代田区神田錦町3-1 Tel.03-233-0641

株式会社 オーム社出版局（著作権担当）

## まえがき

給排水衛生設備の施工図は近年ますます複雑なものになってきた。建築物の大形化、要求条件の高度化に伴い、建築に占める設備工事全体の比率が高くなるに従って、給排水衛生設備と建築、空調、電気、その他設備との取合いは複雑になり、単に設計図を拡大した程度の施工図では、実用の施工図にはならない。他業種と十分な調整をした、手戻りや手直し作業のない施工図が必要になる。

一方、現状では技術者不足により、十分な教育期間もなく技術的に未熟な作図者を現場に配置し、指導も不十分なまま施工図をかかせ、施工を行っているのが業界の現状であろう。

従来、施工図作成の固有技術は、現場の日常業務の中で先輩から後輩へ個人的に指導・習得された要素が多く、基準化されていない部分があり、統一を欠くところも多い。施工図作成技術は現場で経験的に習得すればよいとの考え方もあるが、体系的教育なくしては、施工図作成技術の進歩も遅く、現場施工の手戻り・手直しのおそれもでてくる。

本書はこれらの固有技術を体系的にまとめることによって、衛生設備施工図の見方・かき方の指導・教育に役立つことを期待している。体系的教育の指針があれば、施工図の作成技術は経験的に習得するよりは、短期間で身につけることができ、作成された施工図にも個人差がなくなる。

また、本書の内容程度の知識があれば、施工図に対する理解も早く、一とおりの施工図をかくことも容易に可能となろう。衛生設備の施工図作成も CAD 導入の時代になろうとしているが、CAD 化に際してインプットするには本書の内容程度の知識は当然必要であり、基本となる施工図なくしては CAD 導入はできない。

本書をまとめるにあたり、前提条件を下記のとおりとした。

1. 比較的経験の浅い入社3年程度を対象とした内容でまとめた。
2. 施工図のかき方の基本事項は、できる限り「空気調和施工図の見方・かき方」(オーム社刊)の内容と統一した。
3. 図面・実例等は3000 m<sup>2</sup>程度の事務所ビルをイメージした。他の建築用途に対しても、また、規模が大きくなっても基本的には同じであり、本書が応用できると思われる。
4. 衛生設備工事のうち、集合住宅を他の建築物と共通に取り上げるのは難点があるので、単独に12章で記述した。

1989年3月

施工図委員会

# 目 次

## 1章 施工図の目的

1・1 施工図のねらい・要点	1
〔1〕 施工図のねらい	1
〔2〕 施工図作成上の要点	1

## 2章 施工図のかき方・見方

2・1 施工図をかくための条件・順序	2
〔1〕 施工図をかくための条件	2
〔2〕 施工図の種類	2
〔3〕 施工図をかく時期	2
2・2 施工図の見方	5
〔1〕 施工図を見る人	5
〔2〕 施工者側の施工図を見る目的	5
〔3〕 施工図の見方とポイント	5

## 3章 作図上の留意事項

3・1 施工図の段取り	7
〔1〕 承認までのフロー	7
〔2〕 作成上の要点	8
〔3〕 作成時に必要とする図面	8
〔4〕 使用する道具・用紙	8
3・2 作成上の決めごと	10
〔1〕 建築図のレイアウト	10
〔2〕 図面の縮尺	10
〔3〕 平面図の分割	10
〔4〕 図示記号	11

[5]	図面のタイトル	11
[6]	建築キープラン	12
[7]	図面番号	12
3・3	作成上の留意事項	13
[1]	通り芯の表示	13
[2]	室名と天井高の表示	13
[3]	変更・訂正の表示	13
[4]	別途工事区分の表示	14
[5]	取合い部分の他設備との表示	15
[6]	開口部における配慮	15

## 4章 設計チェックの基本事項

4・1	受水タンク・高置タンクの算定	16
[1]	容量算出方法	16
[2]	受水タンクの容量	16
[3]	高置タンクの容量	16
4・2	貯湯タンクの算定	18
[1]	加熱装置の熱源と種類	18
[2]	容量算定方法	18
[3]	使用人員による方法	18
[4]	器具数による方法	20
[5]	貯湯式加熱装置	21
[6]	間接加熱装置の加熱コイル	22
[7]	飲料用給湯量	23
[8]	湯沸器の加熱装置	23
4・3	給湯設備の安全装置	24
[1]	膨張水量	24
[2]	膨張管（逃し管）	24
[3]	逃し弁・安全弁	25
4・4	排水槽の算定	26
[1]	容量	26
[2]	構造	26
4・5	揚水ポンプの算定	27
[1]	ポンプ揚水量の算定	27
[2]	ポンプ全揚程の算定	27

〔3〕	ポンプの軸動力	27
4・6	排水ポンプの算定	28
〔1〕	ポンプ揚水量の算定	28
〔2〕	ポンプ全揚程の算定	28
4・7	給湯循環ポンプの算定	29
〔1〕	ポンプ循環水量の算定	29
〔2〕	ポンプ全揚程の算定	29
4・8	屋内消火栓ポンプの算定	30
〔1〕	ポンプ揚水量の算定	30
〔2〕	ポンプ全揚程の算定	30
〔3〕	水源の有効容量	30
4・9	ポンプの選定	32
〔1〕	ポンプ選定上の注意	32
〔2〕	選定範囲	32
〔3〕	性能曲線	32
〔4〕	水温と吸込揚程	34
〔5〕	単独運転と並列運転	34
4・10	管径の決定	35
〔1〕	給水管の管径	35
〔2〕	給湯管の管径	38
〔3〕	排水・通気管の管径	40
〔4〕	雨水管の管径	44
〔5〕	雨水流出量	45
〔6〕	円形管の流量	46
4・11	設計計算例	47
〔1〕	給水設備	47
〔2〕	給湯設備	49
〔3〕	排水設備	51

## 5章 建築関連図

5・1	建築関連図書の用途および使い方	54
〔1〕	意匠図	54
〔2〕	構造図	57
〔3〕	躯体図	58
〔4〕	鉄骨図	59

[5] 部分詳細図	60
5・2 躯体図トレース上の注意	61
[1] トレース上の注意	61
[2] 施工図に必要な躯体線・寸法線	61
[3] トレースの実例	62

## 6章 スリーブ、インサート図

6・1 作図の前に準備するもの	63
[1] 建築設計図	63
[2] 建築施工図	63
[3] 設備図	63
[4] その他	63
6・2 事前にチェックし確認しておくべき事項	64
[1] スリーブの種類決定	64
[2] スリーブサイズ決定	64
[3] 建築構造による制約条件の確認	65
[4] インサートの種類決定	65
[5] インサート間隔およびサイズの決定	66
[6] その他	66
6・3 表現すべき内容と表示のしかた	68
[1] スリーブの表示のしかた	68
[2] インサートの表示のしかた	69
[3] 記入例	70
6・4 作図上の留意事項	71
[1] スリーブ、インサートの記入方法	71
[2] 注意点	71
[3] 作図例	72

## 7章 設備複合図

7・1 目的と種類	73
[1] 設備複合図の目的	73
[2] 設備複合図の種類	73
7・2 表示のしかた	76
7・3 作図上の留意事項	77

## 8章 機器の配置とスペース

8・1 機器配置場所と主要設置機器	78
〔1〕 機器の配置	78
〔2〕 機器配置上の注意事項	78
〔3〕 機器配置の要点	79

## 9章 パイプシャフトの配管配置

9・1 パイプシャフトの種類と配管配置	82
〔1〕 シャフトの種類	82
〔2〕 配管配置の条件	83

## 10章 配 管

10・1 確認・注意事項	84
〔1〕 作図前の確認・注意事項	84
〔2〕 管内流体と管種	85
〔3〕 継手の種類と使用区分	86
〔4〕 管のこう配	87
〔5〕 配管の間隔	88
10・2 配管の表示	89
〔1〕 配管の種別	89
〔2〕 継手類の表示	90
〔3〕 単線・複線の区分	90
〔4〕 配管の上り・下り	91
〔5〕 天井配管と床下配管	92
10・3 弁類の表示	93
〔1〕 弁類の種別	93
〔2〕 弁類の記入方法	94
〔3〕 弁装置の記入方法	95
〔4〕 弁の取付け高さ	95
10・4 配管寸法の記入方法	96
〔1〕 横引配管	96
〔2〕 立て配管	97

10・5	衛生器具廻りの配管	98
〔1〕	使用する道具	98
〔2〕	器具の記入方法	99
〔3〕	器具の配置と取付寸法	100
〔4〕	タイル面への取付け	102
〔5〕	器具廻りの配管	103
10・6	分岐，支持金物	108
〔1〕	主管からの分岐	108
〔2〕	配管の支持	109

## 11章 屋 外 配 管

11・1	確認・注意事項	112
〔1〕	建築と設備の確認・注意事項	112
〔2〕	用途と種類	113
〔3〕	貫通部の絶縁	113
〔4〕	管のこう配	113
11・2	屋外配管施工図の作成および注意点	114
〔1〕	屋外配管図	114
〔2〕	詳細図	115
〔3〕	縦断面図	116
〔4〕	排水管のこう配	116
〔5〕	排水ますの設置条件	117
〔6〕	管径の決定	117
11・3	ます，人孔，マンホールなどの種類	118
〔1〕	排水ます	118
〔2〕	バルブます，バルブボックス	119
〔3〕	マンホール	119

## 12章 集 合 住 宅

12・1	確認・注意事項	120
〔1〕	建築関連確認・注意事項	120
〔2〕	設備関連確認・注意事項	121
12・2	給排水設備図の作成および注意点	125
〔1〕	メータシャフトの納まり	125

[ 2 ] 住戸内配管の納まり	126
[ 3 ] 温水器廻りの配管支持および本体の転倒防止	130
[ 4 ] 床上配管図のかき方	131
[ 5 ] 寸法線の引出し順序および注意点	132
12・3 換気設備図の作成および注意点	133
[ 1 ] ダクトの系統別材質	133
[ 2 ] 器具類の選定	133
[ 3 ] 各機器およびダクトの最小納まり寸法	134
[ 4 ] ダクトの抵抗計算法	138
[ 5 ] レンジフード換気量の計算法	139
[ 6 ] 住戸内ダクト図のかき方	140
[ 7 ] ダクトの寸法線の記入方法	142

## 13章 施工図チェックリスト

.....	144
<b>施工図サンプル</b>	151
( 1 ) 地階機械室配管平面図	152, 153
( 2 ) 地階機械室配管断面図	154, 155
( 3 ) 天井配管平面図	156, 157
( 4 ) 便所廻り配管詳細図・断面図	158, 159
( 5 ) 便所廻り器具配置図・側面図 (タイル割り図)	160, 161
( 6 ) 湯沸室配管詳細図・断面図	162, 163
( 7 ) 高置タンク廻り配管平面図	164, 165
( 8 ) 高置タンク廻り配管断面図	166, 167
( 9 ) 外構排水管平面図・断面図	168, 169

# 1章 施工図の目的

## 1・1

### 施工図のねらい・要点

#### 〔1〕 施工図の ねらい

設計図は建物の施主、使用者などの要求条件をもとに設計者によって作成された基本的な工事計画書である。しかし、工事の実施にあたっては、具体的に詳細に工事の内容を記載した図面すなわち**施工図**が必要となってくる。施工図を作成することにより、施工の経済性、施工性、納まり、安全性などを設計の主旨を踏まえ、他業種と調整することができる。また、施工図は作業者に対する作業指示書であり、施工図で個々の作業者に指示を与え、資材の手配も行う。設計主旨を十分理解し、作業の手順、方法、スペースなどを把握しなければ良質の施工図はかけない。施工図の優劣は施工品質の良し悪しに直接影響する。

衛生設備の施工図のねらいとしては

- イ. 客先の要求条件に合っていること。
- ロ. 手直しや手戻りなく施工できる図面であること。
- ハ. 作業者が理解しやすい内容の図面であること。

#### 〔2〕 施工図作 成上の要点

要点は次のとおりである。

- イ. 設計図書に意図された機能・性能と耐久性を確保すること。
- ロ. 施工性がよく、省力化が図られ、資材が経済的であること。
- ハ. 施工工程に余裕をもって作成・承認を得ること。
- ニ. 施工上の安全性が反映されていること。
- ホ. 誰がかいてもレベルに差異がないよう基準化を図ること。
- ヘ. 納まり上の美観と保守の容易性を考慮すること。
- ト. 増改築等に対する考慮がなされていること。

## 2章 施工図のかき方・見方

### 2・1

### 施工図をかくための条件・順序

#### 〔1〕 施工図をかくための条件

設計図は衛生設備の完成した形を図面化したものであり、経済性、施工性、安全性の検討は十分になされていない。また、他業種との取合い納まりの調整も完了していないことから、設計図をそのまま拡大しても実施の施工図にはならない。施工図をかく人は、施工図を作成するにあたって設計図を再チェックすることが必要である。そのためには、次の基本知識が必要である。

- イ. 給水量、給湯量の算出、各種管径の決定から、受水タンク、高置タンク、揚水ポンプ、貯湯タンクの計算などとおりの設計ができること。
- ロ. 建築構造図、意匠図等が理解できること。
- ハ. 設計主旨、仕様書、要領書が理解できること。
- ニ. 変更に伴う設計図の作成、機器の適正配置が行えること。
- ホ. 建築基準法、消防法、水道法、下水道法その他関連法令などを理解していること。

#### 〔2〕 施工図の種類

衛生設備の施工図の種類として一般的な例を示す。

- イ. スリーブ、インサート図
- ロ. 各階配管図（平面図、断面図）
- ハ. 各部分配管詳細図（便所、洗面所、湯沸室、浴室、食堂、厨房、機械室、水槽室、パイプシャフト等）
- ニ. 機器配置図
- ホ. 器具取付図
- ヘ. 系統図
- ト. 機器製作図、金物類製作図
- チ. 設備複合図
- リ. その他、外構図等

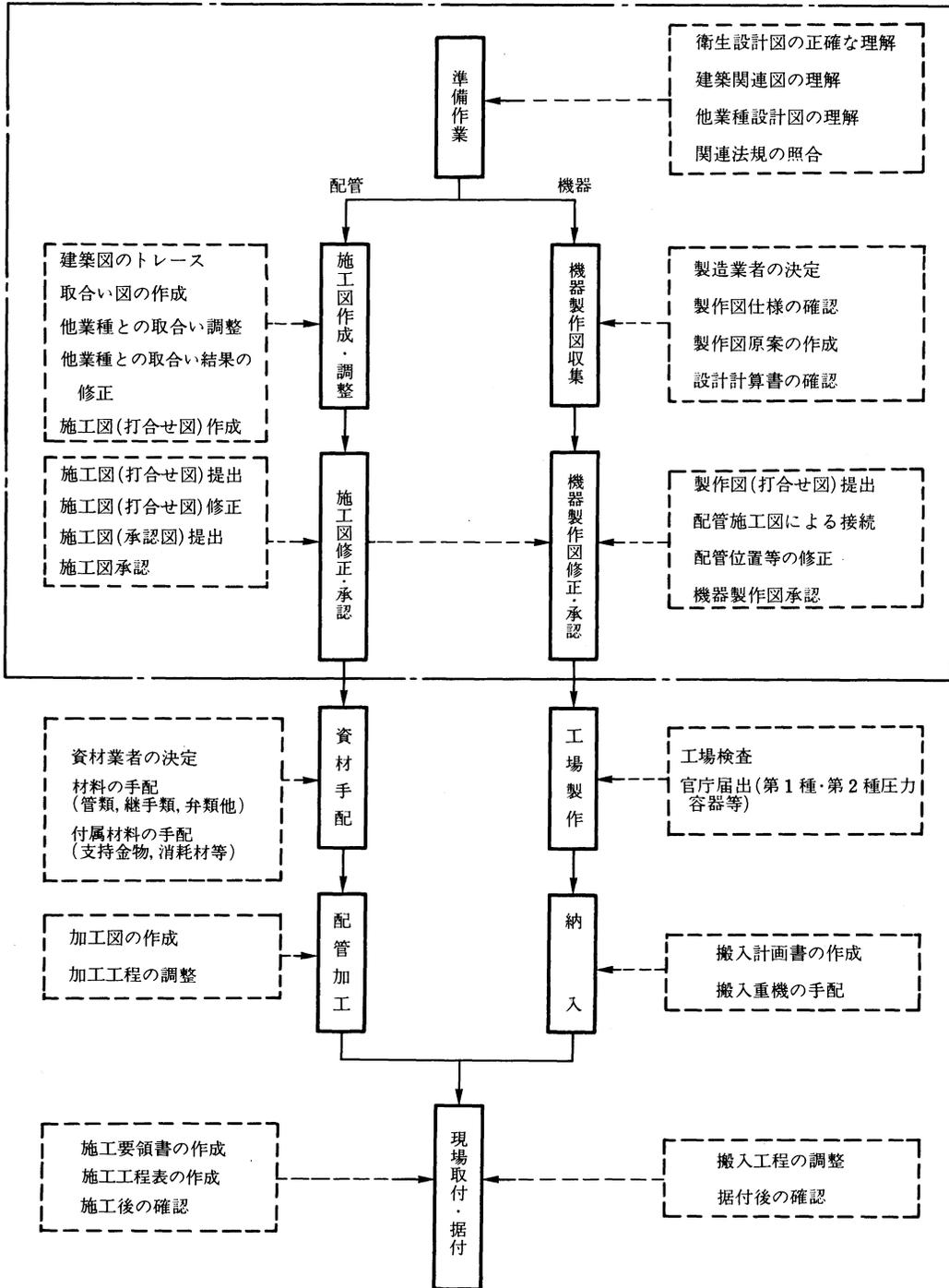
#### 〔3〕 施工図をかき時期

基本的には、建築施工図の作成工程に基づいて**衛生設備施工図作成計画書**（施工図リスト）を作成し、**施工までのフロー**に基づき施工計画ならびに機器製作計画を立案し、工程に遅れないように施工図を作成する。

以下に施工までのフローと衛生設備施工図作成計画書の例を示す。

施工までのフロー

枠内が施工図作業の範囲を示す



施工図作成計画書（施工図リスト）

工事名 ○○○ビル衛生設備工事

図番	図面名称	縮尺	完了 予定日	提出日	承認 返却日	備考
P-01	B2F ピット内平面図	1/50	3/25	4/5		
P-02	B2F 機械室平面図	1/50	4/10	4/15		
P-03	B2F 受水槽廻り詳細図	1/20	4/26	5/2		
P-04	B1F 消火管平面図	1/50	4/4	4/15		
P-05	1F 平面図	1/50	4/18			
P-06	1F 便所詳細図	1/20	4/16			
P-07	1F 湯沸器廻り詳細図	1/20	4/18			
P-08	2F 平面図	1/50	4/6			
P-09	2F 湯沸室平面図	1/20	4/26			
P-10	3F 平面図	1/50	4/10			
P-11	3F 湯沸室平面図	1/20	4/28			
P-12	4F 平面図	1/50	4/10			
P-13	4F 便所詳細図	1/20	4/15			
P-14	RF 平面図	1/50	4/10			
P-15	PH1F 平面図	1/50	4/10			
P-16	2F 便所詳細図	1/20	4/9			
P-17	3F 便所詳細図	1/20	4/11			
P-18	4F 湯沸室詳細図	1/20	4/13			
P-19	系統図	—	4/24			
P-20	高置タンク廻り詳細図	1/20	4/22			
P-21	ガスメータ廻り詳細図	1/20	4/23			

訂	
正	

## 2・2

## 施工図の見方

## 〔1〕 施工図を見る人

施工図を見る人は、建物の施主、設計事務所の監理者と施工者側の管理者、監督者、作業者と広範囲にわたるが、それぞれ見る人によってその見方と目的は異なる。施主、設計事務所の監理者が施工図を見る目的は、客先の要求条件が反映されているか、客先の要求品質が満たされているか、また、設計図書の内容から逸脱していないか、設計図に照らして落ちがないかなどの確認の目的で行う。

一方、施工者側の施工図を見る人は次のように分けられる。

- イ. 管理者：課長、現場所長またはそれに準ずる人。
- ロ. 監督者：現場監督で作図責任者を兼ねる場合が多い。
- ハ. 作図者：施工図作成者であり、客先の要求品質と他業種との調整をして施工図に表現する人であり、一般的には現場作業が施工図に添った施工であるかどうかをチェックする役目もある。
- ニ. 作業員：職長またはそれに準ずる人。

## 〔2〕 施工者側の施工図を見る目的

**管理者**は、施工図のチェックも仕事であるが、作図者がかいた施工図を細部まですべてチェックはできない。作図者には作図前に必要な留意事項、他業者との取合い、原設計変更事項などが指示、指導され、また、作図完了時には監督者のチェックを受けたものを管理者がチェックするのが一般的である。管理者のチェック点は施工図の要点に限られてくる。設計、施工、原価、安全性の各面から客観的に施工図を見て、問題点については作図者に何が問題であるかをよく理解、納得させ、図面の訂正をさせることが必要である。

**監督者**は、作図者の施工図が作業員への間違っ指示や、後日トラブルのもとにならないよう各部分について施工図を細かくチェックする。作図者は細部については詳しいが、部分的な考え方に陥りやすいことから、他業者との納り上のトラブルや余分な材料の手配につながるおそれのある部分などは、作図者と一緒にチェックをし、施工図の訂正を指導する。

**作業員**は、施工図を見て図面どおりに作業を進めるので、図面は見やすく、わかりやすいことが重要である。見にくい図面や手戻り・手直しが多い施工図は、工程面、安全面ならびに原価に悪影響を与える。

## 〔3〕 施工図の見方とポイント

施工図は見る人によって見方のポイントも違って来るが、誰が見ても見やすく、作業員にとって施工性がよく、手戻り・手直しの少ないことが必要である。また、設備が使いやすい配置であること、保守・保全がやりやすく、設備更新に対して配慮がなされているかどうかも施工図を見るうえで重要なポイントである。

それらのポイントを列記すると

イ. 平面図は断面の納まりを頭に入れてかいてあるか.

配管類の交差部分の高さ関係の納まりが容易に理解できるすっきりした平面図は納まりもよいはずである.

ロ. 平面図で表現しにくい複雑な部分は断面図がかかれているか.

断面図は要点だけ表現するため平面図に余白があればそこへかき加えたほうがわかりやすい.

ハ. 機器への接続配管は無理をしていないか.

施工図に合わせた機器の接続位置で発注を行うようにする(タンク類のフランジ取出しの位置, 向きなど).

ニ. 機器据付位置は適切か.

設計図上の位置を検討せずにそのまま設置している例が多い. 狭いスペースに無理に据え付けるのは無駄な配管材料を使い, 不経済であるばかりでなく機能的に好ましくないうえ, 保守管理もやりにくい.

ホ. 機器の保守点検スペースは確保しているか.

保守点検通路を確保する.

貯湯タンクのコイルの引出しスペースを確保する.

排水水中ポンプのつり上げ高さを確保する.

ヘ. 配管サイズに無駄がないか.

ト. 保守管理上必要な弁類は, 操作の容易な場所に設置されているか, また落ちはないか.

チ. 配管を通してはならないスペースが配管ルートになっていないか.

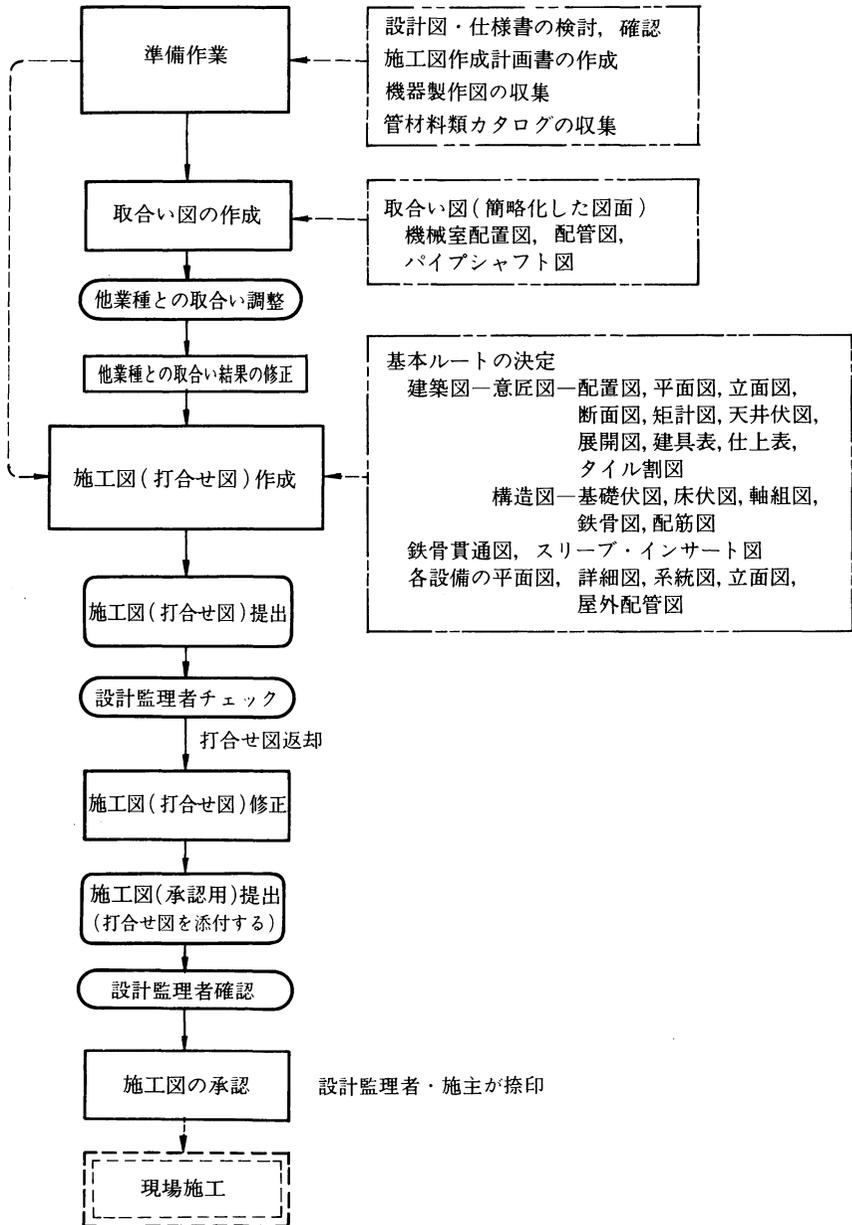
電気室・電算室等の天井内に配管がないことを確認する.

# 3章 作成上の留意事項

## 3・1

### 施工図の段取り

〔1〕 承認までのフロー



<p>〔2〕 作成上の 要点</p>	<p>2章 施工図のかき方・見方で述べた要点のほかに、次の細部に注意する。</p> <p>イ. 建築工事や他設備との関連性を十分に理解し、相互の整合性を確認する。</p> <p>ロ. 建築工事や他設備との関連工程に遅れがないよう、十分余裕をもって作成する。</p> <p>ハ. 現場の計画は施工図が基本となることを認識する。</p> <p>ニ. 設計図・仕様書など設計図書を十分理解し、設計者の意図を正しく表現させたものにする。</p> <p>ホ. 関係法規を十分に理解し、図面に反映する。</p> <p>ヘ. 保守・保全に必要なスペースや開口・点検口を確保する。</p> <p>ト. 工事区分や関連工事をわかりやすく表示する。</p> <p>チ. 施工図は即コストにかかわるので、無理や無駄のない納まりや効率のよいルートを考える。</p> <p>リ. 納まりの厳しい場所は、他設備も併せて記入しておく。</p> <p>ヌ. 文字・寸法を記入するときは、見やすい位置と見やすい字で書く。</p> <p>ル. 図面を発行するときは、「取合い図」、「打合せ図」、「検討図」、「承認図」など、その目的の区別をはっきりさせておき、発行年月日を記入する。</p> <p>オ. 変更や追加が生じたときは、速やかに図面を訂正し、その訂正箇所と内容を訂正欄に記入する。</p>																		
<p>〔3〕 作成時に 必要とする 図面</p>	<p>施工図作成上必要と思われる他工事の図面などは前ページ「承認までのフロー」にも示したが、作図する図面の種類、時期に応じ必要図面などを用意する。</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">〔準備段階〕</th> <th style="text-align: center;">〔作成時〕</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>イ. 建築図、意匠図</td> <td>イ. 建築躯体図</td> </tr> <tr> <td>ロ. 建築構造図</td> <td>ロ. 建築詳細図</td> </tr> <tr> <td>ハ. 空調設備設計図</td> <td>ハ. 建築関連製作図</td> </tr> <tr> <td>ニ. 電気設備設計図</td> <td>ニ. 空調設備施工図</td> </tr> <tr> <td>ホ. その他工事設計図</td> <td>ホ. 電気設備施工図</td> </tr> <tr> <td>ヘ. 関連カタログ類</td> <td>ヘ. その他工事施工図</td> </tr> <tr> <td>ト. 関連機器類参考図</td> <td>ト. 設備複合図、取合い調整図</td> </tr> <tr> <td></td> <td>チ. 関連機器類製作図</td> </tr> </tbody> </table>	〔準備段階〕	〔作成時〕	イ. 建築図、意匠図	イ. 建築躯体図	ロ. 建築構造図	ロ. 建築詳細図	ハ. 空調設備設計図	ハ. 建築関連製作図	ニ. 電気設備設計図	ニ. 空調設備施工図	ホ. その他工事設計図	ホ. 電気設備施工図	ヘ. 関連カタログ類	ヘ. その他工事施工図	ト. 関連機器類参考図	ト. 設備複合図、取合い調整図		チ. 関連機器類製作図
〔準備段階〕	〔作成時〕																		
イ. 建築図、意匠図	イ. 建築躯体図																		
ロ. 建築構造図	ロ. 建築詳細図																		
ハ. 空調設備設計図	ハ. 建築関連製作図																		
ニ. 電気設備設計図	ニ. 空調設備施工図																		
ホ. その他工事設計図	ホ. 電気設備施工図																		
ヘ. 関連カタログ類	ヘ. その他工事施工図																		
ト. 関連機器類参考図	ト. 設備複合図、取合い調整図																		
	チ. 関連機器類製作図																		
<p>〔4〕 使用する 道具・用紙</p>	<p>施工図を作成するための道具を下記に示す。</p> <p>イ. ドラフター</p> <p>ロ. シャープペンシル (0.5 mm, 0.3 mm)</p> <p>ハ. 三角スケール (30 cm, 15 cm)</p> <p>ニ. 三角定規 (大, 中, 小)</p> <p>ホ. コンパス (大, 中)</p>																		

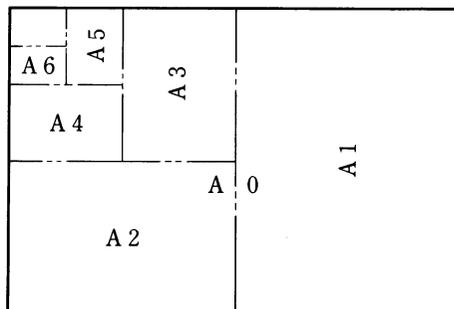
- へ. 丸書き定規
  - ト. 四角書き定規
  - チ. 文字板 A, B, C……(大, 中, 小)  
1, 2, 3……( " " " )
  - リ. 消し板
  - ヌ. 衛生器具型抜 (1/100, 1/50, 1/30, 1/20)
  - ル. 排水用継手型抜 (1/50, 1/30, 1/20)
- その他として、機器製作図と管材類カタログなどを準備しておくとうい。  
(パイプ、継手、バルブ、防振継手、排水金物など)
- 使用する用紙は下記に示す種類があり、事前に決めておく必要がある。

種類	紙質	周囲の処理	印刷の有無	大きさ
トレーシング ペーパー	美濃紙	切放し	社名入 自社 無地 ゼネコン	A1
	硫酸紙 その他	ミシン掛け カプル 切放し		A2 他

図面の大きさ

紙加工仕上寸法  
(JIS P 0138)

列 番号	A 列 [mm]
0	841×1189
1	594× 841
2	420× 594
3	297× 420
4	210× 297
5	148× 210
6	105× 148

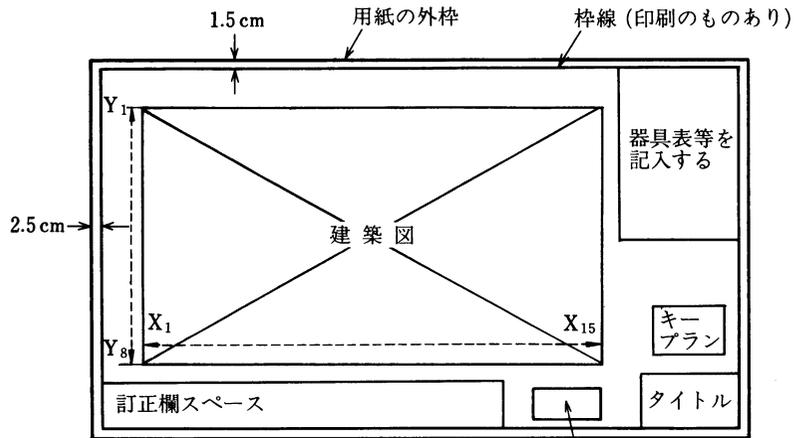


## 3・2

## 作成上の決めごと

## 〔1〕 建築図のレイアウト

1枚の図面にはタイトル・訂正欄のスペースが必要であり、またキープラン、器具表などを盛り込む場合もあり、それらのスペースを加味して建築図の位置をバランスよく配置することが必要である。



〔注〕 建築図は裏トレースを原則とする。

承認印スペース

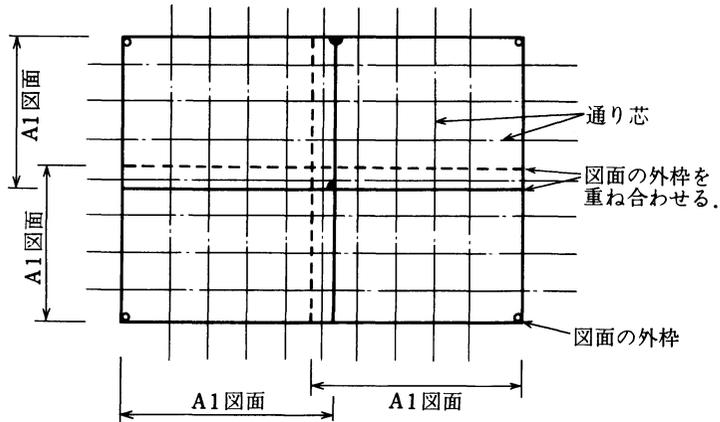
## 〔2〕 図面の縮尺

配管ルートを表示する平面図と配管の納まりを表現する詳細図では、それぞれの縮尺は異なる。単純な配管の納まりの表現方法と、複雑なものをわかりやすく表現するための拡大図面では、おのずからその縮尺は異なってくる。一般的に多く使用されている縮尺を下表に示す。

図名	縮尺
機器配置図	1/50 または 1/100
一般平面、断面図	1/50 または 1/100, 1/20
機械室	1/50 または 1/20
シャフト図	1/20, 1/10
各詳細図	1/20, 1/10

## 〔3〕 平面図の分割

大きな建物の平面図は、同一階を何枚かに分割して作図する必要がある。作図完成後、同一階を1枚の図面に張り合わせて、図面相互に間違いがないかチェックに便利なように、通り芯の位置がつかなくなる場所にくるようにするとよい。張付け部分は重ね合わせができるように重複して作図する。



〔4〕 図示記号

作図するうえで、機器、配管種別、継手、弁類、配管の上り下り、天井配管、床下配管などを施工図に表現する記号を**図示記号**または**シンボル**という。

記号は簡単でわかりやすく、その物体を表すのにふさわしいものであって、だれが見てもわかるものでなくてはならない。

一般的に使用されている図示記号を10章10・2、10・3に記載したが、設計事務所、建築設備業者によって図示記号が異なる場合がある。

〔5〕 図面のタイトル

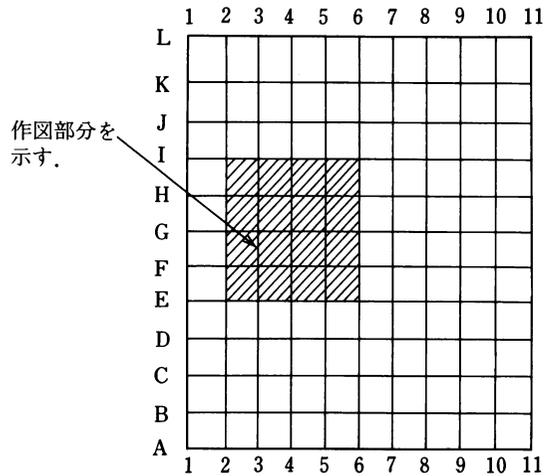
フォームには特に規準はなく、そのつど決められている。記載内容は工事名称、区分、図面名称、図面番号、年月日、縮尺、整理番号、業者名、担当者などの枠が必要である。

工事名称	○ ○ ○ ○ 新 築 工 事		
工事区分	衛 生 設 備 工 事	図面番号	
図面名称	○ ○ 階 便所詳細配管図	年 月 日	
		縮 尺	
		整理番号	
業者名	○ ○ ○ ○ 会 社	責任者	担当者

この空白は各現場ごとの役職の捺印枠として使用する。

〔6〕 建築キー  
プラン

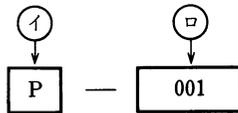
同一階を何枚かに分割して作図する場合、図面が建物のどの部分に該当するのか明示するためのもので、原紙の右下余白部分に建築プランをゴム印で押し該当部分を斜線で塗りつぶす方法が一般的である。



## 〔7〕 図面番号

図面を整理分類するために必要なもので、施工図リスト作成時に図面の通し番号を決める。

記入例



①の部分には工事項目を示す。

衛生設備図……P（空調A、電気E）

消火設備……Ps

②の部分は図面の通し番号を示す。

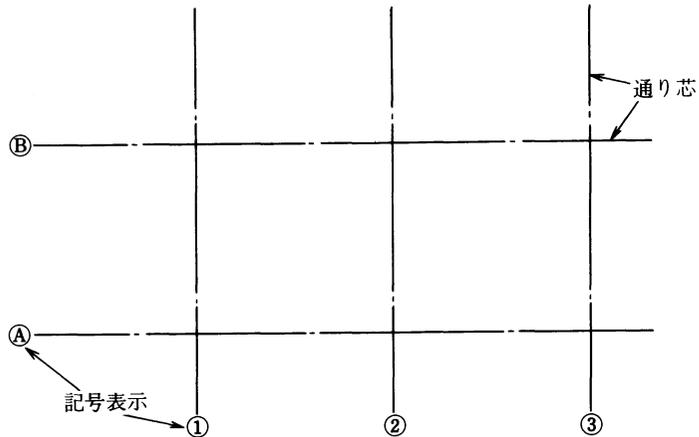
# 3・3

## 作成上の留意事項

### 〔1〕 通り芯の表示

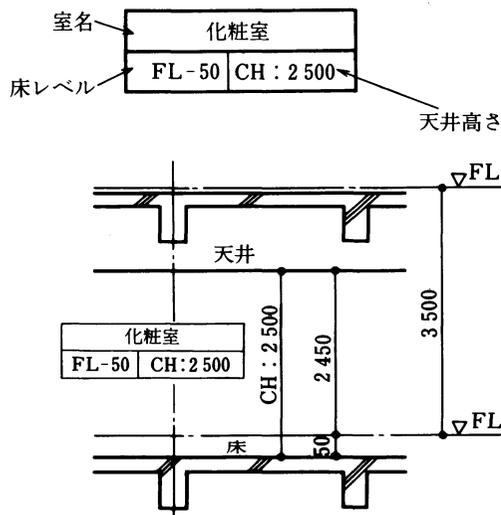
各部の寸法の基準線であり、柱の通り芯を表示している。通り芯の記号表示はゴム印を押すのが一般的である。

- イ. 縮尺 1/10～1/50 まで直径 12 mm
- ロ. 縮尺 1/100～1/200 まで直径 10 mm



### 〔2〕 室名と天井高の表示

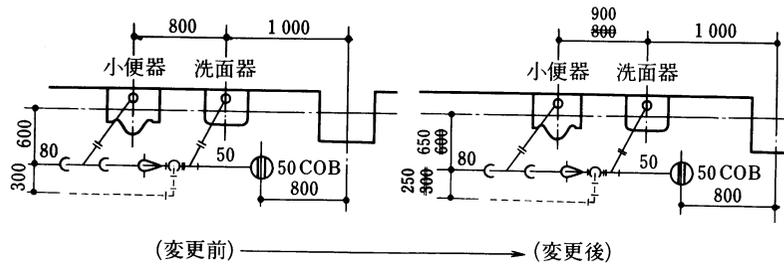
配管類は天井内に納めているので、平面図、断面図には室名とその室の天井高さを図面に表示し、併せて床レベルも記入すれば、配管の天井内納まり位置が明確になる。



### 〔3〕 変更・訂正の表示

図面承認後、変更や追加の訂正を行ったときは、訂正箇所と訂正事項を訂正欄に記載のうえ、再承認の手続きをとる。また、作業者に配布した旧図面はただちに回収して訂正図面と差し替える。

変更・追加訂正箇所の表示法を次に示す。

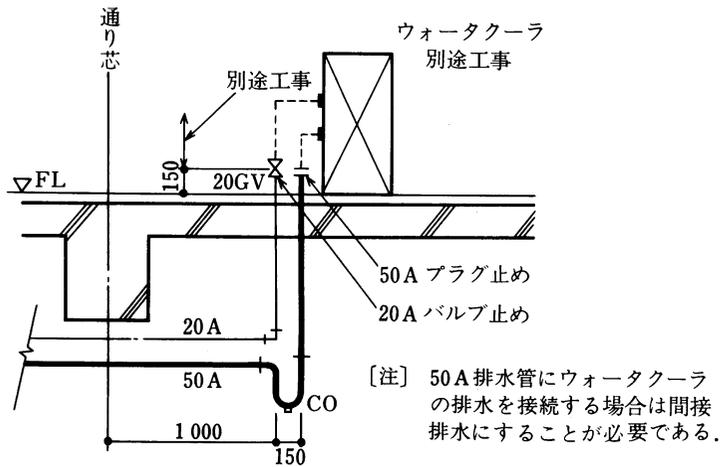


	訂正日	訂正欄	担当者名
訂正事項	63. 5. 5	小便器位置変更 800 → 900	(大田)
	63. 5. 12	汚水排水管位置変更 600 → 650	(田中)

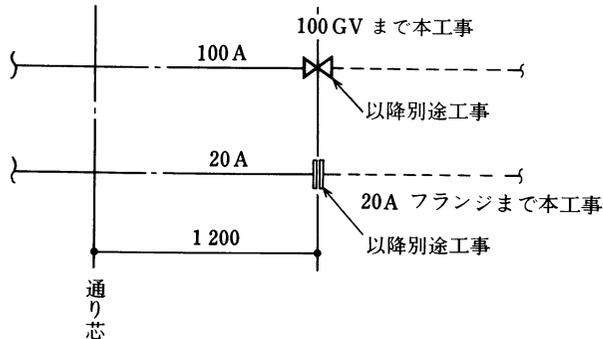
〔4〕 別途工事  
区分の表示

配管途中で施工業者が替わり、別途工事区分になる場合は、それ以降の施工業者と後日トラブルの原因とならないよう、引渡し位置および寸法を明確に記入しておく。

a) 機器が別途の場合

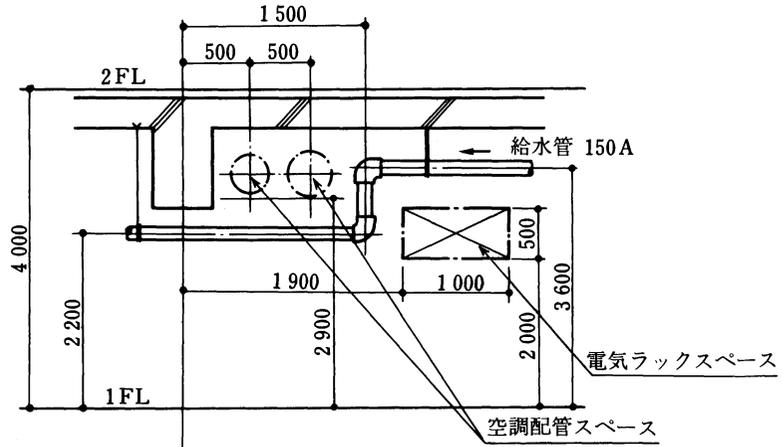


b) 配管が途中から別途の場合



〔5〕 取合い部分の他設備との表示

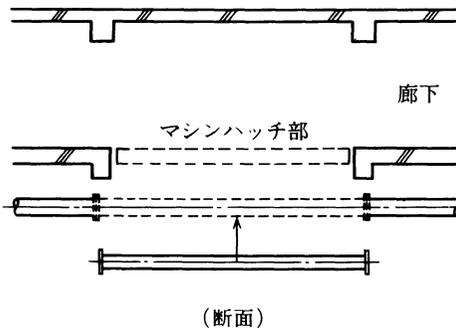
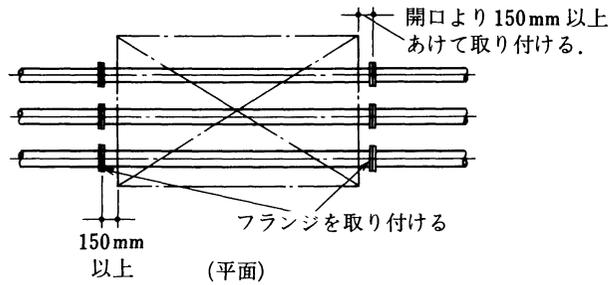
納まりの厳しい部分などは、他設備の内容も二点鎖線で併せて記入する。



〔6〕 開口部における配慮

配管などのルートは、開口部（マシンハッチなど）を避けて検討すべきであるが、納まりなどによりやむをえず通すときは、後日配管の取外し（取付け）ができるよう開口部の表示とフランジの位置を図面に明記する。

やむをえずマシンハッチなどに通すとき



# 4章 設計チェックの基本事項

## 4・1

## 受水タンク・高置タンクの算定

### 〔1〕 容量算出 方法

受水タンク・高置タンクの容量は基本的には1日最大予想給水量を表4・1を用いて算出した数値を基準にするが、各水道事業者の指導基準により決定される場合が多く、事前協議を十分に行う必要がある。

### 〔2〕 受水タンク の容量

受水タンクの容量は次の式で求めるが、一般に1日最大予想給水量の40～60％程度で計画する。

$$V_s \geq Q_d - Q_s T$$

かつ  $V_s \leq Q_s (24 - T)$

ここに、 $V_s$ ：受水タンクの有効容量 [m<sup>3</sup>]

$Q_d$ ：1日最大予想給水量 [m<sup>3</sup>/d]

$Q_s$ ：水源からの給水能力 [m<sup>3</sup>/h]

(通常時間平均給水量)

$T$ ：使用時間帯の継続時間 [h]

(通常8～10時間)

### 〔3〕 高置タンク の容量

高置タンクの容量は次の式で求めるが、一般に1日最大予想給水量の10％程度で計画する。

$$V_E = (Q_p - Q_{pu}) T_1 + Q_{pu} T_2$$

ここに、 $V_E$ ：高置タンクの有効容量 [l]

$Q_p$ ：ピーク時予想給水量 [l/min]

(時間平均給水量の3倍程度)

$Q_{pu}$ ：揚水ポンプの揚水量 [l/min]

$T_1$ ：ピーク時予想給水量の継続時間 [min]

(30分程度)

$T_2$ ：揚水ポンプの最短運転時間 [min]

(15分程度)

表 4・1 建物種類別単位給水量・使用時間・人員\*

建物種類	単位給水量 <sup>1)</sup> [1日当り]	使用時間 [h/d]	注 記	有効面積当りの人員 など	備 考 <sup>2)</sup>
戸建住宅	200～400 l/人	10	居住者1人当り	0.16人/m <sup>2</sup>	
集合住宅	200～350 l/人	15	居住者1人当り	0.16人/m <sup>2</sup>	
独身寮	400～600 l/人	10	居住者1人当り		
官公庁・事務所	60～100 l/人	9	在勤者1人当り	0.2人/m <sup>2</sup>	男子50 l/人、女子100 l/人、社員食堂・テナント等は別途加算
工 場	60～100 l/人	操業時間+1	在勤者1人当り	座作業0.3人/m <sup>2</sup> 立作業0.1人/m <sup>2</sup>	男子50 l/人、女子100 l/人、社員食堂・シャワー等は別途加算
総合病院	1500～3500 l/床 30～60 l/m <sup>2</sup>	16	1床当り 延べ面積1m <sup>2</sup> 当り		設備内容等により詳細に検討する
ホテル全体	500～6000 l/床	12			設備内容等により詳細に検討する
ホテル客室部	350～450 l/床	12			客室部のみ
保養所	500～800 l/人	10			
喫茶店	20～25 l/客 55～130 l/店舗m <sup>2</sup>	10		店舗面積には ちゅう房面積を含む	ちゅう房で使用される水量のみ 便所洗浄水等は別途加算
飲食店	55～130 l/客 110～530 l/店舗m <sup>2</sup>	10		同上	同上 定性的には、軽食・そば・和食・洋食・中華の順に多い
社員食堂	25～50 l/食 80～140 l/食堂m <sup>2</sup>	10		食堂面積には ちゅう房面積を含む	同上
給食センター	20～30 l/食	10			同上
デパート・スーパーマーケット	15～30 l/m <sup>2</sup>	10	延べ面積1m <sup>2</sup> 当り		従業員分・空調用水を含む
小・中・普通高等学校	70～100 l/人	9	(生徒+職員) 1人当り		教師・従業員分を含む、プール用水(40～100 l/人)は別途加算
大学講義棟	2～4 l/m <sup>2</sup>	9	延べ面積1m <sup>2</sup> 当り		実験・研究用水は別途加算
劇場・映画館	25～40 l/m <sup>2</sup> 0.2～0.3 l/人	14	延べ面積1m <sup>2</sup> 当り 入場者1人当り		従業員分・空調用水を含む
ターミナル駅	10 l/1000人	16	乗降客1000人当り		列車給水・洗車用水は別途加算
普通駅	3 l/1000人	16	乗降客1000人当り		従業員分・多少のテナント分を含む
寺院・教会	10 l/人	2	参会者1人当り		常住者・常勤者分は別途加算
図書館	25 l/人	6	閲覧者1人当り	0.4人/m <sup>2</sup>	常勤者分は別途加算

[注] 1) 単位給水量は設計対象給水量であり、年間1日平均給水量ではない。

2) 備考欄に特記のない限り、空調用水、冷凍機冷却水、実験・研究用水、プロセス用水、プール・サウナ用水などは別途加算する。

数多くの文献を参考にして執筆者の判断により作成。

4・2

貯湯タンクの算定

〔1〕 加熱装置の熱源と種類

加熱装置の熱源にはガス、油、電気、蒸気、高温水などが使用される。

加熱装置の種類

a) 直接加熱装置（熱源……ガス、油、電気）

温水ボイラ、湯沸器等……燃料の燃焼熱を缶壁を通して直接水に伝えるため効率がよい。

b) 間接加熱装置（熱源……蒸気、高温水）

直接加熱装置でつくられた温水や蒸気を一次回路の熱媒として、二次回路の水を加熱し給湯する。

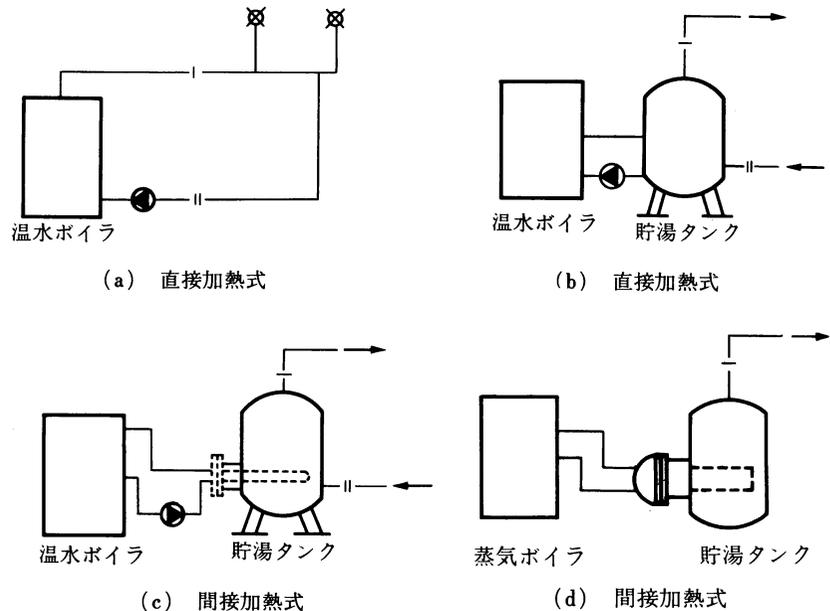


図 4・1 直接および間接加熱式の例

〔2〕 容量算定方法

給湯量、貯湯タンクの容量の算定には、使用人員による方法と器具数による方法の二つがあるが、事務所ビルなどの一般給湯（洗面、手洗）は使用人員による方法が適している。

〔3〕 使用人員による方法

給湯量、貯湯容量ならびに加熱能力は表 4・2 と次の式で求める。

$$Q_d = Nq_d$$

$$Q_h = Q_d q_h$$

$$V = Q_d v$$

$$H = Q_d r (t_h - t_c)$$

ここに、 $N$ ：給湯対象人員 [人]

$Q_d$  : 1日の給湯量 [l/d]  
 $Q_h$  : 1時間最大給湯量 [l/h]  
 $V$  : 貯湯容量 [l]  
 $H$  : 加熱能力 [kcal/h]  
 $t_h$  : 湯の温度 (60°C)  
 $t_c$  : 水の温度 (5°C)  
 $q_d$  : 1人1日当り給湯量 [l/人・d]  
 $q_h$  : 1日の使用に対する必要な1時間当りの最大値の割合  
 $v$  : 1日の使用量に対する貯湯割合  
 $r$  : 1日の使用量に対する加熱能力の割合

表 4・2 建物の種類別給湯量\*

建物の種類	1人1日当り給湯量 [l/人・d]	1日の使用に対する必要な1時間当り最大値の割合	ピークロードの継続時間 [h]	1日の使用量に対する貯湯割合	1日の使用量に対する加熱能力の割合
	$q_d$	$q_h$	[h]	$v$	$r$
住宅・アパート・ホテルなど <sup>2)</sup>	75~150 <sup>1)</sup>	1/7	4	1/5	1/7
集合住宅 <sup>4)</sup> (和風浴槽)	40~60 <sup>1)</sup>	1/5 (1/4 <sup>5)</sup> )	3	1/5	1/5
事務所	7.5~11.5 <sup>1)</sup>	1/5	2	1/5	1/6
工場	20 <sup>1)</sup>	1/3	1	2/5	1/8
レストラン				1/10	1/10
レストラン (3食/d)		1/10	8	1/5	1/10
レストラン (1食/d)		1/5	2	2/5	1/6

- [注] 1) 60°Cにおいて.
- 2) ホテルにおいては、1日の湯の必要量と特性はホテルの形式により変わる。高級ホテルではピークロードは低いが、1日の使用量は比較的大きい。商用ホテルではピークロードは高いが、1日の使用量は少ない。
- 3) 住宅やアパートにおいて皿洗い機や洗濯機のある場合には、皿洗い機1台について60 l、洗濯機1台について150 lを追加する。
- 4) 松本保彦：給湯用熱交換器のトラブルに関する問題点と対応策の検討，空気調和・衛生工学，56-11（昭57-11）。
- 5) 年に数回特に集中するとき。

## 〔4〕 器具数による方法

時間最大給湯量，貯湯容量ならびに加熱能力は表4・3，表4・4を用い，次の式で求める．

$$Q_h = \Sigma(nq_i)\alpha$$

$$V = Q_h v'$$

$$H = V(t_h - t_c)$$

ここに， $Q_h$ ：時間最大予想給湯量 [l/h]

$V$ ：貯湯容量 [l]

$n$ ：器具の個数 [個]

$q_i$ ：器具1時間当りの使用量 [l/h・個]

$\alpha$ ：器具同時使用率

$v'$ ：貯湯容量係数

$H$ ：加熱能力 [kcal/h]

$t_h$ ：湯の温度 (60℃)

$t_c$ ：水の温度 (5℃)

表4・3 器具に対する給湯量 (温度60℃)\*

器 具	1回当り 給湯量 [l/回]	1時間当り 使用回数 [回/h]	1時間当り 給湯量 [l/h]	備 考
個人洗面器	7.5	1	7.5	住宅・アパート (食堂は別計算)  洗濯機の場合は 機械容量による
一般洗面器	5	2~8	10~40	
洋風バス	100	1~3	100~300	
シャワー	50	1~6	50~300	
台所流し	15	3~5	45~75	
配せん流し	10	2~4	20~40	
洗濯流し	15	4~6	60~90	
掃除流し	15	3~5	45~75	
公衆浴場	1人当り 30	3~4	90~120	

〔注〕 器具同時使用率は，病院・ホテル：25%，アパート・住宅・事務所：30%，工場・学校：40%

表 4.4 いろいろの建物に対する器具当りの所要給湯量\*  
(1時間・器具1個当りの給湯量 [l], 最終温度 60°C で算定されたもの)

	アパート	クラブ	体育館	病院	ホテル	工場	事務所	個人住宅	学校	YMCA
洗面器(個人用)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
洗面器(公衆用)	15	22	30	22	30	45	22		57	30
洋風浴槽	75	75	100	75	75			75		110
皿洗い機 <sup>1)</sup>	57	190~570		190~570	190~750	75~375		57	75~375	75~375
足洗い	11.5	11.5	45	11.5	11.5	45		11.5	11.5	45
台所流し	38	75		75	110	75	75	38	75	75
洗濯流し	75	106		106	106			75		106
配せん室流し	19	38		38	38		38	19	38	38
シャワー	110	570	850	280	280	850	110	110	850	850
掃除用流し	75	75		75	110	75	57	57	75	75
水治療用シャワー				1500						
ハーバードバス				2200						
脚(下肢)浴槽				380						
腕浴槽				130						
座浴槽				110						
連続放流浴槽				620						
円形流し				75	75	115	75		115	
半円形流し				38	38	57	38		57	
使用率	0.30	0.30	0.40	0.25	0.25	0.40	0.30	0.30	0.40	0.40
貯湯容量係数 <sup>2)</sup>	1.25	0.90	1.00	0.60	0.80	1.00	2.00	0.70	1.00	1.00

[注] 1) 皿洗い機の所要量是用いる予定の形式がわかれば、その形式に対するメーカーのデータから選ぶべきである。

2) 1時間当り最大予想給湯量に対する貯湯タンク容量の割合。

貯湯タンクは大容量のボイラプラントからいくらかでも蒸気の供給が得られるところでは、その容量を減じてもよい。

### [5] 貯湯式加熱装置

貯湯式加熱装置の容量は加熱能力と貯湯容量で表す。両者は一方を大にすれば一方を小にできる。一般に同時使用率が高く多量の湯を連続使用するような建物では加熱能力を大きくし、貯湯容量を小さくする。逆に同時使用率の低い建物では、ピークロードが短いか、1日一定時間だけ湯を使用する程度なので加熱能力を小さくし、貯湯容量を大きくする。事務所ビルは後者に該当する。

加熱能力と貯湯容量との関係式

$$R \geq Q - \frac{MS_t}{d} \quad \text{ただし、} R = \frac{H}{t_h - t_c}$$

ここに、 $Q$  : 出湯量 [l/h]

$R$  : 回復能力 [l/h]

$H$  : 加熱能力 [kcal/h]

$t_h$  : 給湯温度 [°C]

$t_c$  : 給水温度 [°C]

$M$  : 有効貯湯容量比 (0.7~0.8)

\* 空気調和・衛生工学便覧第11版 III 巻、空気調和・衛生工学会編、p. 140

## 〔6〕 間接加熱装置の加熱コイル

$S_t$  : 全貯湯容量 [l]

$d$  : 給湯ピーク時の継続時間 [h]

加熱コイルの表面積は、次の式から求め、表4・6を使いコイルの長さを求める。求めたコイルの長さは、スケール付着などによる熱通過量の低下を考慮し25~50%の割増しをしておく。

$$S = \frac{R(t_h - t_c)}{K \left( t_s - \frac{t_h + t_c}{2} \right)} \quad \text{ただし、} \quad R = \frac{H}{t_h - t_c}$$

ここに、 $S$  : コイルの表面積 [m<sup>2</sup>]

$R$  : 回復能力 [l/h]

$K$  : 加熱コイルの熱通過量 [kcal/m<sup>2</sup>·h·°C]

$H$  : 加熱能力 [kcal/h]

$t_s$  : 熱媒の平均温度 [°C]

$t_h$  : 給湯温度 [°C]

$t_c$  : 給水温度 [°C]

表 4・5 貯湯タンクの加熱コイルの伝熱量

加熱コイルの材質	蒸気の場合 [kcal/m <sup>2</sup> ·h·°C]	80°Cの温水の場合 [kcal/m <sup>2</sup> ·h·°C]
銅管	1170	490
ステンレス	900	480

[注] コイルの外は水、コイルの中は蒸気または温水。

表 4・6 コイル内側の表面積

銅管 (JIS H 3300 継目無銅管)				
外径 [mm]	厚さ [mm]	内径 [mm]	管長1m 当り面積 [m <sup>2</sup> /m]	面積1m <sup>2</sup> 当り管長 [m/m <sup>2</sup> ]
25	2.0	21	0.066	15.2
32	2.0	28	0.088	11.4
38	2.9	32.2	0.101	9.2
50	2.9	44.2	0.139	7.2

表 4・7 低圧蒸気表\*

絶対圧力 $P$ [kgf/cm <sup>2</sup> ]	温 度 $t$ [°C]	比 エ ン タ ル ピ ー [kcal/kg]		
		飽和水 $h'$	乾き飽和蒸気 $h''$	$r = h'' - h'$
1.0	99.09	99.12	638.5	539.4
1.2	104.25	104.32	640.4	536.1
1.4	108.74	108.86	642.1	533.2
1.6	112.72	112.89	643.5	530.6
1.8	116.33	116.53	644.8	528.3
2.0	119.62	119.86	646.0	526.1
2.2	122.64	122.92	647.0	524.1
2.4	125.46	125.84	648.0	522.2
2.6	128.03	128.45	648.9	520.4
2.8	130.55	130.98	649.7	518.7
3.0	132.88	133.36	650.5	517.1
3.2	135.08	135.61	651.2	515.6
3.4	137.18	137.76	651.9	514.1
3.6	139.18	139.80	652.5	512.7
3.8	141.09	141.75	653.1	511.3

## 〔7〕 飲料用給湯量

湯沸室や食堂に設置される貯湯式湯沸器の容量は次の式で求める。

$$Q = qN \frac{1}{K}$$

ここに、 $Q$ ：必要容量 [l]

$N$ ：使用人員 [人]

$q$ ：1人1回当り使用量 (0.25 l/人)

$K$ ：有効出湯量 (70%)

## 〔8〕 湯沸器の加熱装置

貯湯式湯沸器の加熱装置の算定は、〔5〕貯湯式加熱装置の項に準じて行う。電気を熱源とする既製品を使用する場合は 1 kW・h=860 kcal であり、一般に回復能力が小さいので注意を要する。

\* 空気調和・衛生工学便覧第11版Ⅲ巻，空気調和・衛生工学会編，p.147

## 4・3

## 給湯設備の安全装置

## 〔1〕 膨張水量

膨張水量は次の式で求める。

$$\Delta V = \left( \frac{1}{\rho_2} - \frac{1}{\rho_1} \right) v$$

ここに、 $\Delta V$ ：膨張量 [l]

$\rho_1$ ：加熱する前の水の密度 [g/cm<sup>3</sup>]

$\rho_2$ ：加熱した後の水の密度 [g/cm<sup>3</sup>]

$v$ ：系統内の全水量 [l]

開放型膨張タンクの容量は膨張水量の1.5～2.0倍とする。

密閉型膨張タンクの容量は次の式で求める。

$$V = \frac{\Delta V}{\frac{P_1}{P_1 + 0.1H} - \frac{P_1}{P_2}}$$

ここに、 $V$ ：密閉型膨張タンクの容量 [l]

$P_1$ ：大気圧（通常 1.0 kgf/cm<sup>2</sup>）

$P_2$ ：装置の最大許容圧力（絶対圧力）[kgf/cm<sup>2</sup>]

$H$ ：膨張タンクから装置の最高位までの高さ [m]

〔2〕 膨張管  
(逃し管)

膨張管は加熱装置から単独に立ち上げる。飲料用タンクへの開放は避け、雑用水タンクまたは膨張タンクへ開放する。

膨張管の高置タンク水面からの立上げ高さは、次の式により求める。

$$H \geq h \left( \frac{\rho'}{\rho} - 1 \right)$$

ここに、 $H$ ：膨張管の立上げ高さ [m]

$h$ ：タンク水面からの静水頭 [m]

$\rho$ ：水の密度 [g/cm<sup>3</sup>]

$\rho'$ ：湯の密度 [g/cm<sup>3</sup>]

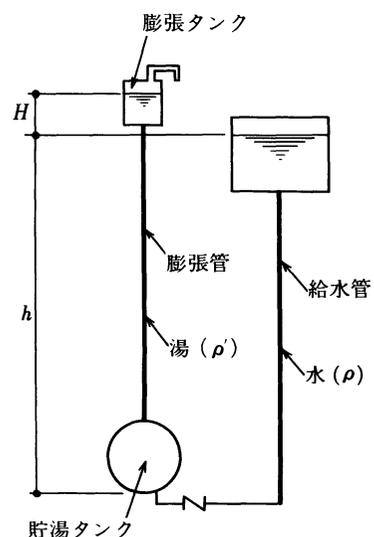


図 4・2 膨張管の立上り高さ

表 4・8 水の密度\*1

1気圧のもとにおける水の密度は3.98℃において最大である。(単位 g/cm<sup>3</sup>)

温度 [°C]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.99984	0.99990	0.99994	0.99996	0.99997	0.99996	0.99994	0.99990	0.99985	0.99978
10	0.99970	0.99961	0.99949	0.99938	0.99924	0.99910	0.99894	0.99877	0.99860	0.99841
20	0.99820	0.99799	0.99777	0.99754	0.99730	0.99704	0.99678	0.99651	0.99623	0.99594
30	0.99565	0.99534	0.99503	0.99470	0.99437	0.99403	0.99368	0.99333	0.99297	0.99259
40	0.99222	0.99183	0.99144	0.99104	0.99063	0.99021	0.98979	0.98936	0.98893	0.98849
50	0.98804	0.98758	0.98712	0.98665	0.98618	0.98570	0.98521	0.98471	0.98422	0.98371
60	0.98320	0.98268	0.98216	0.98163	0.98110	0.98055	0.98001	0.97946	0.97890	0.97834
70	0.97777	0.97720	0.97662	0.97603	0.97544	0.97485	0.97425	0.97364	0.97303	0.97242
80	0.97180	0.97117	0.97054	0.96991	0.96927	0.96862	0.96797	0.96731	0.96665	0.96600
90	0.96532	0.96465	0.96397	0.96328	0.96259	0.96190	0.96120	0.96050	0.95979	0.95906

表 4・9 逃し管の管径\*2

伝熱面積 A [m <sup>2</sup> ]	逃し管径 [mm]
$A < 10 \text{ m}^2$	25
$10 \text{ m}^2 \leq A < 15 \text{ m}^2$	30
$15 \text{ m}^2 \leq A < 20 \text{ m}^2$	40
$20 \text{ m}^2 \leq A$	50

### [3] 逃し弁・安全弁

膨張管(逃し管)を設置できない場合に設ける。

起動設定圧力は、加熱装置の内部の圧力が最高使用圧力以上で、その6% (その値が0.2 kgf/cm<sup>2</sup>未満のときは0.2 kgf/cm<sup>2</sup>) を超えないようにしなければならない。

また、ほかに安全装置を設けられない場合は、同じ大きさのものを2個以上設置し、その設定圧力差は、1個の安全弁を最高使用圧力以下で作動するように調整したときは、他の安全弁を最高使用圧力の3%増以下で作動するように調整する。なお、安全弁は120℃以上の加熱装置に、逃し弁は120℃未満の加熱装置に用いる。

\*1 G. S. Kell, J. Chem. Eng. Data 20 (1975) による。

\*2 給排水・衛生設備の実務の知識(改訂第3版)、空気調和・衛生工学会編、p. 62

## 4・4

## 排水槽の算定

## 〔1〕 容 量

排水槽の容量は、一般的には、時間最大排水量の15～60分とする。汚水タンクは、滞留による腐敗を考慮し、極力小さくする。また、下水道事業者の指導基準がある場合は、事前協議のうえ決定する必要がある。

## 〔2〕 構 造

排水槽の構造は、下記に示すように建設省告示1597号(改訂1674号)により規定されている。

イ. 通気のための装置以外の部分から臭気が漏れない構造とすること。

ロ. 内部の保守点検を容易かつ安全に行うことができる位置にマンホール(直径60 cm以上の円が内接することができるものに限る)を設けること。

ハ. 排水タンクの底には吸込ピットを設けること。

ニ. 排水タンクの底のこう配は吸込ピットに向かって1/15以上1/10以下とするなど、内部の保守点検を容易かつ安全に行うことができる構造とすること。

ホ. 通気のための装置を設け、かつ、当該装置は直接外気に衛生上有効に開放すること。

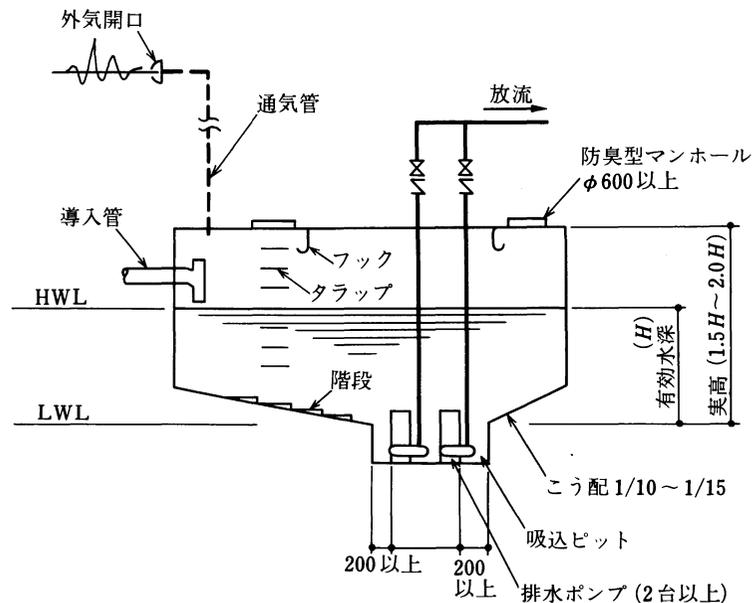


図 4・3 排水槽の構造例

## 4・5

## 揚水ポンプの算定

## 〔1〕 ポンプ揚水量の算定

揚水ポンプの揚水量は次の式で算出する。

$$Q_{pu} = \frac{Q_p \times T_p - V_E}{T_p - T_{pr}}$$

ここに、 $Q_{pu}$ ：揚水ポンプの揚水量 [l/min]

$Q_p$ ：ピーク時予想給水量 [l/min]

$T_p$ ：ピーク時予想給水量の継続時間 [min]

(通常 30 分程度とする)

$T_{pr}$ ：揚水ポンプの最短運転時間 [min]

(通常 15 分程度とする)

$V_E$ ：高置タンクの有効容量 [l]

一般的には揚水ポンプの容量は、高置タンクを 20 分間程度で満たす容量とする。

## 〔2〕 ポンプ全揚程の算定

揚水ポンプの全揚程は次の式で算出する。

$$H = H_1 + H_2 + H_3$$

ここに、 $H$ ：揚水ポンプの全揚程 [m]

$H_1$ ：吐出水頭 [m]

(1.0 m とする)

$H_2$ ：実揚程 [m]

$H_3$ ：配管損失水頭 [m]

(配管相当長 [m] × 摩擦損失 [mmAq/m])

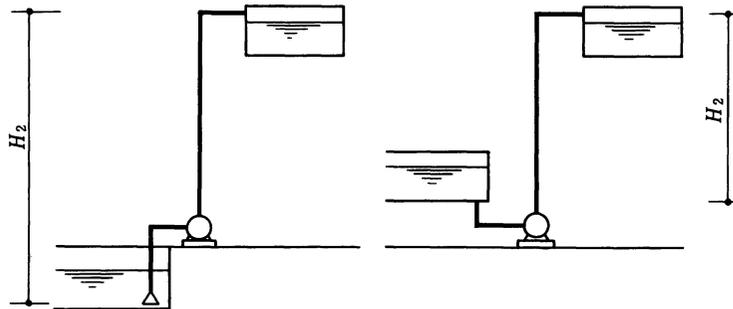


図 4・4 揚水ポンプの実揚程

## 〔3〕 ポンプの軸動力

4・9 参照。

## 4・6

## 排水ポンプの算定

## 〔1〕 ポンプ揚水量の算定

各排水ポンプの揚水量  $Q$  [l/min] は排水槽の大きさと相関関係があるが、a)～c) による。

a) 汚物ポンプ、雑排水ポンプ

(1) 排水量が一定に近い場合

$$Q = \text{最大排水時流量} \times 1.2 \sim 1.5$$

とし排水槽の容量はポンプの10～20分間分とする。

(2) 排水量の変動が著しい場合

$$Q = \text{平均排水時流量} \times 1.2 \sim 1.5$$

とし排水槽の容量を大きくする。

一般に排水ポンプは詰りを考慮し、汚物ポンプは口径80φ、雑排水ポンプは口径50φ、また、機械排水など比較的汚れの少ない排水は口径40φ程度を目安とする。

b) 湧水ポンプ

$$Q = (\text{地下部分壁・床盤からの湧水量}) \times 1.5 \sim 2.0$$

湧水量は、実測による数値を採用するのが、望ましい(参考値:  $1.8 \text{ l/m}^2 \cdot \text{h}$ )。

c) 雨水ポンプ(ドライエリアなど)

$$Q = \text{ドライエリア雨水流入量}$$

$$= (\text{ドライエリア雨水排水相当面積}) \times (\text{最大降雨量})$$

ただし、小降雨時にポンプの発停が頻繁にならないよう容量・台数を考慮する。

## 〔2〕 ポンプ全揚程の算定

排水ポンプの全揚程は次の式で算出する。

$$H = H_1 + H_2 + H_3$$

ここに、 $H$  : ポンプの全揚程 [m]

$$H_1 : \text{吐出水頭 [m]}$$

(1.0 m とする)

$$H_2 : \text{実揚程 [m]}$$

$$H_3 : \text{配管損失水頭 [m]}$$

(配管相当長 [m]  $\times$  摩擦損失 [mmAq/m])

## 4・7

## 給湯循環ポンプの算定

## 〔1〕 ポンプ循環水量の算定

給湯循環ポンプの循環水量は次の式で算出する。

$$Q = \frac{Q_1}{\Delta t \times 60}$$

ここに、 $Q$ ：循環水量 [l/min]

$Q_1$ ：配管、弁類からの熱損失 [kcal/m・h]

(配管長 [m] × 熱損失 [kcal/h])

<表 4・10 参照>

$\Delta t$ ：給湯と返湯の温度差 [°C]

(5°C とする)

表 4・10 配管からの熱損失\*

(単位 kcal/m・h)

温度条件	呼び管径 [mm]	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	保温を施した鋼管 保温を施した銅管	$\theta_0 = 60^\circ\text{C}$	9.1 7.6	10.4 9.2	12.0 10.8	14.1 9.9	18.0 11.0	18.1 13.2	18.9 17.0	21.3 19.4	26.0 24.2	30.7 28.9
裸の鋼管 裸の銅管	$\theta_r = 25^\circ\text{C}$	33.1 19.1	40.7 25.0	49.0 31.5	60.6 37.3	69.0 44.0	87.1 54.9	102.0 67.5	121.5 78.1	152.8 99.9	—	218.5 141.2

〔注〕  $\theta_0$ ：内部温度、 $\theta_r$ ：室内温度

保温材の厚さを管径 15～50 mm は 20 mm、65～125 mm は 25 mm、150 mm は 30 mm とする。

## 〔2〕 ポンプ全揚程の算定

給湯循環ポンプの概略揚程は次の式で算出する。

$$H = H_1 \times \left( \frac{l_1}{2} + l_2 \right)$$

ここに、 $H$ ：ポンプ全揚程 [m]

$H_1$ ：配管損失水頭 [mmAq/m]

(10 mmAq/m とする)

$l_1$ ：給湯主管の長さ [m]

$l_2$ ：返湯主管の長さ [m]

\* 空気調和・衛生工学便覧第 11 版 III 巻，空気調和・衛生工学会編，p. 173

## 4・8

## 屋内消火栓ポンプの算定

## 〔1〕 ポンプ揚水量の算定

屋内消火栓ポンプの揚水量は次の式で算出する（1号消火栓の場合）。

$$Q=150 [l/min] \times N$$

ここに、 $Q$ ：ポンプの揚水量 [l/min]

$N$ ：消火栓設置個数 ( $N \leq 2$ )

## 〔2〕 ポンプ全揚程の算定

屋内消火栓ポンプの全揚程は次の式で算出する。

$$H=H_1+H_2+H_3+H_4$$

ここに、 $H$ ：ポンプの全揚程 [m]

$H_1$ ：実揚程 [m]

$H_2$ ：配管損失水頭 [m]

（配管相当長 [m] × 摩擦損失 [mmAq/m]）

〈表 4・11, 表 4・12 参照〉

$H_3$ ：放水圧力 [m]

（17 m とする）

$H_4$ ：ホース損失水頭 [m]

（7.8 m とする）

## 〔3〕 水源の有効容量

消火水源の有効容量は図 4・5, 図 4・6 による。

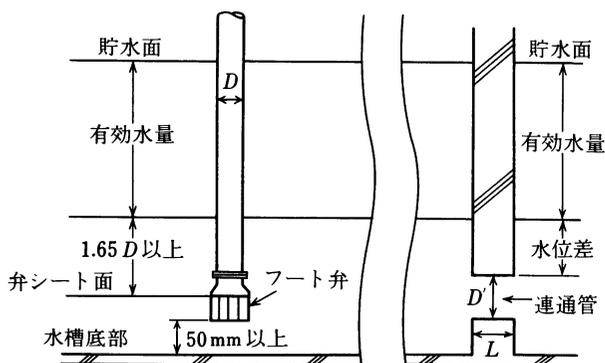


図 4・5 サクションピットを設けない場合または連通管を設ける場合の有効水量\*

〔注〕 2号消火栓については、一般的に事務所ビルに設置されないので割愛した。

\* 東京消防庁監修：予防事務審査・検査基準，昭63年3月，p.259，（財）東京防災指導協会

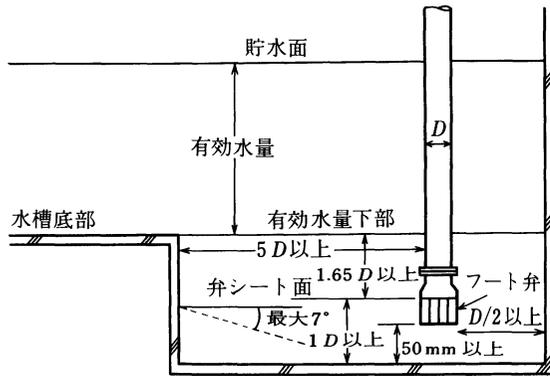


図 4・6 サクションピットを設ける場合の有効水量\*1

表 4・11 JIS G 3452 (配管用炭素鋼鋼管) を使用する場合の管継手・弁類の直管換算相当長 (消防庁告示 3 号, 昭 51-4)\*2

大きさの呼び		A	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350
		B	1	1¼	1½	2	2½	3	3½	4	5	6	8	10	12	14
ねじ込み式	45° エルボ	0.4	0.5	0.6	0.7	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	2.2	2.9	3.6	4.3	4.8	
	90° エルボ	0.8	1.1	1.3	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.9	4.7	6.2	7.6	9.2	10.2	
	リターンベンド (180°)	2.0	2.6	3.0	3.9	5.0	5.9	6.8	7.7	9.6	11.3	15.0	18.6	22.3	24.8	
	T または クロス (分流 90°)	1.7	2.2	2.5	3.2	4.1	4.9	5.6	6.3	7.9	9.3	12.3	15.3	18.3	20.4	
溶接式	45° エルボ	ロング	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	2.0
	90° エルボ	ショート	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	2.1	2.5	3.3	4.1	4.9	5.4
		ロング	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.5	3.1	3.7	4.1
	T または クロス (分流 90°)	1.3	1.6	1.9	2.4	3.1	3.6	4.2	4.7	5.9	7.0	9.2	11.4	13.7	15.3	
弁	仕切弁	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	2.0	2.2	
	玉形弁	9.2	11.9	13.9	17.6	22.6	26.9	31.0	35.1	43.6	51.7	68.2	84.7	101.5	113.2	
	アングル弁	4.6	6.0	7.0	8.9	11.3	13.5	15.6	17.6	21.9	26.0	34.2	42.5	50.9	56.8	
	スイング逆止弁	2.3	3.0	3.5	4.4	5.6	6.7	7.7	8.7	10.9	12.9	17.0	21.1	25.3	28.2	

表 4・12 屋内消火栓設備用管摩擦損失水頭長 (管長 1 m につき m)\*3

個数	流量 [l/min]	管の呼び径						
		40 A	50 A	65 A	80 A	100 A	125 A	150 A
1	130	0.095	0.030	0.0087	0.0038	0.0011	0.00036	0.00016
2	260	0.341	0.106	0.032	0.014	0.0037	0.0013	0.00056

JIS G 3452 (c=120)

\*1 東京消防庁監修：予防事務審査・検査基準, 昭 63 年 3 月, p. 259, (財) 東京防災指導協会

\*2, \*3 空気調和・衛生工学便覧第 11 版 III 巻, 空気調和・衛生学会編, p. 323

## 4・9

## ポンプの選定

〔1〕 ポンプ選  
定上の注意

汎用品のポンプを使用する場合は、誤った選定をするとキャビテーションが発生したり、能力不足となる場合があるので注意する。

発注前には必ずメーカーから性能曲線を取り寄せ、ポンプの性能を把握し、効率のよい吐水量と揚程で運転できるか確認する。

以下に選定の要領を示す。

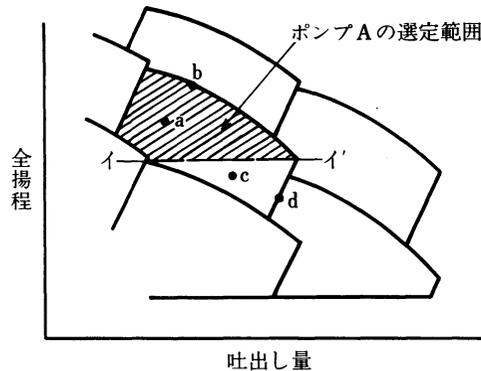


図 4・7 ポンプ選定図

## 〔2〕 選定範囲

イ. ポンプ A が選定できるのは、要求点が選定図の斜線の枠内および曲線上にあり、かつイ-イ'線より上にある場合（例えば a 点, b 点）である。

ロ. イ-イ'線より下（例えば c 点）に要求点がある場合はキャビテーションの発生のおそれがあり、羽根車を修正する必要がある。

ハ. 要求点が 1 段上の口径のものとの境界線上（例えば d 点）にある場合は、メーカーまたは代理店とよく打合せをする。

## 〔3〕 性能曲線

図 4・8 は、ある渦巻ポンプの性能曲線である。

表 4・13 ポンプの性能曲線の見方と、表 4・14 ポンプに関する語句と対照させて理解されたい。

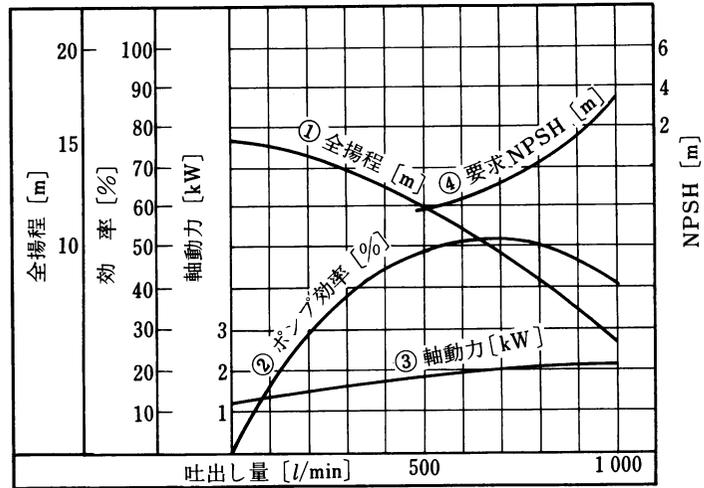


図 4・8 ポンプの性能曲線

表 4・13 ポンプの性能曲線の見方

曲線	項目	摘要
①	全揚程 [m]	吐出量に対する全揚程の曲線
②	ポンプ効率 [%]	吐出量に対するポンプ効率の曲線
③	軸動力 [kW]	吐出量に対する軸動力の曲線
④	要求 NPSH [m]	ポンプの有効吸込み性能を示す

表 4・14 ポンプに関する語句

項目	意味	計算式
ポンプ効率 $\eta$	モータから受けた動力に対する理論動力の割合	$\eta = \frac{W}{S} \times 100$ [%]
理論動力 $W$	ポンプが実際に行っている仕事量	$W = 0.163 \delta \cdot Q \cdot H$ [kW] $\delta$ : 密度 $Q$ : 吐出量 [m <sup>3</sup> /min] $H$ : 揚程 [m]
軸動力 $S$	モータが実際に行っている仕事量	$S = \frac{0.163 \delta \cdot Q \cdot H}{\eta}$ [kW]
要求 NPSH	安全運転に必要な吸込ヘッド	吸込全揚程 [m] = 10.33 - (1.3 × 要求 NPSH) - (揚液の蒸気圧)

〔4〕 水温と吸込揚程

吸込揚程が大きい場合や、揚液の水温が高い場合はキャビテーションが起こりやすいので注意する。表4・15に水の飽和蒸気圧を示す。

表 4・15 水の飽和蒸気圧

水温 [°C]	5	10	20	30	40	50	60	70	80
飽和蒸気圧 [m]	0.09	0.13	0.24	0.43	0.75	1.26	2.03	3.18	4.83

例えば、ポンプの要求NPSHが4m、水温が50°Cのとき、吸込全揚程は表4・14中の式より、 $10.33 - 1.3 \times 4 - 1.26 = 3.87$  mとなる。

〔5〕 単独運転と並列運転

ポンプの運転方法には、図4・9に示すように単独運転と並列運転が考えられる。

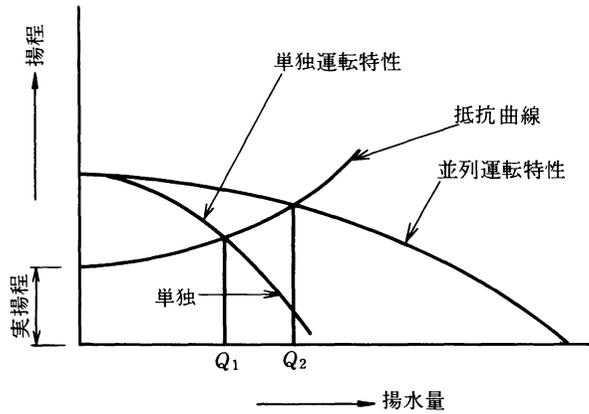


図 4・9 同一特性のポンプの単独運転・並列運転

並列運転の場合の運転点は、管路の抵抗曲線とポンプの並列運転特性との交点となるので揚水量は2倍にはならない。

したがって、並列運転によって揚水量を確保したいときは、ポンプの選定に注意し、吐出し管径を太く（抵抗曲線をゆるやかにする）する考慮が必要である。

## 4・10

## 管 径 の 決 定

〔1〕 給水管の  
管径

給水管の管径は、**流量線図**または**管均等表**を用いて算出する。給水主管（揚水管も含む）の管径算出には流量線図を、便所など局所的な場合の管径算出には管均等表を利用することが便利である。

流量線図を用いて管径を決定するには、決定しようとする区間の負荷流量を算出し、流速の制限または単位摩擦損失（許容動水こう配）により管径を決定する。参考値を下記に示す。

表 4・16 流量・流速・単位摩擦損失の参考値

1. 負荷流量	算定例参照
2. 流 速	1.5 m/s 程度
3. 単位摩擦損失	概略 40 mmAq/m 程度

〔算定例〕 管材料を硬質塩化ビニルライニング鋼管とし、負荷流量を 800 l/min, 流速を 1.5 m/s 前後とすると（図 4・10 を参照）、管径は 100 A, 流速は約 1.6 m/s, 単位摩擦損失は約 29 mmAq/m となる。

表 4・17 硬質塩化ビニルライニング鋼管均等表\*

	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350
15	1														
20	2.5	1													
25	5.2	2.1	1												
32	11.1	4.4	2.1	1											
40	17.2	6.8	3.3	1.5	1										
50	33.7	13.4	6.4	3.0	2.0	1									
65	67.3	26.8	12.8	6.1	3.9	2.0	1								
80	104	41.5	19.9	9.4	6.1	3.1	1.6	1							
100	217	86.3	41.4	19.6	12.7	6.4	3.2	2.1	1						
125	392	156	74.7	35.3	22.8	11.6	5.8	3.8	1.8	1					
150	611	243	117	55.1	35.6	18.1	9.1	5.9	2.8	1.6	1				
200	1293	514	247	117	75.4	38.4	19.2	12.4	6.0	3.3	2.1	1			
250	2290	911	437	207	134	68.0	34.1	21.9	10.6	5.9	3.7	1.8	1		
300	3727	1483	711	336	217	111	55.4	35.7	17.2	9.5	6.1	2.9	1.6	1	
350	4954	1970	945	447	289	147	73.6	47.5	22.8	12.7	8.1	3.8	2.2	1.3	1

\* 空気調和・衛生工学便覧第 11 版 III 巻, 空気調和・衛生工学会編, p. 126

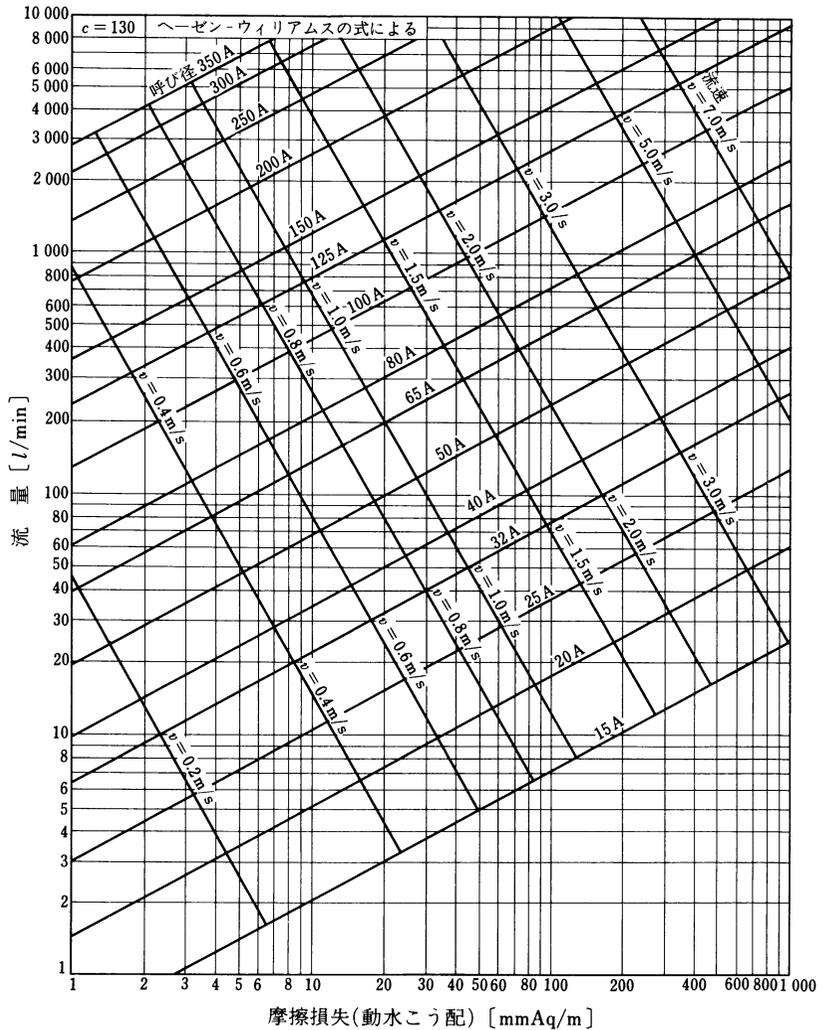


図 4・10 硬質塩化ビニルライニング鋼管流量線図\*

### 負荷流量の算定

負荷流量の算定方法は下記の4とおりあるが、ここでは器具給水負荷単位による方法を示す。

- イ. 器具給水負荷単位による方法
- ロ. 水使用時間率と器具給水単位による方法
- ハ. 器具利用から予測する方法
- ニ. 実測値に基づいた方法

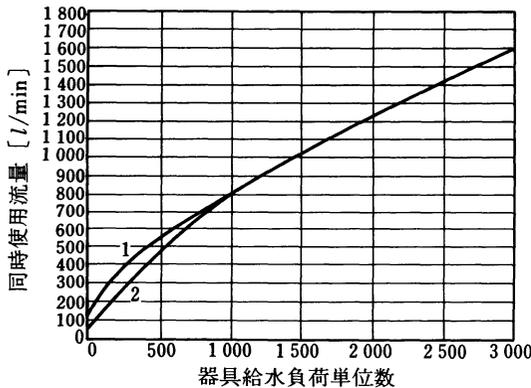
\* 空調調和・衛生工学便覧第11版Ⅲ巻、空調調和・衛生工学会編、p.119

[算定例] 大便器 (FV) 70個, 小便器 (FV) 40個, 洗面器 50個の場合  
は, 器具給水負荷単位の合計は, 1000 (表4・18より  $10 \times 70 + 5 \times 40 + 2 \times 50 = 1000$ ) となり, 図4・11より負荷流量は 800 l/min となる。

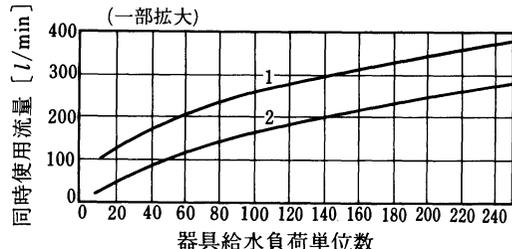
表 4・18 器具給水負荷単位\*

器 具 名	水 栓			器具給水負荷単位	
				公衆用	私室用
大 便 器	洗	浄	弁	10	6
"	洗	浄	ク	5	3
小 便 器	洗	浄	弁	5	
"	洗	浄	ク	3	
洗 面 器	給	水	栓	2	1
手 洗 い 器		"		1	0.5
医 療 用 洗 面 器		"		3	
事 務 室 用 流 し		"		3	
台 所 流 し		"			3
料 理 場 流 し		"		4	2
"	混	合	弁	3	
食 器 洗 流 し	給	水	栓	5	
連 合 流 し		"			3
洗 面 流 し		"		2	
(水栓1個につき)					
掃 除 用 流 し		"		4	3
浴 槽		"		4	2
シ ャ ワ ー	混	合	弁	4	2
浴 室 一 そ ろ い	大 便 器 が 洗 浄 弁 に よ る 場 合				8
"	大 便 器 が 洗 浄 タ ン ク に よ る 場 合				6
水 飲 み 器	水	飲	水 栓	2	1
湯 沸 し 器	ボ	ー	ル タ ッ プ	2	
散 水 ・ 車 庫	給	水	栓	5	

[注] 給湯栓併用の場合は, 1個の水栓に対する器具給水負荷単位は  
上記の数値の 3/4 とする。



(a) 同時使用流量



(b) 同時使用流量

図 4・11 器具給水負荷単位による流量\*2

\*1 空気調和・衛生工学便覧第11版 III 巻, 空気調和・衛生工学会編, p.114  
\*2 同上, p.115

〔2〕 給湯管の管径

給湯管の管径は、給湯単位から同時使用湯量を算出し、流速の制限または単位摩擦損失により、流量線図から決定する方法もある。参考値を表4・19に示す。

表 4・19 流量・流速・摩擦損失の参考値

1. 同時使用湯量	給水管算定例参照
2. 流速	1.2 m/s 以内
3. 単位摩擦損失	概略 40 mmAq/m 程度

表 4・20 給湯単位 (給湯温度 60℃)\*1

建物種類 器具種類	アパート	クラブ	体育館	病院	ホテル 独身寮	工場	事務所	学校	YMCA
洗面器 (私用)	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
洗面器 (公共)	—	1	1	1	1	1	1	1	1
洋風浴槽	1 1/2	1 1/2	—	1 1/2	1 1/2	—	—	—	—
皿洗い機	1 1/2	客席数 250 に対して 5 単位							
治療用浴槽	—	—	—	5	—	—	—	—	—
台所流し	3/4	1 1/2	—	3	1 1/2	3	—	3/4	3
配せん流し	—	2 1/2	—	2 1/2	2 1/2	—	—	2 1/2	2 1/2
掃除流し	1 1/2	2 1/2	—	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
シャワー <sup>1)</sup>	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	3	—	1 1/2	1 1/2
円形洗い場噴水	—	2 1/2	2 1/2	2 1/2	—	4	—	2 1/2	2 1/2
半円形洗い場噴水	—	1 1/2	1 1/2	1 1/2	—	3	—	1 1/2	1 1/2

〔注〕 1) 体育館や工場設備のようにシャワーを主体とする場合は、同時使用を 100% とする。

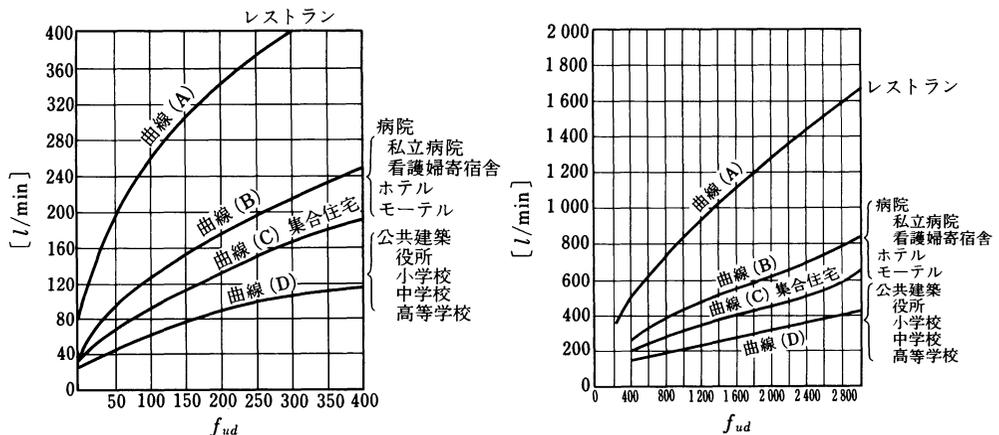


図 4・12 給湯単位と同時使用流量\*2

\*1 空気調和・衛生工学便覧第11版 III 巻, 空気調和・衛生工学会編, p. 172

\*2 同上, p. 173

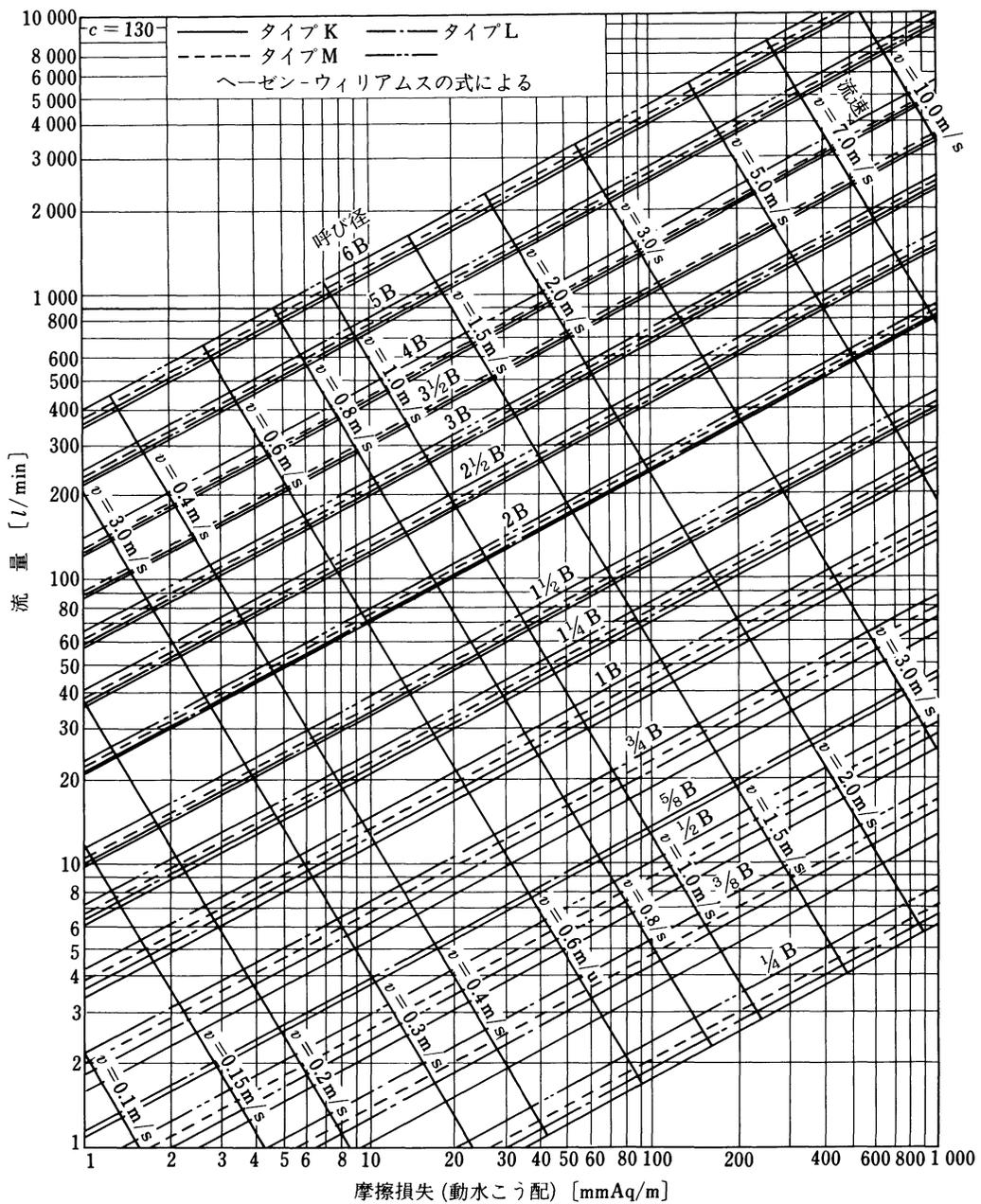


図 4・13 銅管流量線図\*1

また、返湯管の概略管径を表 4・21 に示す。

表 4・21 返湯管径 (森村武雄)\*2

給湯管径	20~25	32	40	50	65~80	100	125	150
返湯管径	20	20	25	32	40	50	65	80

\*1 空気調和・衛生工学便覧第11版Ⅲ巻, 空気調和・衛生工学会編, p.121

\*2 同上, p.174

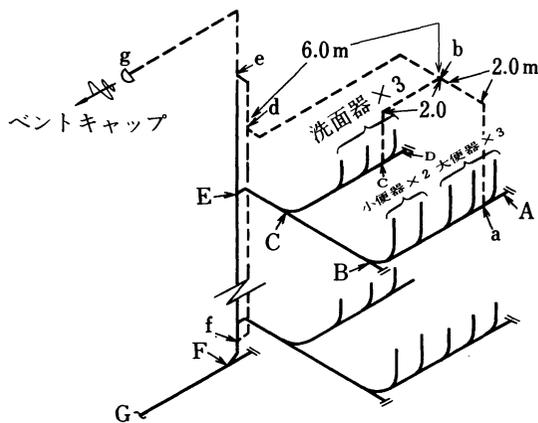
〔3〕 排水・通気管の管径

排水管および通気管の管径算出方法は下記の2とおりあるが、ここでは器具排水負荷単位法による方法を示す。

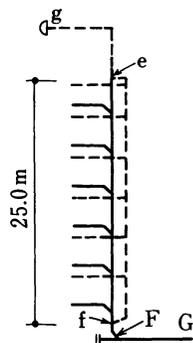
- イ. 定常流量法
- ロ. 器具排水負荷単位法

表4・22, 表4・23に各種衛生器具の排水単位を示す。これらを用いて排水管各部の受け持つ排水単位の累計を算出する。排水横主管および敷地排水管は表4・24を、排水横枝管および立て管は表4・25を、通気管は表4・26, 表4・27を用いて各種管径を決定する。なお、排水横枝管の管径が立て管径より大きい管径になった場合は、立て管の管径を排水横管の管径に合わせる。

〔算定例〕



各階排水管および通気管



排水立管および通気立管

各部の管径

	区 間	排 水 単 位	管 径	備 考
排 水 管	A~B~C	3ヶ×8=24 2ヶ×4=8 } 計 32	100 A	表4・25より
	C~D	3ヶ×1=3	40 A	同 上
	C~E	32+3=35	100 A	同 上
	e~F	35×6=210	100 A	同 上
	F~G	210	125 A	こう配1/100とする。表4・24より
通 気 管	a~b	32	50 A	表4・27より
	c~b	3	40 A	同 上
	b~d	35	65 A	同 上
	e~f	210	75 A	表4・26より
	e~g	210	100 A	排水立管が100 Aであるから

注) ループ通気管の管径は、排水横枝管と通気立管のうち、いずれか小なる方の管径の1/2以上とする (HASS 206-1982)

表 4・22 各種衛生器具の排水単位\*

器 具	付属トラップ 口 径 <sup>1)</sup> 近 似 [mm]	器 具 排 水 負 荷 単 位 数	器 具	付属トラップ 口 径 <sup>1)</sup> 近 似 [mm]	器 具 排 水 負 荷 単 位 数
大 便 器		4	汚 物 流 し		8
洗 浄 水 タンク による 場合		8	医 療 用 流 し (大 型)		2
洗 浄 弁 による 場合		4	(小 型)		1.5
小 便 器		4	歯 科 用 ユ ニ ッ ト		0.5
壁 掛 け 型 <sup>2)</sup>		8	化 学 用 実 験 流 し		1.5
ス ト ール 型 ・ 型 掛 け ス ト ール 型 ・ 台 付 型 ・		2	流 し	台 所 用 ・ 住 宅 用 <sup>5)</sup>	2
サ イ ホ ン ジ ャ ッ ト ・ 吹 出 し 式		1		40	4
ト ラ フ 型 ・ 連 立 式 長 さ 0.6 m ごとに		0.5		50	3
公 衆 用 水 洗 便 所		1		50	4
洗 面 器	30	1		40	3
手 洗 い 器	25	0.5		50	4
手 洗 い 器 (小 型) <sup>3)</sup>		1		40	2
歯 科 用 洗 面 器		2		50	4
理 髪 ・ 美 容 用 洗 面 器		0.5		40	2
水 飲 み 器		0.5		50	4
た ん 吐 き 器		2		40	2
浴 槽 <sup>4)</sup> (住 宅 用)	40	2		50	4
(洋 風 ・ 和 風 を 問 わ ない)	50	3		40	2
(公 衆 用 ・ 共 用)	50~75	4~6		40	0.5
囲 い シ ャ ワ ー (住 宅 用)		2		40	1
シ ャ ワ ー (連 立 シ ャ ワ ー) シ ャ ワ ー ヘ ッ ド 1 個 当 り		3		50	0.5
ビ デ		3		75	2
掃 除 用 また は 雑 用 流 し <sup>5)</sup>	65	2.5		40	1
洗 濯 用 流 し <sup>5)</sup>	75	3		50	0.5
連 合 流 し <sup>5)</sup>		2		75	2
連 合 流 し (デ ィ ス ポ ー ザ 付 き)	ト ラ ッ プ 別 個	3			
	40	4			
			1 組 の 浴 室 器 具 (大 便 器 ・ 洗 面 器 お よ び 浴 槽 また は 囲 い シ ャ ワ ー)		
			大 便 器 の 洗 浄 が ロ ー タ ン ク による 場合		6
			大 便 器 洗 浄 弁 による 場合		8
			排 水 ポ ン プ ・ エ ゼ ク タ 吐 出 し 量 3.8 l/min ごとに <sup>7)</sup>		2

- [注] 1) トラップの口径に関しては、排水単位を決定するうえに必要なものの口径についてのみ特記した。  
 2) JIS U 220型。  
 3) 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い専用のもので、オーバーフローのないもの。  
 4) 浴槽の上に取り付けられているシャワーは、排水単位に関係ない。  
 5) 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、総排水負荷単位の算定からは除外してもよい。すなわち、これらの器具の排水負荷単位は、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、主管の口径の決定に際しては除外してもよい。  
 6) 床排水は、水を排水すべき面積によって決定する。  
 7) 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 l/minごとに2単位とする。

\* 空気調和・衛生工学便覧第11版Ⅲ巻、空気調和・衛生工学会編、p. 222

表 4・23 標準器具以外の衛生器具の排水単位<sup>\*1</sup>

器具排水管またはト ラップの口径 近似 [mm]	器具排 水単位
30 以下	1
40	2
50	3
65	4
75	5
100	6

表 4・24 排水横主管<sup>1)</sup> および敷地排水管<sup>2)</sup> の許容最大排水単位<sup>\*2</sup>

管 径 [mm]	排水横主管および敷地排水管に接続可能な 許容最大排水単位数			
	こ う 配			
	1/192	1/96	1/48	1/24
50			21	26
65			24	31
75		20 <sup>3)</sup>	27 <sup>3)</sup>	36 <sup>3)</sup>
100		180	216	250
125		390	480	575
150		700	840	1 000
200	1 400	1 600	1 920	2 300
250	2 500	2 900	3 500	4 200
300	3 900	4 600	5 600	6 700
375	7 000	8 300	10 000	12 000

- [注] 1) 排水横主管 [building(house)drain] とは、排水横枝管から排水立て管へ排水を導く管、ならびに排水立て管または排水横枝管・器具排水管からの排水および機器からの排水をまとめて敷地排水管へ導く管をいう。
- 2) 敷地排水管 [building(house)sewer] とは、排水横主管の終点、すなわち建物外壁面より外方へ1mの地点から始まり、排水本管・公共下水道または他の排水処理箇所への流入点までの配管部分をいう。
- 3) 大便器2個以内のこと。

表 4・25 排水横枝管<sup>1)</sup> および立て管の許容最大排水単位<sup>\*3</sup>

管 径 [mm]	受け持ちうる許容最大排水単位数			
	排水横 枝管 <sup>2)</sup>	3階建またはブランチ間 隔3を有する1立て管	3階建を超える場合	
			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	6	10	24	6
65	12	20	42	9
75	20 <sup>3)</sup>	30 <sup>4)</sup>	60 <sup>4)</sup>	16 <sup>3)</sup>
100	160	240	500	90
125	360	540	1 100	200
150	620	960	1 900	350
200	1 400	2 200	3 600	600
250	2 500	3 800	5 600	1 000
300	3 900	6 000	8 400	1 500
375	7 000	—	—	—

- [注] 1) 排水横枝管 (horizontal branch) とは、器具排水管からの排水を、排水立て管または排水横主管へ導くあらゆる横管をいう。
- 2) 排水横主管の枝管は含まない。
- 3) 大便器2個以内のこと。
- 4) 大便器6個以内のこと。

表 4・26 通気管の管径と長さ\*1

汚水または雑排水管の管径近似 [mm]	排水単位	通 気 管 の 管 径								
		近似 [mm]	近似 [mm]	近似 [mm]	近似 [mm]	近似 [mm]	近似 [mm]	近似 [mm]	近似 [mm]	
		30	40	50	65	75	100	125	150	200
通 気 管 の 最 長 距 離 [m]										
30	2	9								
40	8	15	45							
40	10	9	30							
50	12	9	22.5	60						
50	20	7.8	15	45						
65	42	—	9	30	90					
75	10	—	9	30	60	180				
75	30	—	—	18	60	150				
75	60	—	—	15	24	120				
100	100	—	—	10.5	30	78	300			
100	200	—	—	9	27	75	270			
100	500	—	—	6	21	54	210			
125	200	—	—	—	10.5	24	105	300		
125	500	—	—	—	9	21	90	270		
125	1 100	—	—	—	6	15	60	210		
150	350	—	—	—	7.5	15	60	120	390	
150	620	—	—	—	4.5	9	37.5	90	330	
150	960	—	—	—	—	7.2	30	75	300	
150	1 900	—	—	—	—	6	21	60	210	
200	600	—	—	—	—	—	15	45	150	390
200	1 400	—	—	—	—	—	12	30	120	360
200	2 200	—	—	—	—	—	9	24	105	330
200	3 600	—	—	—	—	—	7.5	18	75	240
250	1 000	—	—	—	—	—	—	22.5	37.5	300
250	2 500	—	—	—	—	—	—	15	30	150
250	3 800	—	—	—	—	—	—	9	24	105
250	5 600	—	—	—	—	—	—	7.5	18	75

表 4・27 ループ通気横枝管の管径 (V. T. Manas)\*2

行数	汚水または雑排水管の管径近似 [mm]	排水単位 (この表の数値以下のこと)	ループ通気管の管径						
			近似 [mm]	近似 [mm]	近似 [mm]	近似 [mm]	近似 [mm]	近似 [mm]	
			40	50	65	75	100	125	
			最長水平距離 (この表の数値以下のこと)						
			[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	40	10	6						
2	50	12	4.5	12					
3	50	20	3	9					
4	75	10	—	6	12	30			
5	75	30	—	—	12	30			
6	75	60	—	—	48	24			
7	100	100	—	2.1	6	15.6	60		
8	100	200	—	1.8	5.4	15	54		
9	100	500	—	—	4.2	10.8	42		
10	125	200	—	—	—	4.8	21	60	
11	125	1 100	—	—	—	3	12	42	

\*1, \*2 空気調和・衛生工学便覧第11版Ⅲ巻, 空気調和・衛生工学会編, p. 238

〔4〕 雨水管の  
管径

雨水管の管径の算出方法は、前述の〔3〕と同様であるが、ここでは1時間最大降雨量を100 mm/hとし、負荷流量を水平屋根面積に換算して、表4・28および表4・29から雨水管の管径を算出する。

なお、壁面を流下する雨水量を考慮に入れる場合は、その壁面の面積の半分を下部の屋根面積に加算する。

表4・28 雨水立て管の管径\*1 (HASS 206)

管 径 [mm]	許容最大屋根面積 [m <sup>2</sup> ]
50	67
65	135
75	197
100	425
125	770
150	1 250
200	2 700

- [注] 1) 屋根面積は、すべ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。したがって、これ以外の雨量に対しては、表の数値に「100/当該地域の最大雨量」を乗じて算出する。  
 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とり、また、内面の短辺をもって相当管径とし、かつ、「長辺/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。

表4・29 雨水横管の管径\*2 (HASS 206)

管 径 [mm]	許 容 最 大 屋 根 面 積 [m <sup>2</sup> ]								
	配 管 こ う 配								
	1/25	1/50	1/75	1/100	1/125	1/150	1/200	1/300	1/400
65	127	90	73	—	—	—	—	—	—
75	186	131	107	—	—	—	—	—	—
100	400	283	231	200	179	—	—	—	—
125	—	512	418	362	324	296	—	—	—
150	—	833	680	589	527	481	417	—	—
200	—	—	1 470	1 270	1 130	1 040	897	732	—
250	—	—	—	2 300	2 060	1 880	1 630	1 330	1 150
300	—	—	—	3 740	3 350	3 050	2 650	2 160	1 870
350	—	—	—	—	5 050	4 610	3 990	3 260	2 820
400	—	—	—	—	—	6 580	5 700	4 650	4 030

- [注] 1) 屋根面積は、すべ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。したがって、これ以外の雨量に対しては、表の数値に「100/当該地域の最大雨量」を乗じて算出する。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て除外してある。  
 3) 都市の下水道条例が適用される地域においては、その条例の基準に適合させなければならない。

\*1, \*2 空気調和・衛生工学便覧第11版Ⅲ巻, 空気調和・衛生工学会編, p.245

## 〔5〕 雨水流出量

敷地雨水管が地表面の雨水を受け入れる場合は、表4・30に示す流出係数を用いる。

表 4・30 流出係数\*

種 別		流出係数
工種別	屋 根	0.85~0.95
	アスファルト・コンクリート舗装	0.75~0.85
	砂 利 道	0.2~0.3
	舗 装 し な い 表 面	0.1~0.3
地域別	商 業 地 区	0.6~0.7
	工 業 地 区	0.4~0.6
	住 宅 地 区	0.3~0.5
	公 団 緑 地	0.1~0.2

なお、自治体の下水道条例が適用される地域については、その条例に適合させなければならない。

敷地雨水流出量の算定には、合理式と実験式とがあるが、ここでは、一般的な合理式を示す。

$$Q = \frac{1}{360} \cdot C \cdot I \cdot A$$

ここに、 $Q$  : 雨水流出量 [m<sup>3</sup>/s]

$C$  : 流出係数 (表4・30 参照)

$I$  : 降雨強度 (一般に  $I = \frac{a}{t+b}$ )

$a, b$  : 定数 (地域によって変わる。東京では  $a=5000$ ,  $b=40$ )

$A$  : 雨水管が受け持つ排水面積 [ha] (1 ha=10 000 m<sup>2</sup>)

$t$  : 流達時間 [min]

$$t = t_1 + t_2$$

$t_1$  : 流入時間 [min]

{  $t_1 = 2$  min (市街地), 10 min (田園地帯),

平均  $t_1 = 5 \sim 7$  min }

$t_2$  : 流下時間 [min]

$$t_2 = l / 60 \cdot V_s$$

$l$  : 下水管長さ [m]

$V_s$  : 流速 [m/s] (1.0~1.2 とする)

\* 空気調和・衛生工学便覧第11版Ⅲ巻, 空気調和・衛生工学会編, p. 247

〔6〕 円形管の  
流量

表4・31はガンギレー・クッターの公式を用いて算出した円形管の流速と流量の関係である。

$$V = C\sqrt{RI} \text{ [m/s]}$$

$$C = \frac{\frac{1}{n} + 23 + \frac{0.00155}{I}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{I}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}}$$

ここに、 $V$ ：平均流速 [m/s]

$C$ ：流速係数（硬質塩化ビニル管：130，コンクリート管：110）

$n$ ：クッターの粗度係数

$R$ ：径深 [m]

$I$ ：動水こう配

表 4・31 円形管流量\*

（ガンギレー・クッターの公式，満流，粗度係数 0.013）

管 径 [mm]	75	100	150	200	250	300
こう配 [%]	$V$ $Q$	$V$ $Q$	$V$ $Q$	$V$ $Q$	$V$ $Q$	$V$ $Q$
20.0	0.605 0.0028	0.769 0.0060	1.071 0.0189	1.346 0.0423	1.607 0.0789	1.848 0.1307
16.0	0.554 0.0025	0.704 0.0055	0.980 0.0173	1.232 0.0387	1.457 0.0705	1.653 0.1169
14.0	0.515 0.0023	0.655 0.0051	0.912 0.0161	1.146 0.0360	1.344 0.0660	1.546 0.1093
10.0	0.428 0.0019	0.545 0.0043	0.759 0.0134	0.954 0.0299	1.135 0.0557	1.306 0.0923
8.0	0.376 0.0017	0.479 0.0038	0.667 0.0118	0.838 0.0263	1.015 0.0498	1.167 0.0825
6.0	0.334 0.0015	0.425 0.0033	0.591 0.0104	0.743 0.0234	0.878 0.0431	1.010 0.0714
5.0	0.302 0.0013	0.384 0.0030	0.535 0.0095	0.673 0.0211	0.801 0.0393	0.921 0.0651
4.0	0.270 0.0012	0.343 0.0027	0.478 0.0085	0.601 0.0189	0.716 0.0351	0.823 0.0582
3.0	0.234 0.0010	0.297 0.0023	0.413 0.0074	0.520 0.0163	0.619 0.0304	0.712 0.0503

〔注〕 1)  $V$ ：[m/s]， $Q$ ：[m<sup>3</sup>/s]，管材はコンクリート管。

2) 管内流速は，合流で 0.8 m/s 以上，2.5 m/s 以下，分流で 0.6 m/s 以上，2.5 m/s 以下を標準とする。

\* 石関秀穂：中小規模下水道設計資料集，相模書房，p. 65, 66, 69, 70

## 4・11

## 設計計算例

## 〔1〕 給水設備

## 設計条件

- 1) 用途：事務所（一部店舗あり）
- 2) 規模：地下2階，地上8階，塔屋2階  
延べ面積 3 000 m<sup>2</sup>（各階 300 m<sup>2</sup>）
- 3) その他：地下1階のみ貸店舗（飲食店 100 m<sup>2</sup>×1），1階～8階事務室  
有効面積 65%      有効面積当りの人員を 0.2 人/m<sup>2</sup> とした。

1. 有効面積（事務室等）…… $A_E$  [m<sup>2</sup>]

$$A_E = (3\,000 - 600) \times 0.65 = 1\,560 \text{ m}^2$$

## 2. 人員算定

1) 事務室の使用人員： $N$  [人]

$$1\,560 \text{ m}^2 \times 0.2 \text{ 人/m}^2 = 312 \text{ 人}$$

## 2) 貸店舗の利用延べ客

$$\text{飲食店（洋食） } 100 \text{ m}^2 \times 0.75 \times 0.6 \times 4 = 180 \text{ 人}$$

## 3) 機械保守，清掃員等の人員：5 人と仮定

3. 1日最大使用水量  $Q_d$  の算定

## 3-1 生活用水

## 1) 事務室 312 人×100 l/人=31 200 l/d

## 2) 貸店舗

$$\text{客（洋食） } 180 \text{ 人} \times 55 \text{ l/人} = 9\,900 \text{ l/d}$$

従業員（洋食は延べ客の3%とする）

$$180 \text{ 人} \times 0.03 \div 5 \text{ 人} \times 100 \text{ l/d} = 500 \text{ l/d}$$

## 3) 機械保守その他の人員

$$\frac{5 \text{ 人} \times 100 \text{ l/d}}{=} = 500 \text{ l/d}$$

$$\text{計 } 42\,100 \text{ l/d}$$

3-2 冷却塔補給水： $Q_{CT}$ 

冷凍機容量概算

$$(3\,000 \text{ m}^2 \times 150 \text{ kcal/m}^2) \div 3\,030 \text{ kcal/USRT} \approx 150 \text{ USRT}$$

補給水量（蒸発・飛散を循環水量の2%，冷凍機の負荷率を平均50%とした）

$$(150 \text{ USRT} \times 780 \text{ l/h} \times 0.02 \times 0.5) \times 8 \text{ h} \approx 9\,400 \text{ l/d}$$

## 3-3 合計（42 100 l/d + 9 400 l/d = 51 500 l/d）

$$\text{1日最大使用水量 } 51\,500 \text{ l/d} \cdots \cdots Q_d$$

〔注〕 上記のほかに特に使用水量があれば見込むこと（厨房用冷凍機冷却水，散水，掃除用水等）。

4. 時間平均使用水量  $Q_A$  [l/h] の算定

$$51\,500 \text{ l/d} \times 1/9 \approx 5\,700 \text{ l/h}$$

5. 時間最大使用水量  $Q_M$  の算定

- 1) 生活用水 (事務所, 店舗従業員, 保守員など)

$$(31\,200\text{ l/d} + 500\text{ l/d} + 500\text{ l/d}) \times 1/9 \times 1.5 \doteq 5\,400\text{ l/h}$$

- 2) 店舗使用水

$$9\,900\text{ l/d} \times 1/9 \times 2.0 = 2\,200\text{ l/h}$$

- 3) 冷却塔補給水

$$9\,400\text{ l/d} \times 1/9 \doteq 1\,000\text{ l/h}$$

- 4) 時間最大給水量

$$5\,400\text{ l/h} + 2\,200\text{ l/h} + 1\,000\text{ l/h} = 8\,600\text{ l/h}$$

- 5) 瞬時最大給水量

$$Q_p = 8\,600\text{ l/h} \times 1/60 \times 3 \doteq 430\text{ l/min}$$

6. 受水槽容量  $V_s$  の算定

$$V_s \geq Q_d - Q_{ST} \text{ かつ } V_s \leq Q_s(24 - T) \text{ より}$$

$$V_s \geq 51.5 - (5.7 \times 9) = 0.2\text{ m}^3$$

計算上は  $0.2\text{ m}^3$  でもよいが, 1日使用量の  $4/10$  貯水するものとする.

$$\therefore V_s = 51.5\text{ m}^3/\text{d} \times 4/10 \doteq 21\text{ m}^3$$

また, 夜間の貯水能力のチェックは  $V_s \leq Q_s(24 - T)$  より

$$V_s \leq 5.7(24 - 8) = 91.2\text{ m}^3$$

よって, タンク容量に対して夜間の貯水能力は十分である.

$$\text{受水槽容量 } 21\text{ m}^3 \times 1/0.8 \doteq 26\text{ m}^3$$

$$\text{給水引込管の給水量を時間平均給水量とすると } 5\,700\text{ l/h} \times 1/60 \doteq 95\text{ l/min}$$

## 7. 引込管径の算定

$$p = (10 \times p_0 \pm L_V) - L_F \text{ [mAq]} \quad \text{地下の場合は +, 地上の場合は -}$$

上式で算出した  $p$  で  $Q_A$  が確保できる口径とする. ただし, 管内流速はウォーターハンマを考慮し,  $1.5\text{ m/s}$  以下とする. 引込管を塩化ビニル鋼管とする.

$$(\text{仮定条件 } p_0 = 1.0\text{ kgf/cm}^2, L_V = 5\text{ m})$$

$$L_F = 50\text{ m} \times 150\text{ mmAq/m} = 7\,500\text{ mmAq}$$

(上記  $50\text{ m}$  は配管の延長, 継手, 弁, 量水器の相当管長を含む) 予想管径を  $32\phi$  とすると

$$p = (10 \times 1.0 + 5) - 7.5 = 7.5\text{ mAq}$$

FMバルブ流量表より定水位弁の口径は  $\phi 25$  を得る.

8. 高置タンク容量  $V_E$  の算定

高置水槽容量は次式を満足する容量を標準とする.

$$V_E = (Q_p - Q_{pu}) \cdot T_1 + Q_{pu} \cdot T_2 \text{ より}$$

$$Q_p = 420\text{ l/min}$$

ポンプの揚水量を時間最大給水量とすると

$$Q_{pu} = 8\,600\text{ l/d} \times 1/60 \doteq 140\text{ l/min}$$

高置タンクの有効容量  $V_E$  は ( $T_1 = 30$ ,  $T_2 = 15$  とすると)

$$V_E = (430\text{ l/min} - 140\text{ l/min}) \times 30 + 140\text{ l/min} \times 15 = 10\,800\text{ l}$$

ゆえに、高置タンクの容量は

$$10\,800\text{ l} \times 1/0.8 = 13\,500\text{ l}$$

a. 揚水ポンプの算定

1) 揚水量  $Q_{pu} = 140\text{ l/min}$

2) 揚程  $H$  [m]

ポンプの全揚程  $H$  は、 $H = H_1 + H_2 + H_3$  より ( $H_1: 1\text{ m}$ ,  $H_2: 45\text{ m}$  と仮定,  $H_3$ : 実揚程の 25% と仮定する)

$$H = 1\text{ m} + 45\text{ m} + (45\text{ m} \times 0.25) \doteq 58\text{ m}$$

したがって、揚水ポンプのポンプ効率を 45%、伝導効率を 1 とし、ポンプの所要動力  $L_R$  とすると

$$L_R = \frac{0.163 \times 0.14 \times 58}{0.45 \times 1} \doteq 3.0\text{ kW}$$

周波数を 50 Hz とする。用いるポンプは

$$40\phi \times 140\text{ l/min} \times 58\text{ m} \times 3.7\text{ kW} \times 2\text{ 台}$$

## (2) 給湯設備

1. 給湯方式

1) 一般系統……中央式

2) 飲料系統……局所式

3) 飲食店系統……局所式

2. ゾーニング

一般、飲料、飲食店の 3 系統とする。なお、一般系統も超高層ビルなどになれば系統分けが必要であるが、今回の規模程度では 1 系統で十分である。

3. 給湯量の算定

3-1 1日最大給湯量:  $Q_d$  [l/d]

1) 事務室人員

$$1\text{ 人当り使用量 } 10\text{ l/d}$$

$$312\text{ 人} \times 10\text{ l/d} = 3\,120\text{ l/d}$$

2) 貸店舗客

$$\text{客 } 1\text{ 人当りの使用量 } 2\text{ l/d}$$

$$180\text{ 人} \times 2\text{ l/d} = 360\text{ l/d}$$

3) 貸店舗従業員

$$1\text{ 人当り使用量 } 10\text{ l/d}$$

$$5\text{ 人} \times 10\text{ l/d} = 50\text{ l/d}$$

4) 機械保守、清掃人等

$$1\text{ 人当り使用量 } 30\text{ l/d}$$

$$5\text{ 人} \times 30\text{ l/d} = 150\text{ l/d}$$

$$Q_d = (1) + (2) + (3) + (4) = 3\,680\text{ l/d}$$

3-2 時間最大給湯量:  $Q_h$  [l/h]

$$Q_h = Q_d \times q_h$$

ここに、 $q_h$ : 1日の使用に対する必要な 1時間当り最大の割合

$$\therefore Q_h = 3680 \text{ l/d} \times 1/5 \doteq 740 \text{ l/h}$$

## 4. 貯湯槽の算定

1) 貯湯槽容量： $V$  [l]

$$V = Q_h \cdot dv$$

ここに、 $dv$ ：1日の使用量に対する貯湯割合

$$\therefore V = 3680 \text{ l/d} \times 1/5 \doteq 740 \text{ l}$$

2) 加熱能力： $H$  [kcal/h]

$$H = Q_h \cdot r (t_h - t_c)$$

ここに、 $r$ ：1日の使用量に対する加熱能力の割合

$t_h$ ：給湯温度 [°C]， $t_c$ ：補給水温度 [°C]

$$\therefore H = 3680 \text{ l/h} \times 1/6 (60 - 5) \doteq 33700 \text{ kcal/h}$$

## 3) 加熱コイルの算定

コイルの表面積を  $S$  [m<sup>2</sup>] とすると

$$S = \frac{R (t_h - t_c)}{K \left( t_s - \frac{t_h + t_c}{2} \right)} \text{ [m}^2\text{]}$$

ここに、 $K = 1170$ ， $t_c = 5^\circ\text{C}$ ，蒸気圧力 = 3 kgf/cm<sup>2</sup> とすると， $t_h = 132^\circ\text{C}$

コイル内側の表面積  $S$  [m<sup>2</sup>/m] は

$$S = \frac{740 \times (60 - 5)}{1170 \times \left( 132 - \frac{65 + 5}{2} \right)} \doteq 0.36 \text{ m}^2$$

加熱コイルに 32φ銅管を使用の場合、コイルの長さ  $M$  は

$$M = 0.36 \times 11.4 \times 1.5 \doteq 6 \text{ m}$$

よって加熱コイルは、32φ×6m とする。

## 5. 安全装置

1) 膨張水槽容量（開放型） $V$  [l] の算定

$$\Delta V = \left( \frac{1}{\rho_2} - \frac{1}{\rho_1} \right) V$$

ここに、 $\Delta V$ ：給湯系統内の膨張量 [l]

$V$ ：給湯配管内の全水量 [l]

$\rho_1$ ：加熱前の水の密度 [kg/l]

$\rho_2$ ：加熱後の水の密度 [kg/l]

$V = 2500 \text{ l}$  と仮定する。

$$\rho_1 = 1 \text{ kg/l} (t_c = 5^\circ\text{C})$$

$$\rho_2 = 0.983 \text{ kg/l} (t_h = 60^\circ\text{C})$$

$$\therefore \Delta V = \left( \frac{1}{0.983} - \frac{1}{1} \right) \times 2500 \doteq 43 \text{ l}$$

膨張タンクの容量は  $\Delta V$  の 2 倍とし

$$43 \times 2 = 86 \text{ l}$$

2) 膨張管の立上げ高さ： $H$  [m]

$$H \geq h \left( \frac{\rho_1}{\rho_2} - 1 \right)$$

ここに、 $h$ ：高置水槽の上水面から貯湯槽の底までの静水頭 [m]

$h=45$  m と仮定

$$H \geq 45 \left( \frac{1}{0.983} - 1 \right) \doteq 0.8 \text{ m}$$

#### 6. 循環ポンプの算定

1) 循環水量： $Q_1$  [l/min]

$$Q = \frac{Q_1}{\Delta t \times 60}$$

$Q_1$  の算出 (保温した銅管とする)

給湯管、返湯管の平均口径を 50 mm とし、全配管長を 150 m と仮定すると、配管系からの熱損失は

$$150 \text{ m} \times 13.2 \text{ kcal/m} \cdot \text{h} = 1980 \text{ kcal/h}$$

機器バルブなどからの熱損失を配管系の 60% 見込むと

$$1980 \times 0.6 \doteq 1200 \text{ kcal/h}$$

強制循環のため

$$Q = \frac{1980 + 1200}{5 \times 60} \doteq 10.6 = 11 \text{ l/min}$$

2) 循環ポンプの揚程： $H_c$  [mmAq]

ポンプの全揚程  $H$  は

$$H = H_1 \times \left( \frac{l_1}{2} + l_2 \right)$$

$H_1=0.01$  mAq/m,  $l_1=60$  m,  $l_2=80$  m とすると

$$H = 0.01 \left( \frac{60}{2} + 80 \right) = 1.1 \text{ m}$$

3) 循環ポンプの決定

$$L_R = \frac{0.163 \times 0.011 \times 1.3}{0.3 \times 1} \doteq 0.008 \text{ kW} \doteq 0.01 \text{ kW}$$

循環ポンプは  $20 \phi \times 11 \text{ l/min} \times 1.1 \text{ m} \times 0.01 \text{ kW}$  とする。

### 〔3〕 排水設備

#### 1. 排水槽容量の決定

地下2階床下には便所からの排水用として汚水槽、飲食店からの排水として雑排水 (厨房排水) 槽、地下壁、床盤からの湧水用として湧水槽を設置する。厨房からの排水は厨房内にそれぞれグリース阻集器を設け、グリースを分離し配管詰まりを防止する。

##### 1-1 汚水槽

地下1, 2階便所からの排水量を下記の器具があるものとして想定する。

器具	個数	1回当りの給水量	1時間当りの使用回数	排水量
大便器	8	15 l	9	1 080 l
小便器	5	5 l	16	400 l
洗面器	12	10 l	20	2 400 l
掃除流し	3	25 l	0.5	≒ 40 l
合 計				3 920 l ≒ 4 000 l

よって、最大排水量は

$$4\,000\text{ l} \times 1/60 \times 3 = 200\text{ l/min}$$

汚水槽容量は、排水量の20分間分=4 m<sup>3</sup> (有効) とする。

#### 1-2 雑排水槽

厨房排水量=厨房給水量=9 900 l/d, 厨房の使用時間を10時間とし、1時間当りの最大使用量を水槽容量とする。

$$\text{最大排水量} = \frac{9\,900\text{ l}}{10\text{ h}} \times 2 = 1\,980\text{ l/h}$$

雑排水槽容量は2 m<sup>3</sup> (有効) とする。

#### 1-3 湧水槽

地下壁、床盤からの湧水量=1.8 l/m<sup>2</sup>·h, 地下壁、床盤の面積の合計=1 000 m<sup>2</sup> とすると、湧水量は

$$1\,000\text{ m}^2 \times 1.8\text{ l/m}^2 \cdot \text{h} = 1\,800\text{ l/h}$$

湧水槽は湧水2時間分≒4 m<sup>3</sup> とする。なお、ドライエリアなどの雨水処理のために雨水排水槽を単独で設けたり、湧水槽に導入する場合は、その地域の10分間最大降水量の30分間分以上の容量をもたせる (参考 東京: 35 mm)。

### 2. 排水ポンプの選定

排水ポンプは設置スペースをとらないため、水中ポンプとする。

#### 2-1 汚物ポンプ

吐出量は排水量の1.5~2倍とする。

汚水槽底面より屋外排水ますまでの高さを12 m, 配管全長を20 m とする。

$$Q = \frac{4\,000\text{ l/h}}{60} \times 1.5 \approx 100\text{ l/min}$$

$$H = 1\text{ m} + 12\text{ m} + (20\text{ m} \times 0.2) = 17\text{ m}$$

便所の排水用ポンプは必ず汚物ポンプとし、最小口径は80 mm とする。

汚水ポンプ仕様は80 mm × 100 l/min × 17 m × 3.7 kW となる。

設置台数は2台とし、自動交互運転とする。

#### 2-2 雑排水ポンプ (店舗排水)

吐出量、揚程は汚水ポンプと同様に選定する。

雑排水用ポンプとしては雑排水または汚水ポンプでよいが、厨房排水の場合は汚物ポンプにする。

$$\text{店舗排水量} = (9\,900 \text{ l/d} + 500 \text{ l/d}) \times 1/9 = 10\,400 \text{ l/d} \times 1/9 = 1\,160 \text{ l/h}$$

$$Q = \frac{1\,160 \text{ l/h}}{60} \times 3 = 60 \text{ l/min}$$

ポンプ仕様は 65 mm×60 l/h×17 m×0.75 kW となる。

設置台数は 2 台とし、自動交互運転とする。

### 2-3 湧水ポンプ

ポンプの揚水量は湧水量の 2 倍とする。

$$Q = \frac{1\,800 \text{ l/h}}{60} \times 2 = 60 \text{ l/min}$$

ポンプ仕様は 50 mm×60 l/min×17 m×1.5 kW×2 台となる。

ドライエリアがあって、この部分の雨排水を湧水槽に導入した場合を考えてみる。

ドライエリア面積 50 m<sup>2</sup>、ドライエリア直上の外壁面積 160 m<sup>2</sup> とすれば

$$\text{排水相当面積} = 50 + (160 \times 1/2) = 130 \text{ m}^2$$

ドライエリアへの雨水流入量は

$$130 \text{ m}^2 \times 0.035 \text{ m} \times \frac{1}{10 \text{ min}} = 0.455 \text{ m}^3/\text{min}$$

湧水（雨水排水）ポンプは 180 mm×460 l/min×17 m×3.7 kW となる。

設置台数は 2 台とし、自動交互運転とする。

# 5章 建築関連図

## 5・1

### 建築関連図書の用途および使い方

#### (1) 意匠図

発注者の計画に基づき、設計事務所、建築業者で建築物のレイアウト・仕上げなどを考慮してかかれた設計図である。

意匠図には下記の図面が含まれている。

#### a) 仕上表

床・幅木・壁・天井などの仕上材・仕上方法などがかかかれている。仕上表の例を下記に示す。

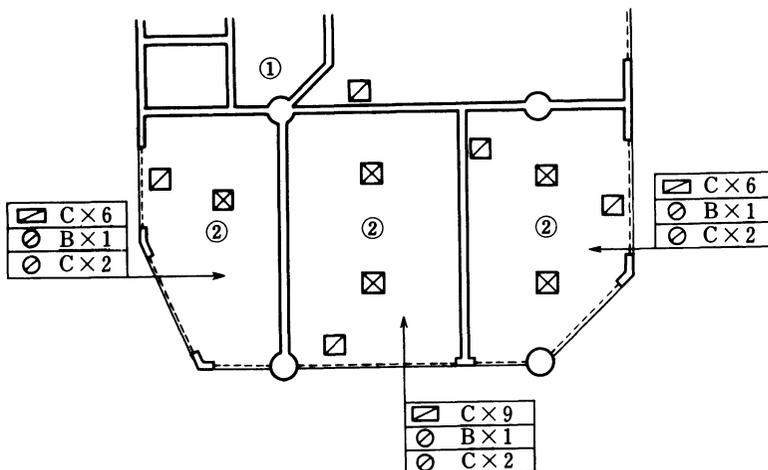
階	室名	床	幅木	腰壁	天井	
					材 料	天井高
B2	エレベータホール	磁器質タイル張り 200 <sup>□</sup>	モルタル金ごて仕上 H=200	ALC版 ㊦100下地 鋼板パネル張り	軽鉄下地 PB㊦9捨張り 岩綿吸音板 ㊦12張り	2500
	便所	コンクリート直押え 長尺塩ビシート ㊦2.0	ソフト幅木, アルミ金物 押え	モルタル金ごて 押え 吹付タイル	軽鉄下地, 化粧 石こうボード直 張り㊦9	2500
	控室	ビニル系タイル ㊦2.0	ソフト幅木 H=60	コンクリート下 地 PB㊦12 GL工法	同上	2500
	ファンルーム	コンクリート直 金ごて押え	モルタル金 ごて H=150	コンクリート打 放し	コンクリート打 放しグラスウ ールマット㊦50張 り	—
	受水槽室	シンダーコンク リート直金ごて 仕上㊦200	同上	同上	同上	—
	駐車場	豆砂利コンクリ ート直押え ( $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )	同上	同上	同上	—

b) 各階平面図・展開および部分詳細図

各階のレイアウトおよび納まり詳細図がかかっている。

c) 天井伏図

各階・各室の天井の高さ、天井仕上材、点検口などがかかっている（設備器具が記入されている場合もある）。例を下記に示す。



No.	仕上
①	PB09捨貼 岩綿吸音板 ⑦19 ミネラートンキューブクロス程度
②	同上 12 ソーラトン程度
③	化粧石こうボード ⑦9 直貼 ジプトーン程度
④	珪カル板 ⑦6 貼 EP.
⑤	コンクリート打放し ガラスウールマット ⑦50 貼 不燃
⑥	コンクリート打放し吸付タイル
点検口	◻ 450 <sup>□</sup> ◻ 1500×800
a	防煙たれ壁 軽鉄下地石綿珪酸カルシウム板 ⑦6
b	" アルミフレーム網入ガラス ⑦6.8 H・500

特記（各階共通）

天井埋込器具（照明・拡声）の開口寸法は下記のとおりとする。

- ◻ A…190×1260, ◻ B…303×260, ◻ C…445×1260, ◻ D…1260×1260,  
 ○ A…φ100, ○ B…φ150, ○ C…φ200, ○ D…φ300, ○ E…φ450, ○ G…φ900



## 〔2〕 構造図

設計事務所・建築業者などで、意匠図・設備機器配置に基づき、柱・壁・梁・床などの構造計算をして作成された設計図である。

構造図には下記の図面が含まれている。

## a) 各階床伏図

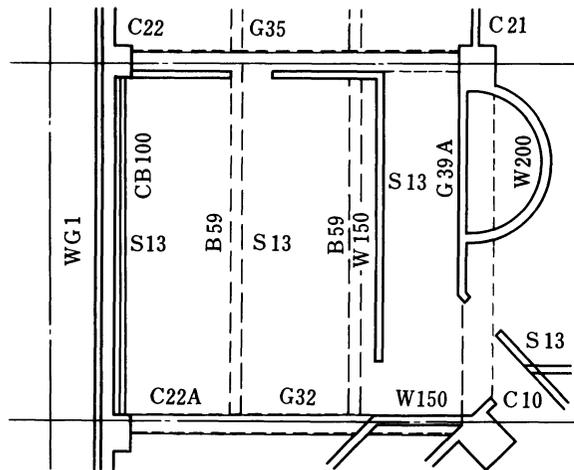
柱・壁・梁・床が記号で示され、床・梁のレベルがかかかれている。

## b) 柱・壁・梁・床リスト表

床伏図に書かれている記号ごとの寸法および配筋方法がかかかれている。

## c) 鉄骨図

S造・SRC造の場合には、鉄骨平面図、柱・梁等の寸法レベルなどがかけられている。



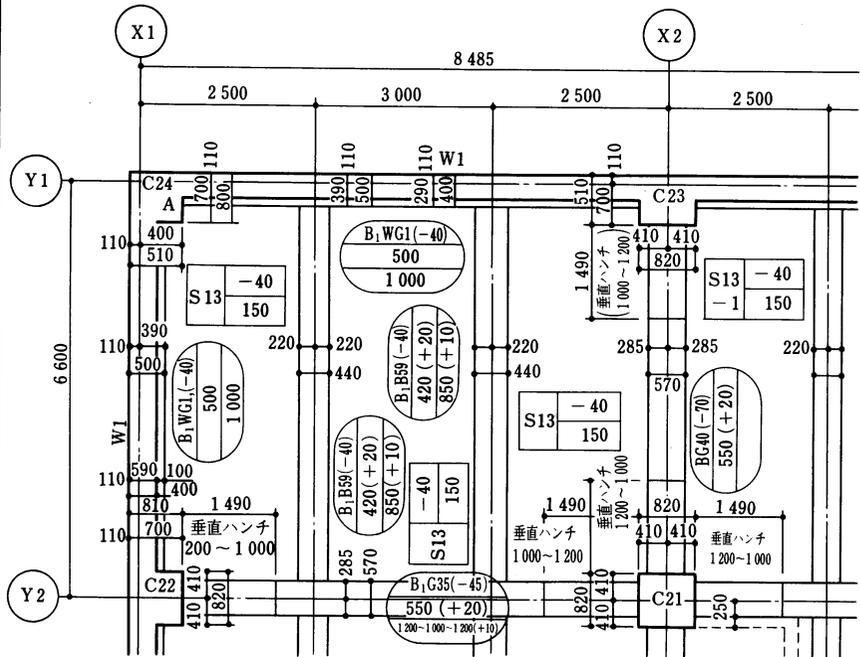
参考図

- C——柱
- WG——大梁 (RC)
- G——大梁 (SRC)
- B——小梁
- S——床
- W——壁
- CB——コンクリートブロック

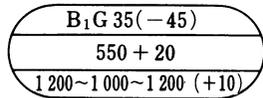
〔3〕 軀体図

建築業者が構造図、意匠図に基づき軀体コンクリートを打設するためにかいた図面で、柱・壁・梁・床・扉などの開口がかかれており、型枠・配筋作業に用いられる。

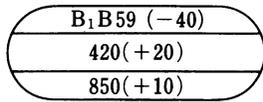
軀体図（見上げ図）の読み方を次に示す。



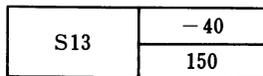
C 22, B<sub>1</sub>G 35, B<sub>1</sub>B 59, S 13, W 1 は設計図に示された柱・梁・床・壁の設計符号を示す。



B<sub>1</sub>F 床の大梁で幅 550, フカシ両側 10, 梁成 1200 ~ 1000 (ハンチ梁), フカシ 10, 梁天端のレベルが B<sub>1</sub>FL より 45 下がっていることを示す。



B<sub>1</sub>F 床の小梁で幅 420, フカシ両側 10, 梁成 850, フカシ 10, 梁天端のレベルが B<sub>1</sub>FL より 40 下がっていることを示す。

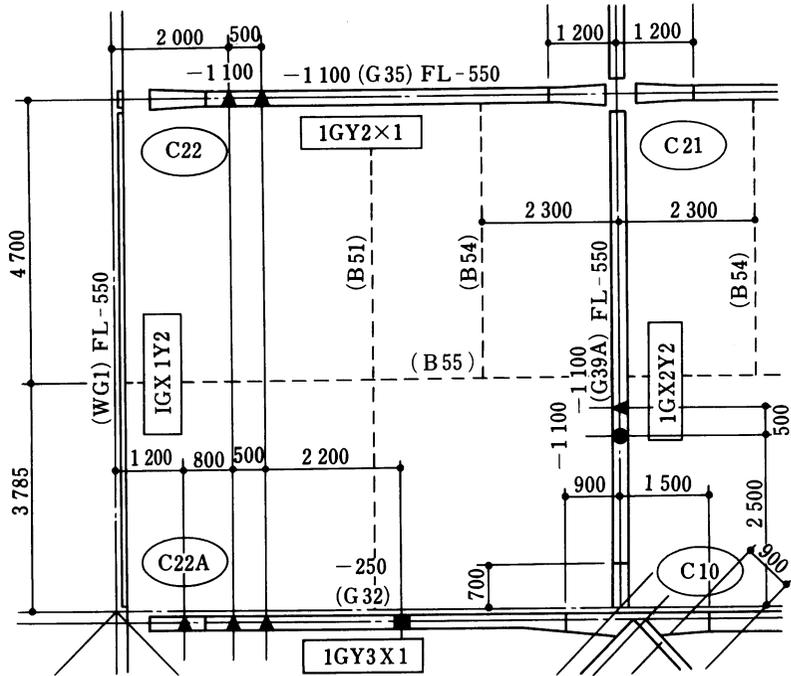


スラブ厚み 150, スラブ天端のレベルが B<sub>1</sub>FL より 40 下がっていることを示す。

〔注〕 表示はすべて mm 単位とする。

〔4〕 鉄骨図

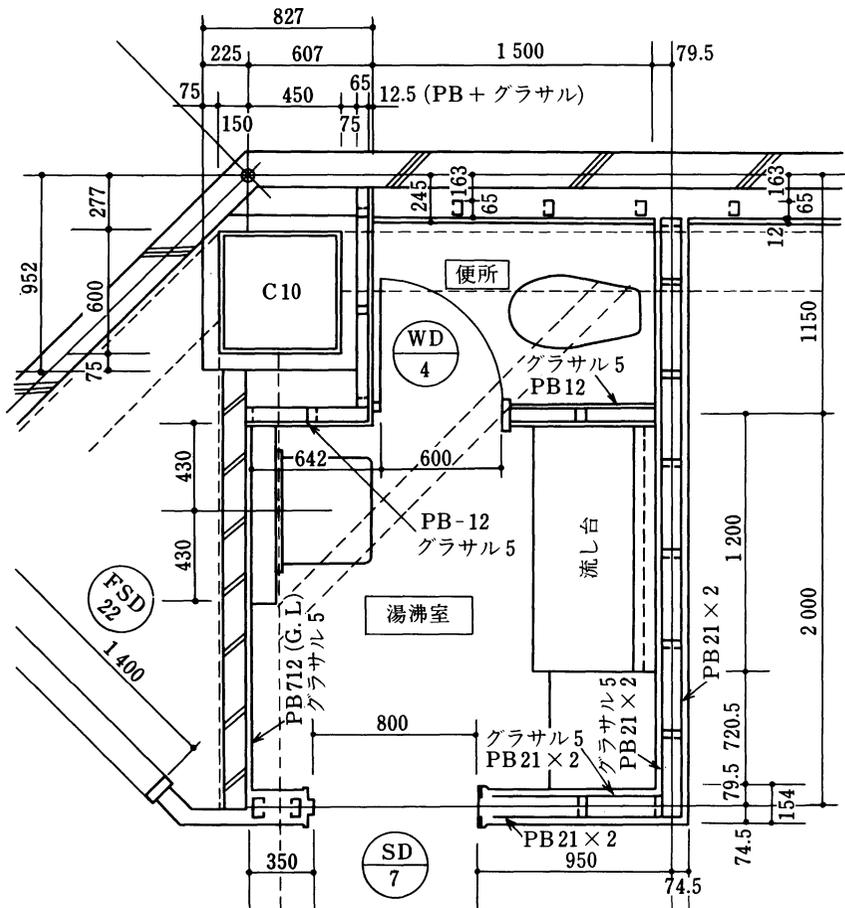
鉄骨業者が構造設計図に基づきかいた鉄骨製作図である。  
配管貫通スリーブも記入する。



- イ. C 22, G 32 は設計図に示された柱・梁の設計符号を示す。
- ロ. 1GY 3×1 は1F床梁で、鉄骨製作部材符号を示す。
- ハ. ▲印 -1 100 はφ 100 で1FLより1 100下がっていることを示す(▲印 φ 100, ●印 φ 150, ■印 φ 200などをシンボルで口径を決めておく)。

[5] 部分詳細  
図

柱・壁など仕上寸法および仕上材などがかけられている建築施工図である。



便所・湯沸室 CH=2300

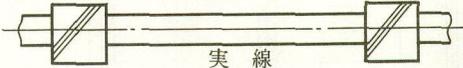
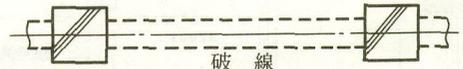
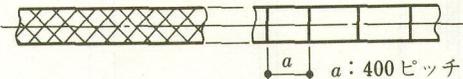
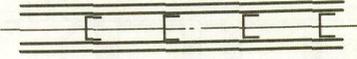
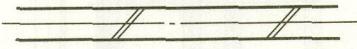
床	コンクリート直押え, 長尺塩ビシート (厚さ2) 耐薬品性
幅木	床材立上りアルミ金物押え
壁	一部 PB+21×3, LGS 下地 PB 厚さ+21+21, 石綿焼付塗装板圧着
天井	LGS 下地 PB 厚さ9 下地岩綿吸音板厚さ12張り
備考	

## 5・2

## 躯体図トレース上の注意

〔1〕 トレース  
上の注意

- イ. トレースは、図面をかき写す作業で、トレースすべき建築図面を裏トレースで行うほうがよい。躯体と設備とが別々にかいてあるほうが、変更などがあつたときに直しやすい。
- ロ. 平面図を分割して継ぎ合わせる場合は、狂いがないか、また抜けている部分はないかの確認を必ず行う。
- ハ. トレースするときの鉛筆の太さ・濃さは一般に、 $0.3\sim 0.5\text{ mm}-2\text{H}\sim \text{H}$ を目安にする（配管・文字・数字は、 $0.5\text{ mm}-\text{HB}\sim \text{B}$ が目安）。
- ニ. 躯体の表示を次に示す。

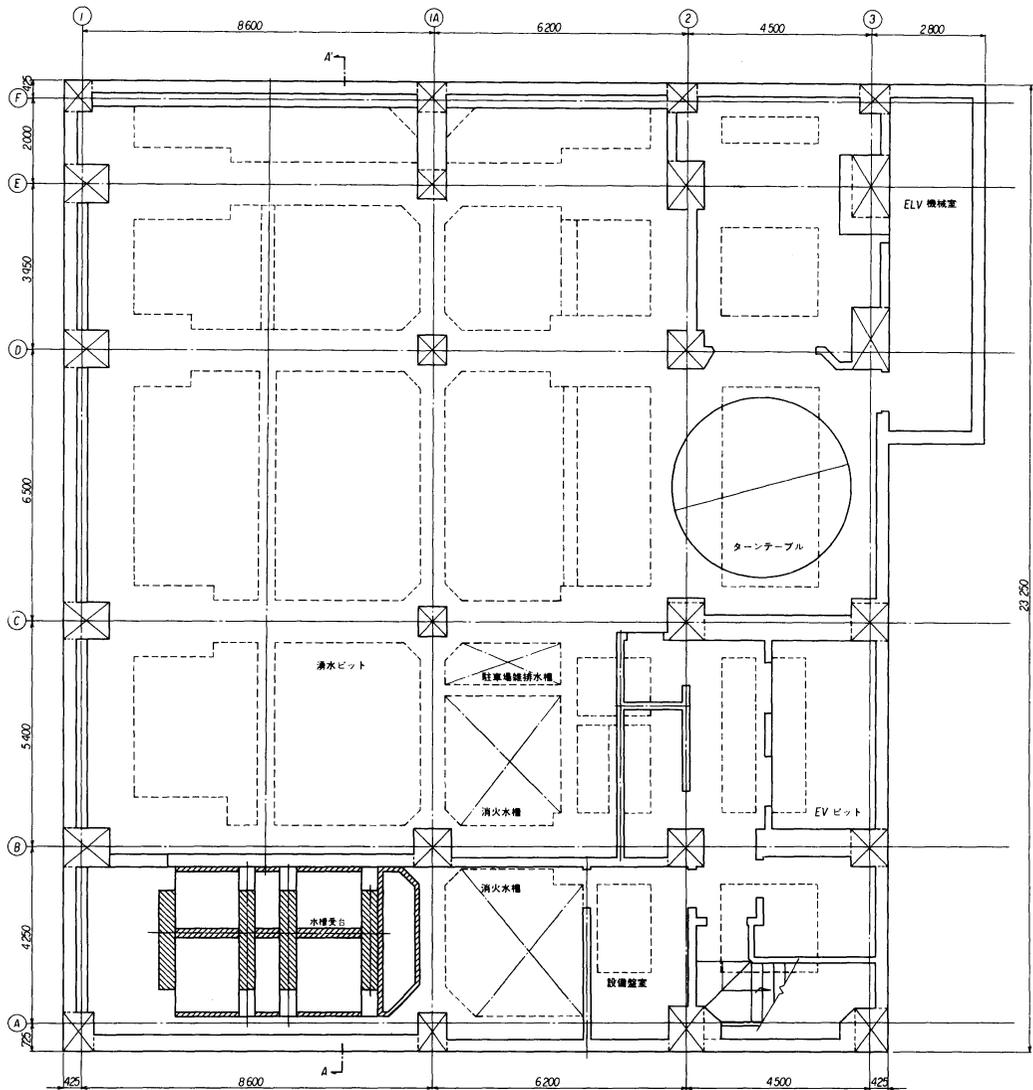
柱		斜線3本で記入するかまたは躯体の表示を赤鉛筆で着色する場合もある。
コンクリート壁		
梁（見上げ）		実線
梁（見下げ）		破線
コンクリートブロック		$a$ : 400ピッチ
軽量間仕切		
ALC版, PC版		

〔2〕 施工図に  
必要な躯体  
線・寸法線

- イ. 柱・梁・壁・ブロックなどを記入し、壁開口・床開口を表示する。
- ロ. 寸法線は通り芯間の寸法・梁・壁の通り芯からの寸法を外側に記入し、内部に記入する柱・梁・壁の寸法および室名等は、配管をかいた後に記入するほうがよい。

〔3〕 トレース  
の事例

一般的なトレースの例を下図に示す。



# 6章 スリーブ、インサート図

## 6・1

### 作図の前に準備するもの

スリーブ、インサート図の作成にあたっては配管図をもとに建築図、他の設備図との取合いについて十分な検討を行う必要があるので、作図にあたっては下記のことを準備する。

〔1〕 建築設計  
図

建築意匠図、構造図

〔2〕 建築施工  
図

建築躯体図、鉄骨製作図

上記図面がまだ未完成時点にスリーブ、インサート図を作成する場合もあるが、そのときは意匠図と構造図を基本にする。また、躯体図は事前にトレースをしておくといいが、第2原図を利用する場合もある。

〔3〕 設備図

設備設計図、配管施工図

基本的には他業種との取合いが完了した配管施工図をもとにスリーブ、インサートの位置を決定し作図する。

また、鉄骨製作上やむをえず配管施工図の作図以前に鉄骨スリーブを決定しなければならない場合は、設計図をもとに他業種との取合いを十分行い、できる限り設備複合図を作成しスリーブの位置を決定する。

〔4〕 その他

仕様書、施工要領書

スリーブ、インサートに関する仕様を確認する。

## 6・2

## 事前にチェックし確認しておくべき事項

〔1〕 スリーブ  
の種類を決  
定

スリーブ材質は使用場所および用途別に表6・1を参考に適切なものを選択する。

表 6・1 スリーブ・箱の種類

材 質	スリーブ名	使 用 区 分						
		一般壁	外 壁	水槽壁	基礎梁	一般梁	一般床	防水床
紙 製	丸 仮 枠	○			○	○	○	
	角 仮 枠	○						
鉄 製	鉄管スリーブ		○					
	同上つば付き		○	○				○
	鉄板スリーブ					○	○	
塩ビ製	塩ビ製		○		○			
木 製	箱	○					○	
スチロール	箱	○					○	

〔2〕 スリーブ  
サイズの決  
定

スリーブのサイズは表6・2および図6・1を参考に決定する。

表 6・2 スリーブサイズ

管 径	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
裸 管 外 径	27.2	34.0	42.7	48.6	60.5	76.3	89.1	114.3	139.8	165.2	216.3
ス リ ー ブ 径	80	80	80	80	100	100	125	150	200	200	250
紙製丸仮枠外径	81	81	81	81	107	107	132	158	210	210	260
鉄管スリーブ内径	80.7	80.7	80.7	80.7	105.3	105.3	130.8	155.2	204.7	204.7	254.2
被 覆 厚	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25
被覆管スリーブ径	80	100	100	100	125	125	150	200	200	250	300

〔3〕 建築構造  
による制約  
条件の確認

建築構造図や仕様書を確認し当該建物の基準を把握する。  
一般的な基準を図6・1、表6・3に示す。また、納まり上基準値を外れる場合は、建築構造の担当者と事前によく打合せをし了解のもとに施工する。

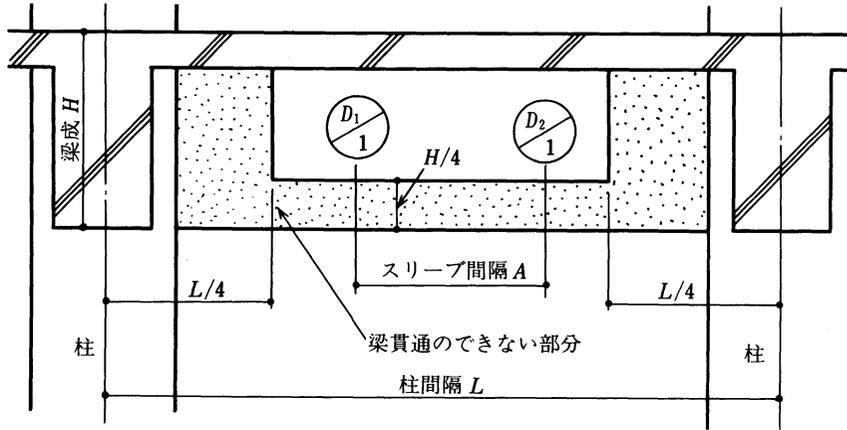


図 6・1 梁貫通スリーブの位置と間隔

表 6・3 梁貫通スリーブのサイズと間隔

	$D_1, D_2$ の大きいほう	スリーブ間隔 $A$
		$D = D_1, D_2$ の大きいほう
RC 造	$H/4$	$4D$
SRC 造	$H/3$	$3D$
S 造	$H/3$	$3D$

〔注〕 構造体を補強する場合を除く。

〔4〕 インサートの種類  
の種類の  
決定

スラブの構造や用途により図6・2を参考に決定する。

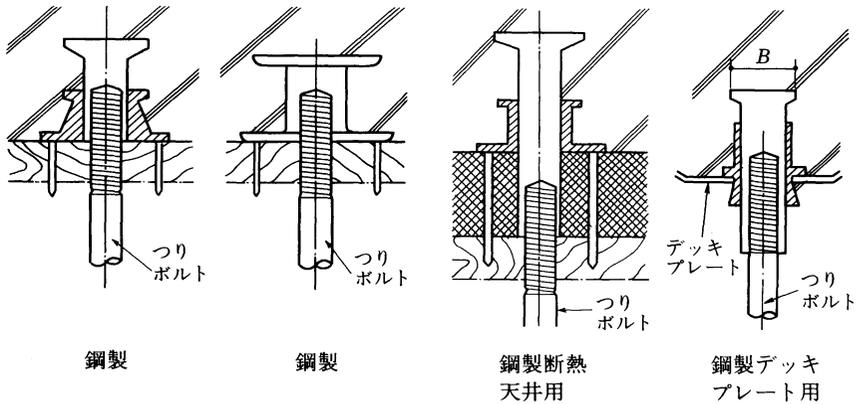


図 6・2 インサートの種類

〔5〕 インサート間隔およびサイズの決定

インサート間隔、サイズは仕様書をもとにした施工要領書等で事前に決定しておくほうがよい。表6・4に一般的な数値を示す。

表 6・4 インサート等の選定表 (鋼製インサート)  
(コンクリート強度 180 kg/cm<sup>2</sup>)

管 サイズ [mm]	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	
管 重 量 [kg/m] (SGP+水+保温)	2.1	2.7	3.8	5.3	6.3	8.6	12.3	15.5	23	31	42	66	97	130	
支 持 間 隔 [m]	鋼 管	2.0							4.0						
	ステンレス 鋼 管	2.0							4.0						
隔 [m]	銅 管	1.0					2.0				3.0				
	ビニル管	1.0					1.5				2.0				
つりボルト、インサートのサイズ	9mm (M-10, 3/8)									13mm (M-12, 1/2)			16mm (M-16, 5/8)		

〔6〕 その他

- イ. 機械室等の複巻する場所については共通つりなどを考慮する。
- ロ. 天井つり、壁支持、床上支持などの位置を決定する。
- ハ. 立管の支持方法には固定と非固定 (振れ止め支持) がある。

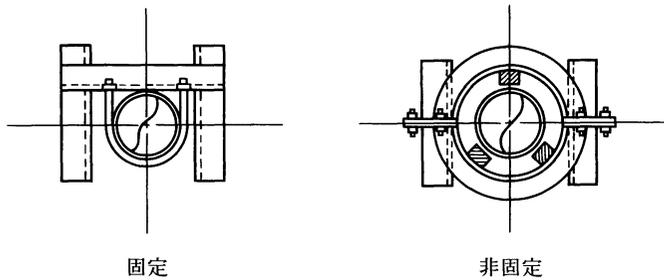


図 6・3 床固定の例 (平面)

ニ. 機器などの荷重によりインサートを使用できない場合は、フックやボルトを表6・5を参考に埋め込む（強度計算により、フックやボルトを選定すること）。

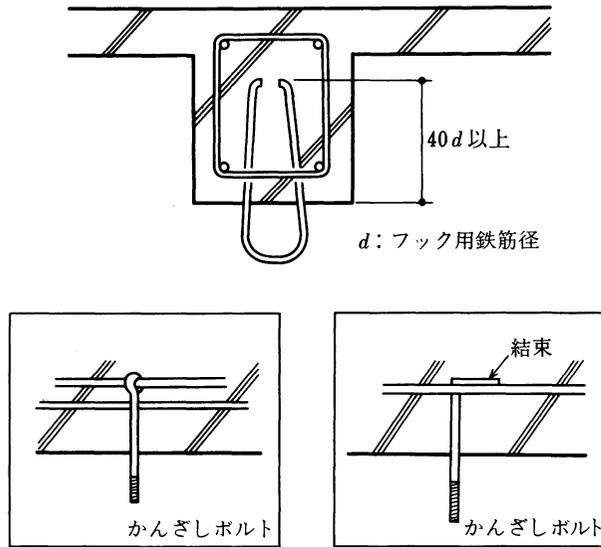


図 6・4 コンクリート埋込フックの例

表 6・5 強 度

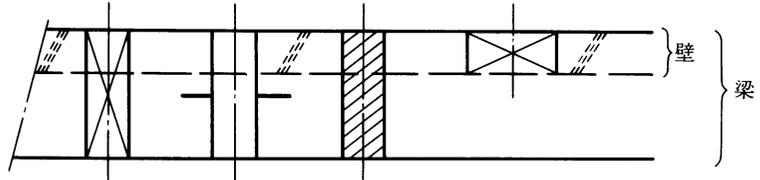
鉄筋径 [mm]	9	13	16	20	25
荷 重 [kg]	1 100	2 300	3 600	5 600	8 800

# 6・3

## 表現すべき内容と表示のしかた

[1] スリーブの表示のしかた

a) スリーブの種類別表示



- 紙製  
丸スリーブ
- 鉄管つば付  
丸スリーブ
- 硬質塩化  
ビニル
- 木製  
箱

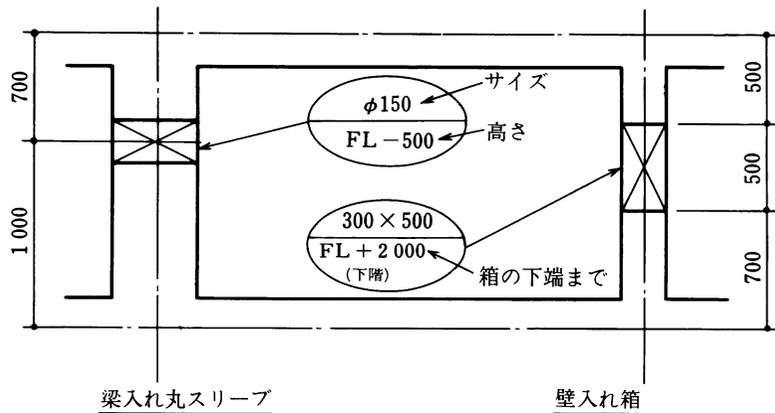
b) サイズと高さの表示

基本的な高さ表示

壁入れ	$h = FL + \text{スリーブの芯まで}$ $h = FL + \text{箱の下端まで}$
梁入れ	$h = FL - \text{スリーブの芯まで}$

c) 寄り寸法の表示

スリーブは芯で記入する。  
箱は面で記入する。



[平面図]

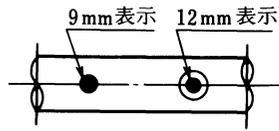
d) 用途別区分 (複合図で表現する場合は下記のように A, P, E の記号で用途区分する)

衛生設備用	P	空調設備用	A
建築用		電気設備用	E

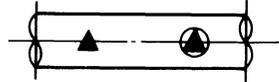
〔2〕 インサートの表示のしかた

a) 種類とサイズ

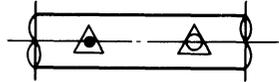
イ. 鋼製インサート  
(デッキプレート用とも)



ロ. プラスチック製くぎインサート



ハ. 断熱スラブ用インサート



ニ. 埋込ボルト

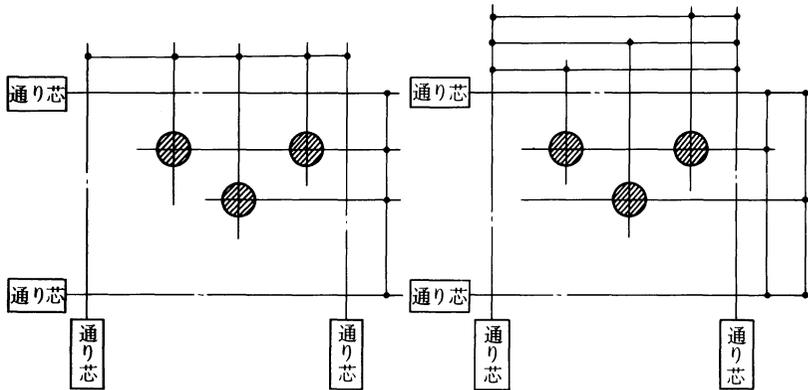


ただし、1種類の場合は鋼製インサート用の表示のみで代替してもよい。

b) 用途別区分

インサート図は、煩雑になるため各業種ごとに作成し、衛生、空調、電気、建築などの用途別表示区別はせず、現物を色分けして取り付ける方法がとられている。

c) 寄り寸法の表示



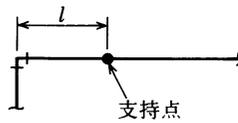
(簡素な例)

(煩雑な例)

寄り寸法の表示例

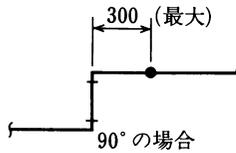
〔3〕 記入例

a) 曲がり部

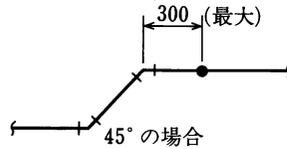


(平面図)

管 径	最大長さ $l$ [mm]
25 A 以下	500
32 A 以上	800



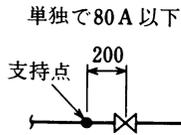
90° の場合



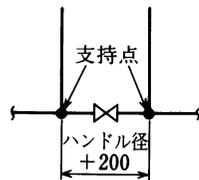
45° の場合

(立面図)

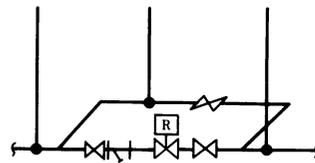
b) 弁廻り部



単独で100 A 以上



弁装置

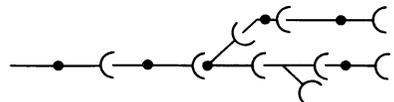
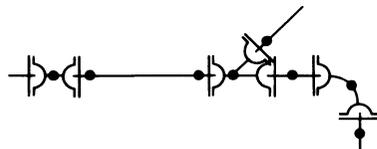


[注] 弁のハンドル操作に支障がないようにする。

c) 可とう継手部

鋼管+鋳鉄製メカニカル継手を使用する横走り管は継手1個に1箇所つり、直管1m以上は受口より1/4以内、2.6m以上は2本つりとする。

排水鋳鉄管の横走り管は直管および異形管各1本につき1箇所つり、異形管どうしを接続する場合は異形管2個に1箇所支持する。



## 6・4

## 作図上の留意事項

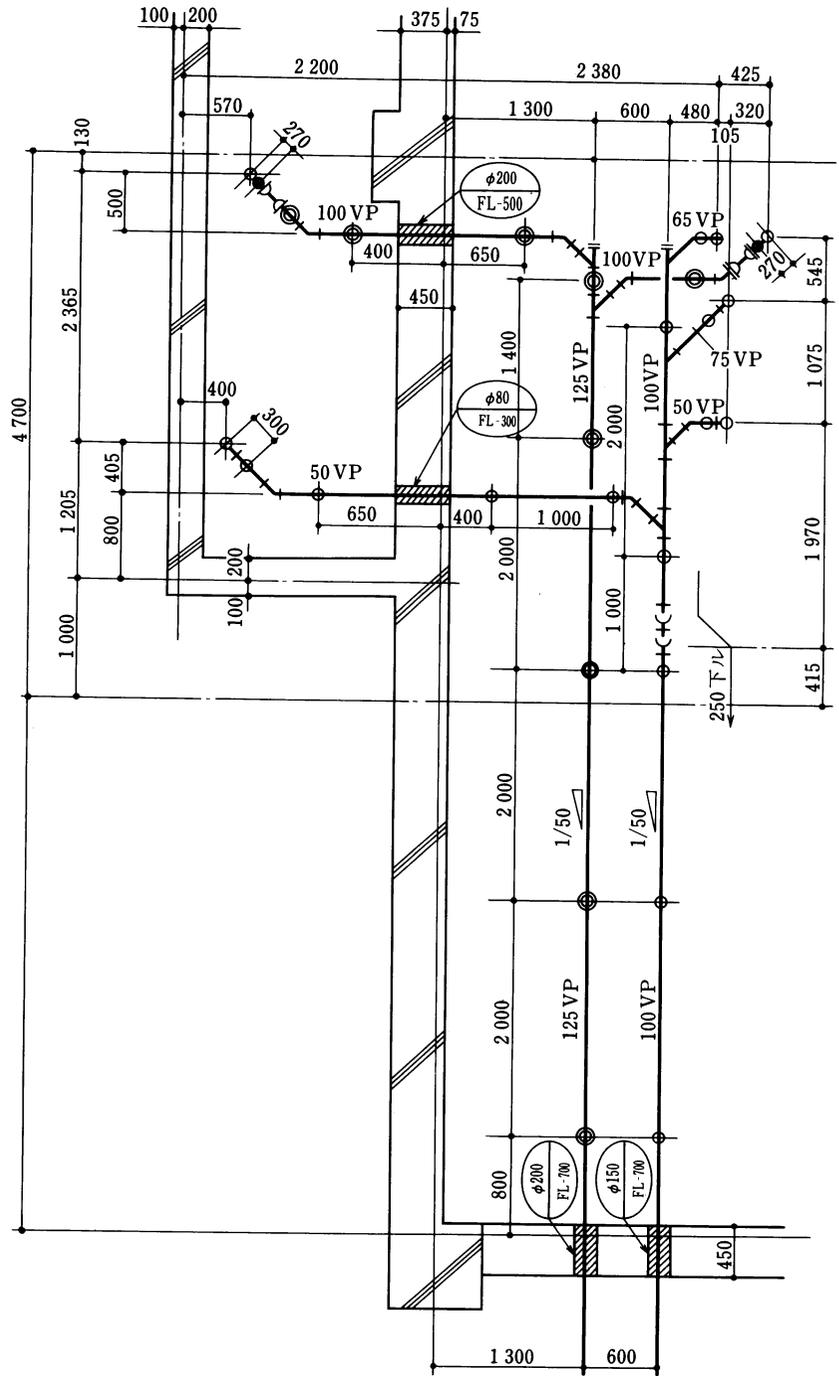
〔1〕 スリーブ、  
インサート  
の記入方法

- イ. 建築躯体図をトレースしたものにスリーブ、インサートの位置を記入する。
- ロ. 建築躯体図の第2原図にスリーブ、インサートの位置を記入する。
- ハ. 配管施工図にスリーブ、インサートの位置を記入する。
- ニ. 配管施工図の第2原図にスリーブ、インサートの位置を記入する。
- 通常はニを利用するほうが便利で理解しやすいが、寸法記入が煩雑になる場合はイまたはロで作図するほうがよい。

## 〔2〕 注 意 点

- イ. フランジ付塩化ビニルライニング鋼管の場合において、フランジ口径のスリーブサイズでは開口寸法が大きくなり構造上問題がある場合は、割フランジなどの方法で処理することを考慮する。
- ロ. 鉄筋コンクリート梁に入れるスリーブは、スラブ上から手が届き、作業が容易な位置とする。
- ハ. ダクト下およびケーブルラック下部などの配管インサートは事前にチェックし、つり方を考えなければならない。
- ニ. その他の検討事項
- ① 予備スリーブおよび予備インサート
  - ② 開口部鉄筋補強（和風大便器の床抜き用、消火栓箱の壁抜き等）
  - ③ 排水管のこう配によるスリーブ高さ
  - ④ 被覆厚によるスリーブサイズ
  - ⑤ 重量物用フックの強度と形状

[3] 作図例



# 7章 設備複合図

## 7・1

## 目的と種類

### 〔1〕 設備複合図の目的

建物内すべての必要な設備機器、器具、配管ならびに建築物が建築主および設計者のニーズに適応した位置にバランスよく配置されていることを確認するための図面である。

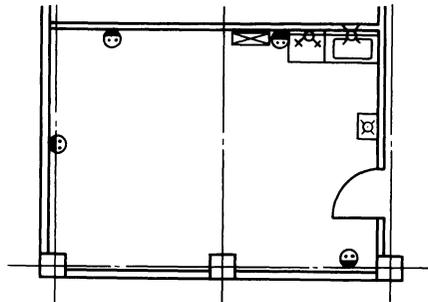
### 〔2〕 設備複合図の種類

設備複合図には、器具の配置図、機械の配置図、配管図とあり、それぞれ平面図、展開図で表現する。

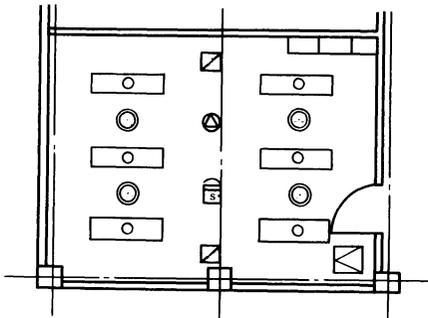
参考例として下図に示す。

#### a) 居室の器具複合図

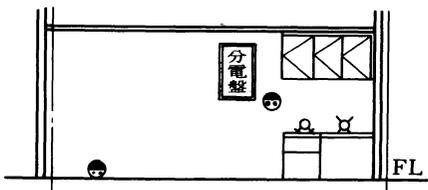
壁床伏図



天井伏図



壁展開図

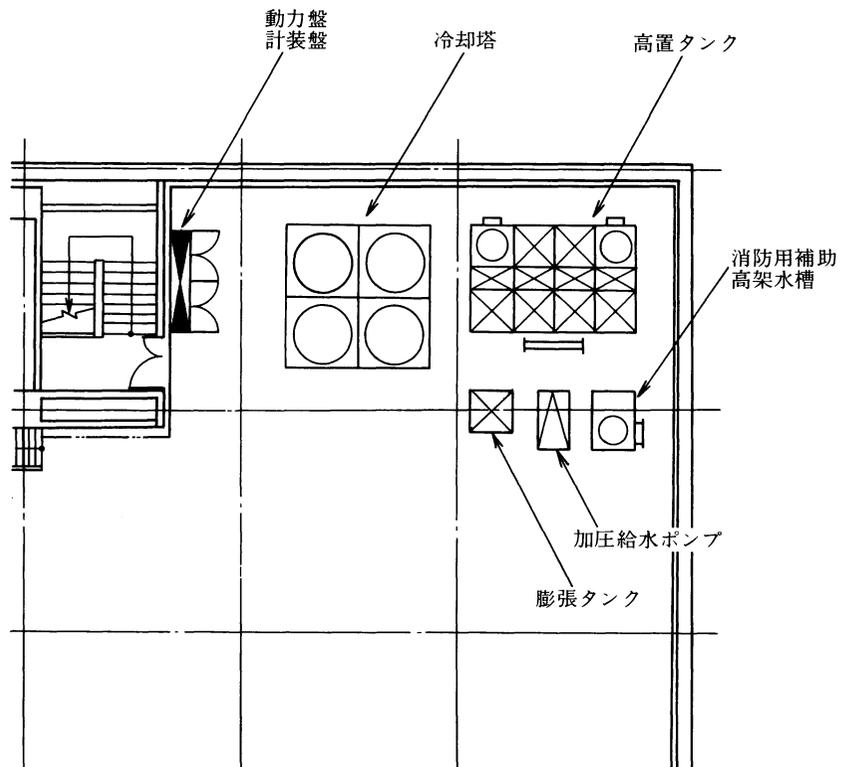


表示記号は7・2参照

## b) 機器配置図

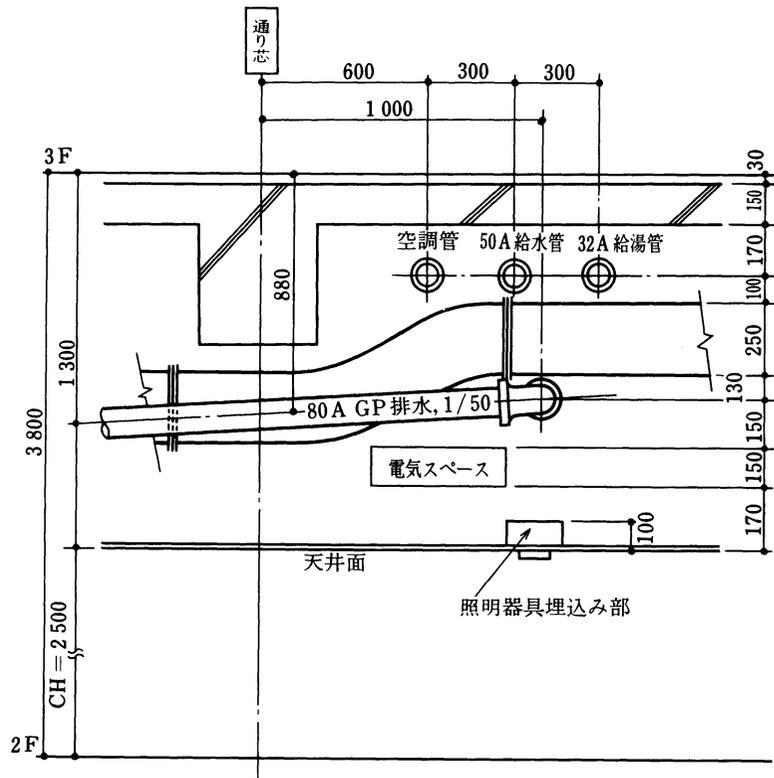
機械の配置は機器の大きさ、基礎の大きさ、マンホール、マシンハッチ、配管、弁類の位置などを保守・点検上の動線を考慮しながら作図する。

また、重量機器に対する床・梁の強度検討が必要である。



c) 配管納まり調整図

限られたスペースを有効に利用し、作業の手戻りをなくし、露出部にあつては意匠的な見栄えをよくするために、他業種のすべての設備を記入し、納まりを総合的に調整するために作成するものである。



# 7・2

## 表示のしかた

設備複合図に使用する一般的な表示記号を示す。

建 築		電 気 設 備	
壁	コンクリート	消火設備	表示灯
	コンクリートブロック		サイレン
	軽量鉄骨		スプリンクラヘッド
	ALC版, PC版		ハロンヘッド, 壁付(◁)
建具	ドアチェック		消火栓ボックス
	煙感知器連動		ハロンガス操作ボックス
その他	天井点検口	泡消火手動起動バルブ	
	消火器置場	<b>空調設備</b>	
<b>衛生設備</b>		吹出口・吸込口	吹出口
水栓	水栓		吸込口
	湯栓		壁付吹出口
	湯水混合栓	壁付吸込口	
その他	シャワー	建具	ドアガラリ
	ガス(2口)		アンダカット
ます	床上掃除口	排煙	排煙口
	床排水トラップ		排煙口手動開放装置
	トラップます	自動制御	サーモスタット
汚水ます	ヒューミディスタット		
雨水ます	温湿度センサ		
公共ます	CO <sub>2</sub> センサ		
自動制御	自動制御		
照明器具	天井取付蛍光灯(埋込)	その他	スイッチ, リモコンスイッチ (●R)
	天井取付蛍光灯(直付)		コンセント
	壁取付蛍光灯(埋込)		時計
	壁取付蛍光灯(直付)		スピーカ
	天井取付白熱灯		電話
	壁取付白熱灯		電話用アウトレット, 壁付(◎)
誘導灯, 通路誘導灯 (←◎→)	防災関係	煙感知器, 埋込(Ⓢ)	
非常照明		定温式スポット形感知器	
		非常電話	
盤	防災盤	盤	防災盤
	自動制御盤		自動制御盤
	配電盤		配電盤
	動力制御盤	動力制御盤	

## 7・3

## 作図上の留意事項

- イ. 1枚の図面に建築、衛生、空調、電気その他の設備すべてを表現することが望ましい。
- ロ. 設備複合図は、保守・点検を考慮した設備機能を重点に配置し、なおかつ露出となる部分は建築意匠にも注意する必要がある。
- ハ. 天井・壁・床点検口からの出入りを妨げる位置に設備を設けない。
- ニ. 幅広ダクトの上部の配管のメンテナンススペースを考慮する。
- ホ. 天井隠ぺい部の納まり調整図には、他設備の埋込型器具の天井内突出部を考慮する（例：ダウンライトなど）。

# 8章 機器の配置とスペース

## 8・1

### 機器配置場所と主要設置機器

#### 〔1〕 機器の配置

給排水設備機械室には、下表に示すような機器が設置される。これらの機器は給排水設備の中核であり、その建物の給排水・消火機能を大きく左右する重要なものである。したがって、それらを収容する設備機械室の位置・スペース・構造は、各設備の設置目的・条件・機能・経済性を十分加味して検討しなければならない。

配置場所	主要設置機器
衛生機械室	床上受水タンク・揚水ポンプ 貯湯タンク・排水ポンプ 屋内消火栓ポンプ ポンプ制御盤
屋上・塔屋	高置タンク・膨張タンク 消防用補助高架水槽

#### 〔2〕 機器配置上の注意事項

- イ. 運転および操作・保守点検が安全かつ容易に行える。
  - ロ. 機器その他、屋外からの搬入または搬出に支障がない。
  - ハ. 電気室・コンピュータ室など電気関係諸室の直上にならないよう、また厨房・浴室など多量に水を扱う室の直下にならない。
  - ニ. パイプシャフトに隣接するか、または近い。
  - ホ. ごみ・汚物・排水・腐食性ガスなどの影響を受けない。
  - ヘ. 将来、交換することができるよう、搬出入経路の確保をする。
- 上記を含め全般については、13章のチェックリストにより確認を行うこと。

〔3〕 機器配置の要点

a) 衛生機械室

衛生機械室には、床上受水タンク・揚水ポンプ・貯湯タンク・排水ポンプ・消火ポンプ・制御盤などが配置される。

これらの機器の周辺には、操作・保守点検のためのスペースを十分にとることが大切である。また、機械室には、他設備（空調・電気他）もあるので、施工図で十分取合いをする必要がある。また、飲料用受水タンクは、水道水の塩素により電気盤、ポンプ、配管、材料などが腐食するおそれがあるので、室内の換気設備を十分検討する必要がある。

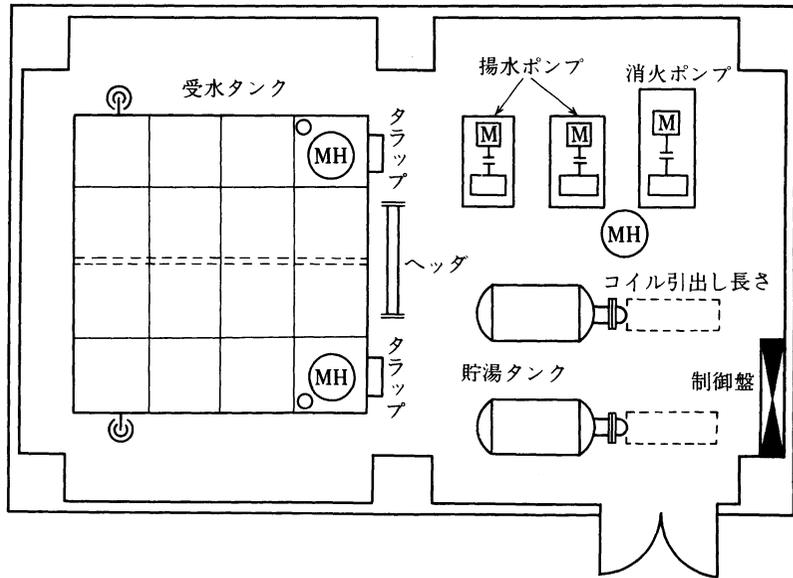


図 8・1 衛生機械室の機器配置例

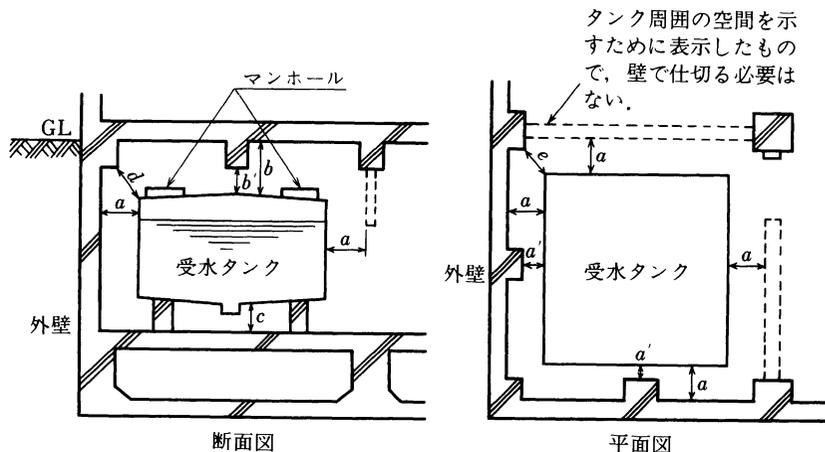


図 8・2 飲料水用タンクを建物内に設ける場合

図 8・2 において、 $a$ 、 $b$ 、 $c$  のいずれも保守・点検を容易に行いうる距離とする（建築基準法では  $a, c \geq 60\text{cm}$ 、 $b \geq 100\text{cm}$ ）。

また、梁・柱などは、マンホールの出入りに支障となる位置としてはならず、 $a'$ 、 $b'$ 、 $d$ 、 $e$ は保守・点検に支障のない距離とする。

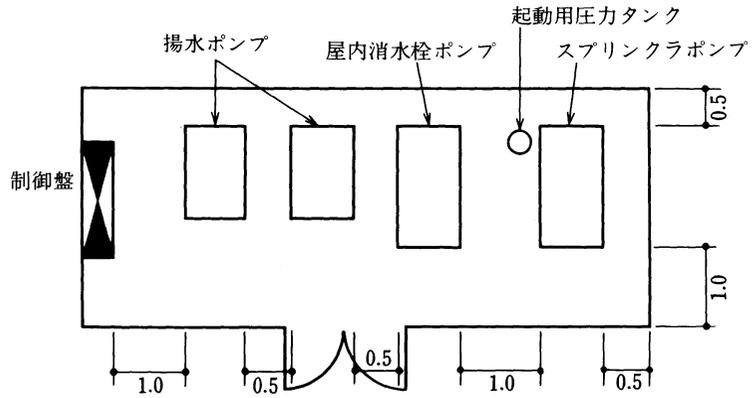


図 8・3 揚水・消火ポンプ配置スペース例 (単位 m)

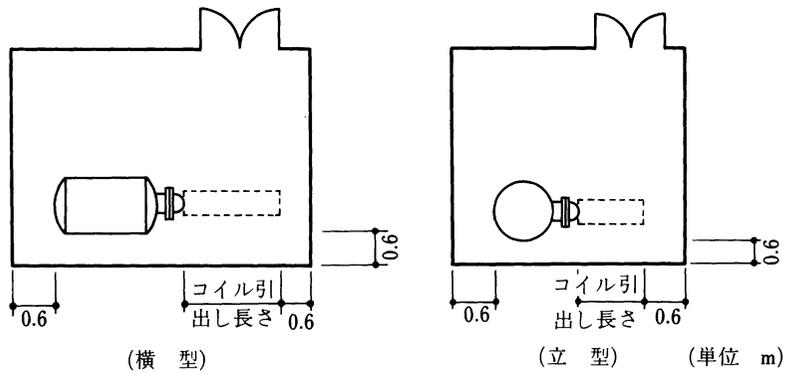


図 8・4 貯湯タンクの所要スペース例

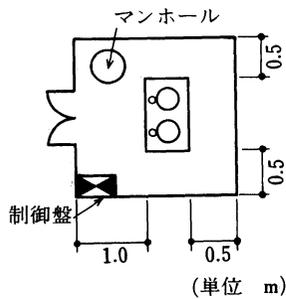


図 8・5 立型排水ポンプの所要スペース例

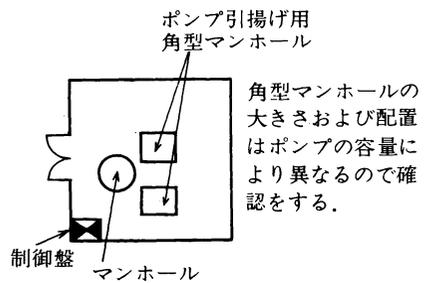


図 8・6 水中排水ポンプ(着脱型)の所要スペース例

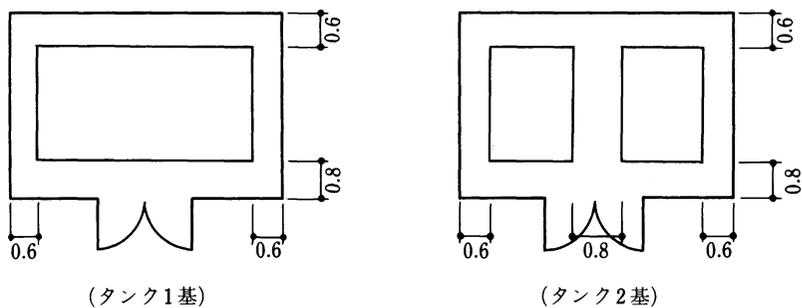


図 8・7 受水タンクの所要最小スペース例 (単位 m)

b) 屋上・塔屋

高置タンク・消防用補助高架水槽・膨張タンクは、建物の最上部に設置し、塔屋機械室などに設けられない場合は、屋上に架台を組み、その上に設置する。ただし、その場合、高置タンク周辺には必要に応じて保守用の床と手すりを設ける。なお、その建物の最上階の大便器、小便器用洗浄弁、またはシャワーなどの必要最低を満足する水頭、すなわち、水圧静水頭7m以上を確保する。

また、屋上に設置される消防用補助高架水槽などには、原則として自然流下による給水とする。

寒冷地・積雪地では、タンクおよびポンプ類は必ず凍結・耐雪対策を考慮する。

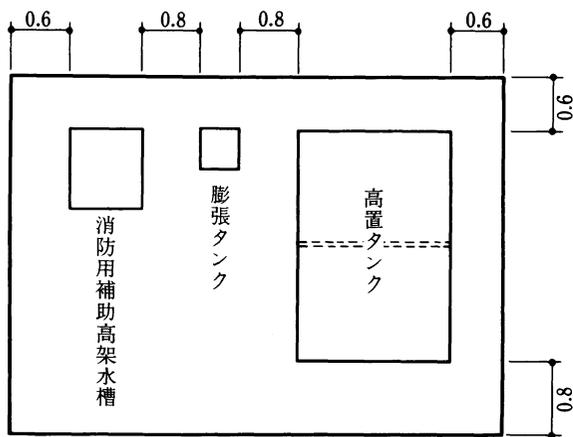


図 8・8 塔屋水槽配置例 (単位 m)

# 9章 パイプシャフトの配管配置

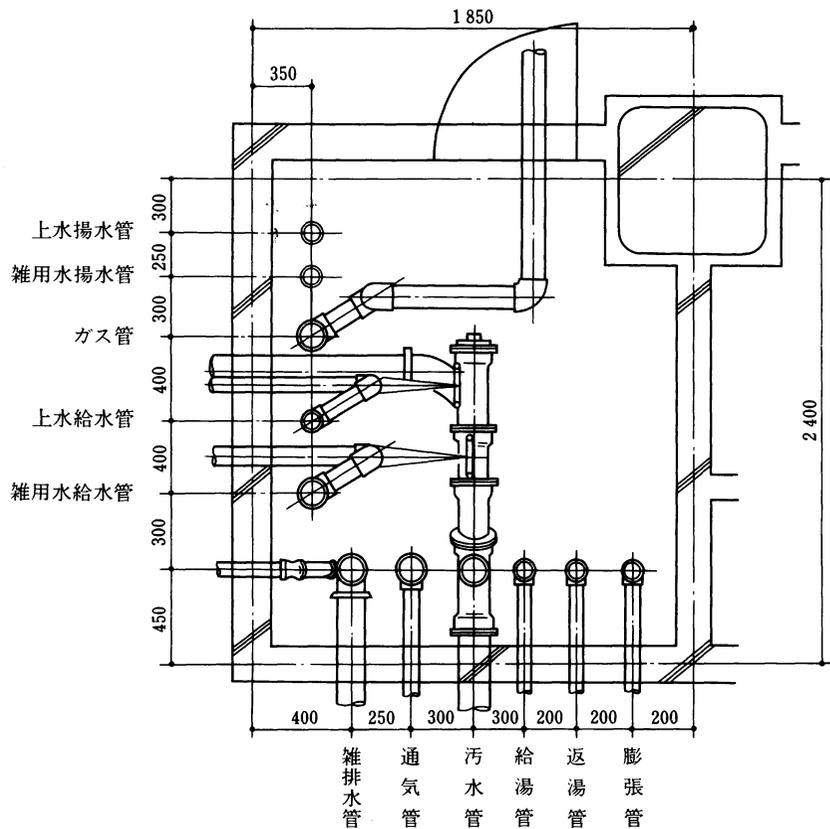
## 9・1

## パイプシャフトの種類と配管配置

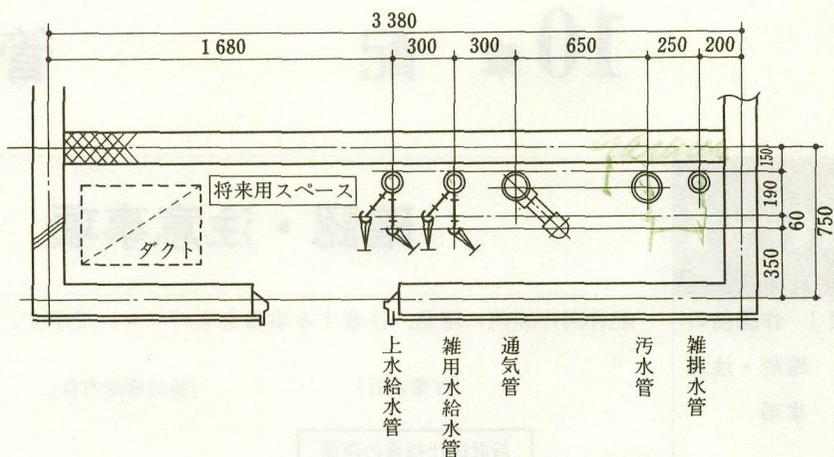
### 〔1〕 シャフトの種類

シャフトは、給排水・消火・ガス管など下層階から最上階までへの主たる設備配管を収納するメインシャフトと、それから分岐された枝管を収納するサブシャフトに区分される。参考例として下図に示す。

#### a) メインシャフト



## b) サブシャフト

〔2〕 配管配置  
の条件

- イ. 狭いスペースに配管・ダクトなどが入る場所なので整然と配置し、むだな部分をつくらないように十分配慮する。
- ロ. 動力盤・自動計装盤などが入る場合は、扉の開閉スペースを確保する。
- ハ. バルブ・減圧弁・量水器・ガスメータが入る場合は、後で調整・保守・交換ができるような点検スペースを確保する。
- ニ. 立て管からの枝管の取出し方向を考え、排水管を優先して配置する。
- ホ. 立て管の管種による接合方法や配管施工後の保温作業スペースを考慮し、管と管の間隔を決定する。
- ヘ. 立て管の支持方法は、固定支持を共用する場合は管面を合わせて配置する（施工図には配管支持方法を明記するか、欄外に表示する）。
- ト. 躯体の打設後に配管工事を施工するので、管類の搬入・管の接合、保温などができるように検討しておく。
- チ. 弁類は弁を全開にした寸法で表示する。
- リ. 将来用の予備スペースを考慮して配置する。

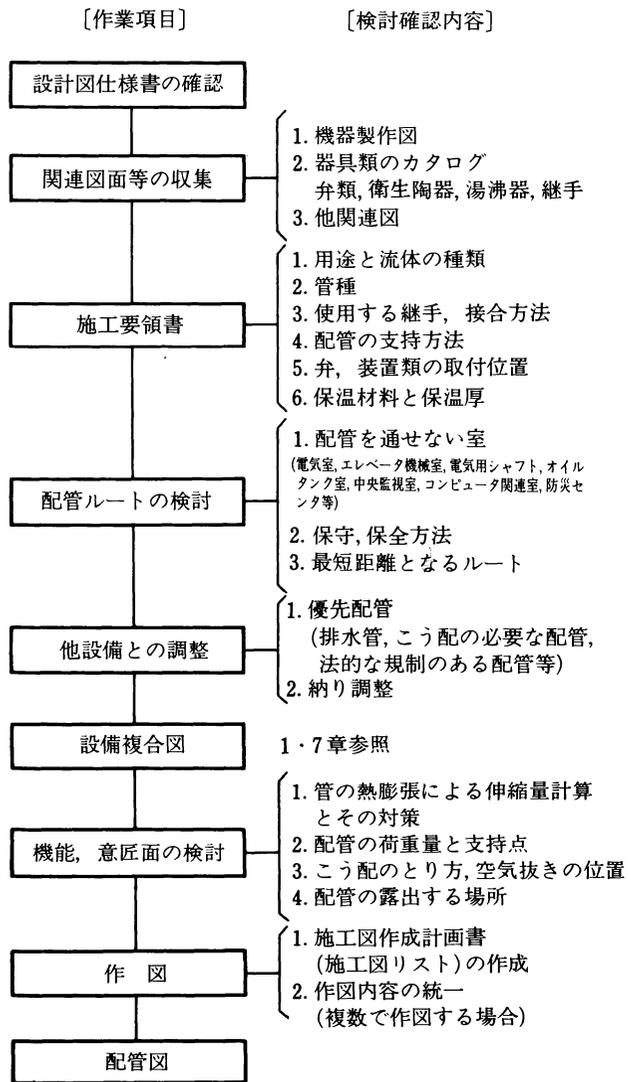
# 10章 配管

## 10・1

## 確認・注意事項

### 〔1〕 作図前の 確認・注意 事項

配管図作図前に確認、注意する事項を次のフローで示す。



〔2〕 管内流体と管種

通常は設計仕様で指定されるが、下記に一般的に使用されている管種と流体を示す。

管内流体	管種 (呼称) 記号 例	給水	塩化ビニルライニング 鋼管(白)	塩化ビニルライニング 鋼管(黒)	ポリエチレン粉体ライ ニング鋼管	エポキシ塗装鋼管	ナイロンコーティング 鋼管	硬質塩化ビニル管	水道用耐衝撃性 硬質塩化ビニル管	ステンレス管	銅管	被覆 銅管	
		使用区分	CIP	VLP	VLP	FLP	ELP	NLP	VP	HIVP	SUS	CUP	CUP
給水	市水引込管	○	○		○			○	○	○			
	揚水管		○	○	○		○			○			
	給水管		○	○	○		○	○	○	○	○	○	
	揚水管		○	○	○	○	○			○			
	ポンプ吸込管						○	○	○	○			
	給水管		○	○	○	○	○	○	○	○			
給湯	給返湯管									○	○	○	
	膨張管									○	○	○	
	エア抜き管									○	○	○	
管内流体	管種 (呼称) 記号 例	配管用炭素鋼管(白)	配管用炭素鋼管(黒)	タールエポキシ 塗装鋼管	排水用塩化ビニルライ ニング鋼管	特殊コーティング鋼管	排水用 鑄鉄管	硬質塩化ビニル管	排水用鉛管	ヒューム管			
		使用区分	GP	GP	ELP	DVLP		CIP	VP	LP	HP		
排水	汚水排水管			○	○	○	○	○	○				
	雑排水管	○		○	○	○		○	○				
	厨房排水管	○		○	○	○	○	○					
	雨水排水管	○	○					○					
	ピット内排水管			○	○	○	○	○					
	水槽オーバーフロー管	○						○					
	通気管	○	○					○					
	屋外排水管							○		○			
	ポンプアップ管	汚水管	○		○	○	○		○				
		雑排水管	○		○	○	○		○				
湧水管		○						○					

土中埋設または湿潤の環境に配管する場合は、内外面硬質塩化ビニルライニング鋼管または内外面ポリエチレン粉体ライニング鋼管の使用が望ましい。

管種の規格と記号

管 種	規 格	記 号 例
水道用亜鉛めっき鋼管	JIS G 3442	GP
配管用炭素鋼鋼管	JIS G 3452	SGP
硬質塩化ビニルライニング鋼管	JWWA K 116	VLP
ポリエチレン粉体ライニング鋼管	JWWA K 132	FLP
水道用铸铁管	JIS G 5526 JWWA G 113	CIP
排水用铸铁管	HASS 210 JIS G 5525	CIP
銅および銅合金継目無管	JIS H 3300	CUP
排水用鉛管	HASS 203	LP
硬質塩化ビニル管	JIS K 6741 JIS K 6742	VP
水道用耐衝撃性硬質塩化ビニル管	JWWA K 118	HIVP
遠心力鉄筋コンクリート管	JIS A 5303	HP
一般配管用ステンレス鋼鋼管	JIS G 3448	SUS

[規格] JIS：日本工業規格

JWWA：日本水道協会規格

HASS：空気調和・衛生工学会規格

〔3〕 継手の種類と使用区分

継手の選定にあたっては、個々の継手の特性を考慮のうえ、使用区分と管種に合致したものを使用する。

継手種類 (呼 称)	可 ね 鍛 じ 鑄 鉄 継 手	ね じ 込 み 管 継 手	塩 ビ ラ イ ニ ン グ フ ラ ン ジ 型 継 手	ね じ 込 み 樹 脂 コ ー テ ィ ン グ 継 手	一 般 配 管 用 鋼 製 突 合 せ 溶 接 式 管 継 手	排 水 鋼 管 用 可 と う 継 手	銅 管 継 手	ビ ニ ル 管 継 手	鑄 鉄 異 形 管	ス テ ン レ ス 継 手
市水引込管			○	○				○	○ <small>給水用</small>	○
給水管・揚水管			○	○				○		○
給湯管							○			○
汚水・厨房排水主管						○		○	○ <small>排水用</small>	
雑排水・通気・雨水・動力排水	○	○				○		○		
汚水ポンプアップ管		○				○		○		
ユニット配管	○			○		○	○	○		○
厨房排水枝管		○				○		○		
水槽オーバーフロー管	○							○		

硬質塩化ビニルライニング鋼管及びポリエチレン粉体ライニング鋼管でねじ接合する場合の継手は、管端防食継手が望ましい。

## 〔4〕 管のこう配

流体により適正なこう配をとる。一般的に用いられているこう配を次に示す。

配管名称	こう配	原則的なこう配方向
給水配管	1/100～1/200	水道直結方式：引込みメータから先上りこう配 屋上タンク方式：屋上タンクから先下りこう配 圧力タンク方式：圧力タンクから先下りこう配
屋内雑排水配管	1/50～1/100	横走り管は立下り立て管に向かって先下りこう配
屋内汚水配管	1/75～1/100	
屋外雑排水配管	1/50～1/200	下水本管に向かって下りこう配 (下水道条例で決められている地区あり)
屋外汚水配管	1/100～1/200	
給湯配管	1/100～1/200	往管：貯湯タンクまたはボイラから先上りこう配 返管：貯湯タンクまたはボイラに向かって先下りこう配
消火配管	1/100～1/150	消火ポンプから先上りこう配
通気配管	1/100～1/150	横走り管は立上り立て管に向かって先上りこう配
ガス配管	1/100	引込みメータから先上りこう配

特に給湯管については、空気だまりができると、管の腐食などに影響を及ぼすため、やむをえない場合には自動空気抜き弁、気水分離器などを設ける。

排水横管の最小こう配  
(HASS 206-1982)

管径 [mm]	最小こう配
65 以下	1/50
75, 100	1/100
125	1/150
150 以上	1/200

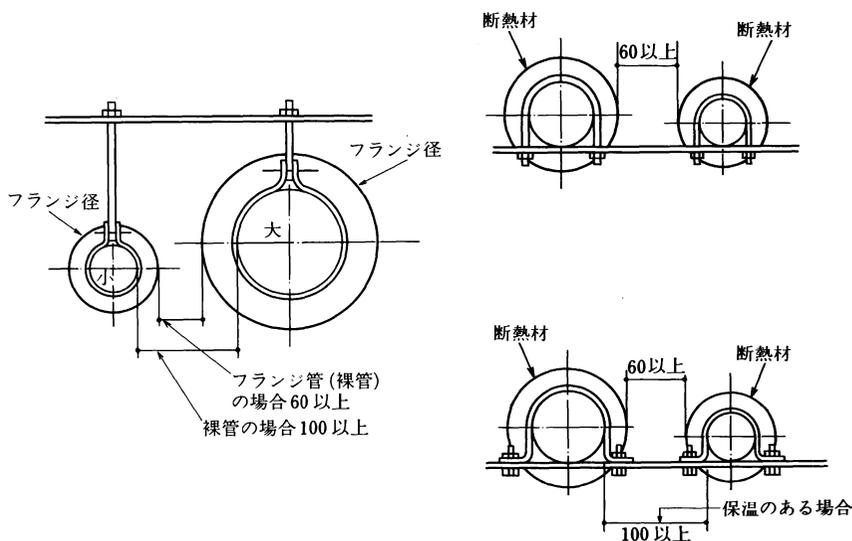
〔5〕 配管の間隔

コンクリート面と配管の間隔および多数の管が平行して配管される場合の間隔は、将来、管の補修が可能であると同時に断熱施工ができるスペースを確保する。

配管間隔の最小間隔を次に示す（ただし、フランジは含んでいない）。

呼び径	壁	20												
20	85	120	25											
25	85	120	120	32										
32	90	125	125	130	40									
40	95	130	130	135	140	50								
50	100	135	135	140	145	150	65							
65	110	145	145	150	155	160	170	80						
80	140	175	175	180	185	190	200	205	100					
100	160	195	195	200	205	210	220	225	245	125				
125	170	205	205	210	215	220	230	235	250	265	150			
150	210	245	245	250	255	260	270	275	290	305	320	200		
200	235	270	270	275	280	285	295	300	315	330	345	370	250	
250	260	295	295	300	305	310	320	325	340	355	370	395	420	300
300	285	320	320	325	330	335	345	350	365	380	395	420	445	470

- 1) 保温厚は 10 A～80 A は 20 mm, 100 A～300 A は 25 mm として計算。
- 2) 管の保温外面間の「あき」は 20 A～65 A は 50 mm, 80 A～125 A は 75 mm, 150 A～300 A は 100 mm として計算。
- 3) 隣り合う管径が異なる場合は、大きいほうの管径で「あき」を決定。



断熱材仕上間隔 60 以上

## 10・2

## 配 管 の 表 示

## 〔1〕 配管の種別

配管の種別と表示記号の一般例を次に示す。

種 別	表示記号	備 考
上水給水管	—・—	揚水管とも
雑用給水管	—…—	揚水管とも
給湯往管	— —	
給湯返り管	—  —	
膨張管	—E—	
空気抜き管	---A---	
ガス管	—G—	
排水管	———	VP, LPとも
排水用鑄鉄管	—) —	
屋外排水管 (ヒューム管)	—≡—	
通気管	-----	
屋内消火栓管	—X—	
連結送水管	—XS—	

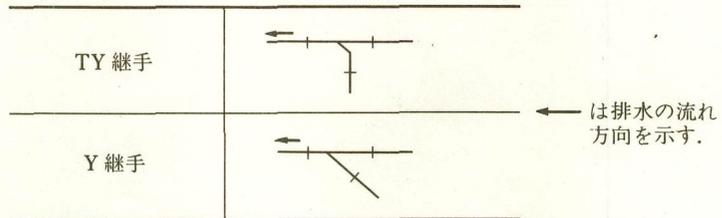
〔2〕 継手類の表示

継手には大別すると「ねじ込み」と「溶接」があり、表示を次に示す。

継手	ねじ込み	溶接
90°エルボ		
45°エルボ		
チーズ		
フランジ		
ユニオン		
盲フランジ		
キャップ	 「キャップ止め」と文字で記入する。	
プラグ	 「プラグ止め」と文字で記入する。	
レジューサ		

衛生用配管には「差し込み」型継手が多くあり、基本的には「ねじ込み」表示で行う。

また、排水継手としてTY継手、Y継手などがあり、下図に示す。



〔3〕 単線・複線の区分

イ. 縮尺および配管寸法による単線・複線の使い分けを次に示す。

縮尺	単線	複線
1/200	すべての寸法	—
1/100	150A 以下	200A 以上
1/50	50A 以下	65A 以上
1/10~1/20	25A 以下	32A 以上

ロ. 配管接合部の単線・複線の表示を次に示す.

	単線	複線
ねじ込み継手の場合	<p>上取出しの分岐管</p> <p>上下の区別がはっきりわかるようにする.</p> <p>主管</p>	
溶接継手の場合	<p>上取出しの分岐管</p> <p>上下の区別がはっきりわかるようにする.</p> <p>主管</p>	
ドレネージ継手の場合		<p>TY</p> <p>Y</p> <p>45°</p>

〔4〕 配管の上り・下り

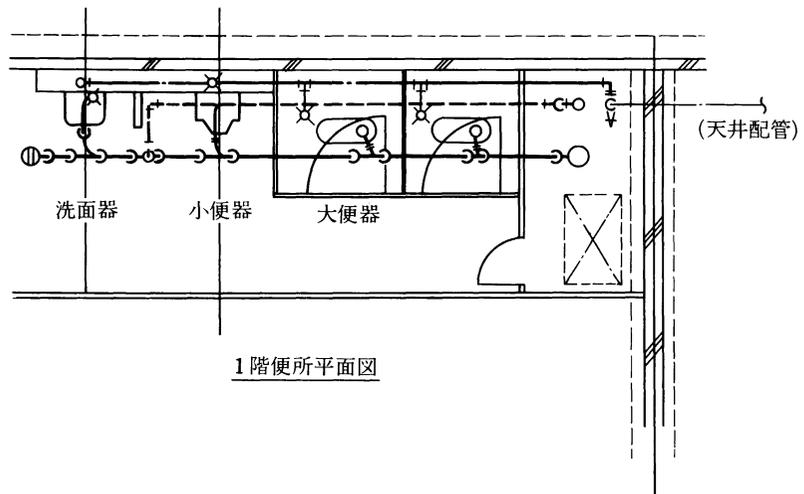
配管の平面と断面における上り・下りの関係を次に示す.

	立上り・立下り	分岐上取り	分岐下取り
平面図			
断面図			

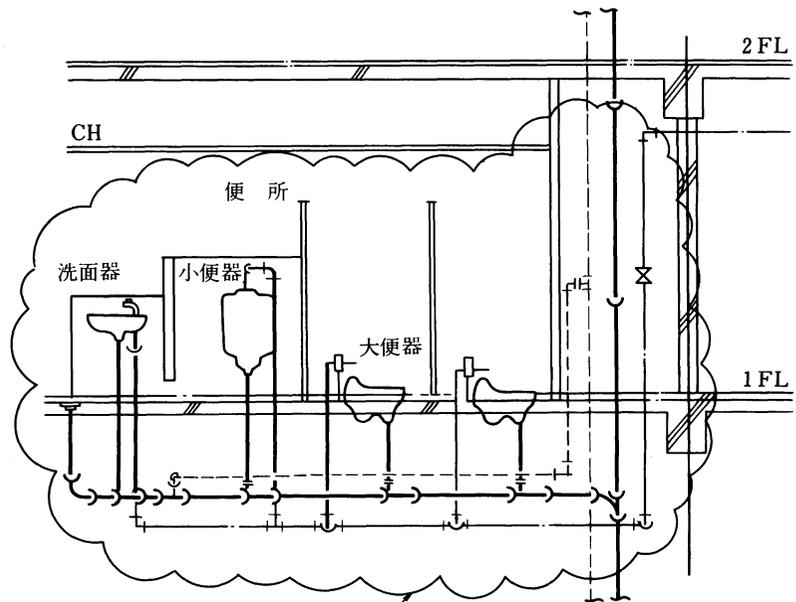
〔5〕 天井配管  
と床下配管

一般的に天井配管と床下配管の区分は、その設備配管の主たる階を選択し、表現として、上・下階の目的に合わせて1枚の図で表し、従たる配管に天井または床下配管の表示をする。

たとえば、便所、湯沸室など詳細図を作図する場合は衛生器具への配管が目的であるので、その室の平面図に天井、床下配管を1枚の図で表現する。また、シャフトの位置の移動など主配管を表現する場合は、その展開する階の建築図を基に天井配管図として作図する。



1階便所平面図



1 FL 便所詳細図として表現

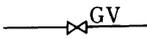
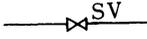
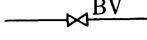
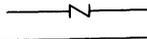
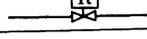
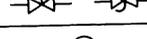
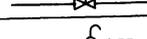
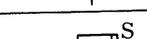
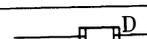
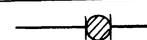
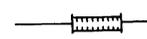
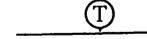
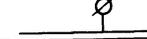
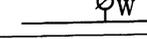
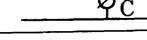
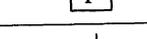
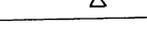
1階便所断面図

# 10・3

## 弁 類 の 表 示

〔1〕 弁類の種別

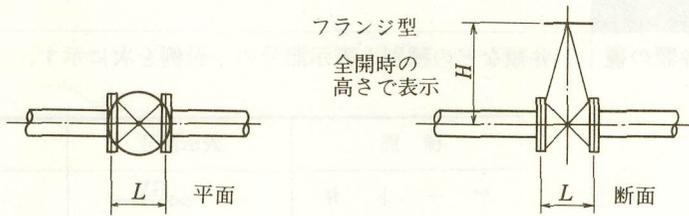
弁類などの種別と表示記号の一般例を次に示す。

種 別	表示記号	備 考
ゲ ー ト 弁		仕切弁
ス ト ッ プ 弁		玉形弁
バ タ フ ラ イ 弁		
チ ャ ッ キ 弁		逆止弁
Y型ストレーナ		
減 圧 弁		一次側・二次側の圧力値記入
安全弁・逃し弁		
電 磁 弁		
温 度 調 節 弁		
自 動 空 気 抜 弁		
ペロース型伸縮継手		S：単式
ペロース型伸縮継手		D：複式
ループ型伸縮継手		
フレキシブル継手		球形ゴム製
フレキシブル継手		金属製
温 度 計		
圧 力 計		
水 高 計		
連 成 計		
定 水 位 弁		
フ ー ト 弁		

〔2〕 弁類の記入方法

弁類の図示法と記入上の要点を次に示す。

a) ゲート弁, ストップ弁



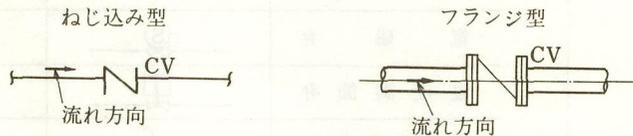
イ. ハンドル方向をはっきり表示する。

ロ.  $L, H$ とも正確に記入するが、寸法表示は不要である (以下, b), c) も同じ)。

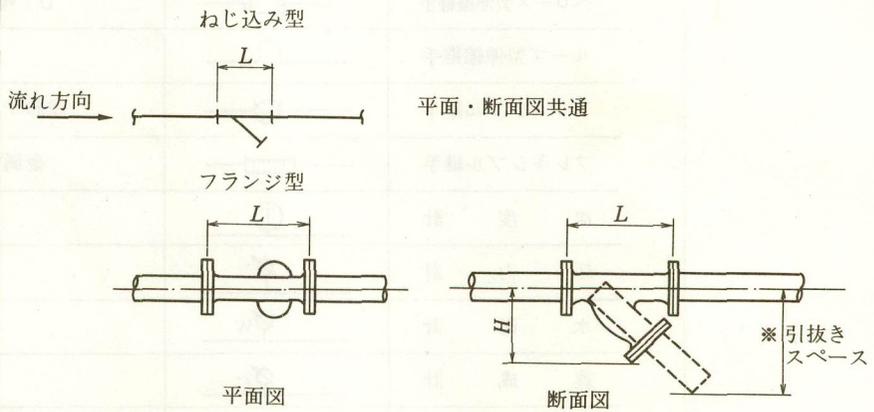
ハ. **ねじ込み型はフランジ線がないだけで、他は同じとする。**

b) チャッキ弁

上記と同じであるが、流体の流れ方向を明記する。



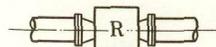
c) Y型ストレーナ



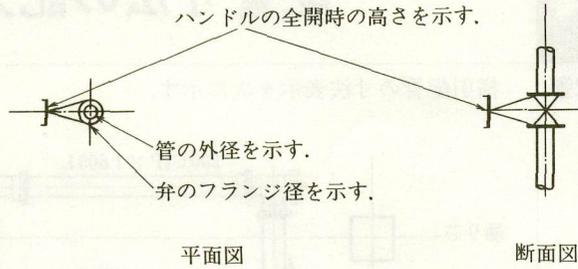
d) 減圧弁

必ず弁付近に圧力値 (一次側 → 二次側) を記入する。

(5K → 2K)



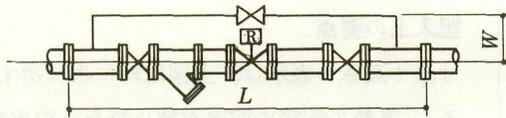
e) 立て管に取り付く弁



〔3〕 弁装置の  
記入方法

下図に示すとおり、装置の組立寸法（フランジ間）を計算し、フランジ部と弁本体のみを記入する。バイパス管は単線でかき、 $W$ 寸法のみ表示する。ただし、この表示は縮尺 1/50, 1/100 に適用する。

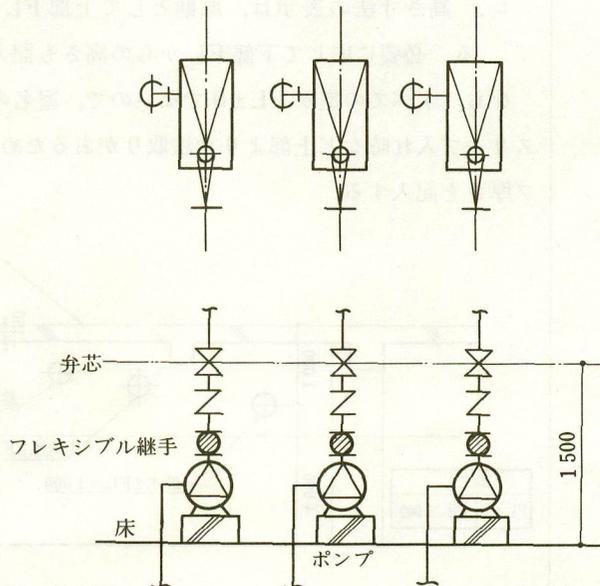
装置の組立寸法図



〔4〕 弁の取付  
け高さ

弁の取付け高さは保守員が容易に操作できることが望ましい。操作上の弁の高さは 1500mm 前後がよい。

また、見栄え上も機器廻りに複数の弁が並ぶ場合は、弁同士の高さを極力そろえることが望ましい。

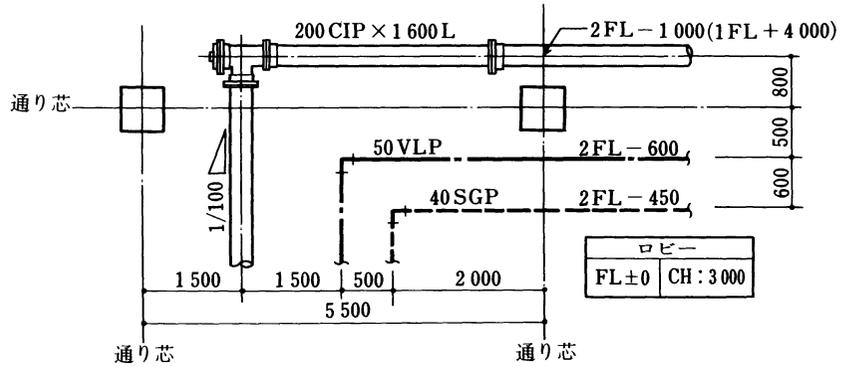


# 10・4

## 配管寸法の記入方法

### (1) 横引配管

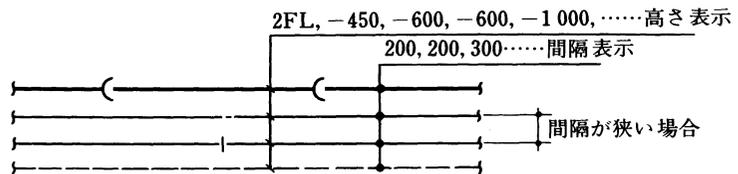
横引配管の寸法表示を次に示す。



#### 記入上の要点

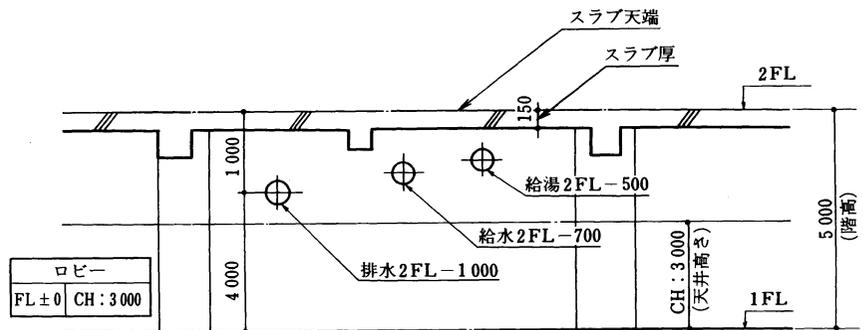
寸法や高さの表示は、上図以外に次に示す方法も用いる。

イ. 多数の配管で間隔が狭い場合、引出線を用いて記入する。



ロ. 高さ寸法の表示は、原則として上部 FL から管芯までの高さを記入する。必要に応じて下部 FL からの高さも記入しておく。

なお、すべての室が FL±0 でないので、室名の下に床レベルを書く。また、スリーブ入れ時など上部より寸法取りがあるため、上部スラブ天端およびスラブ厚さを記入する。



ハ. 排水管のように、こう配のある配管は、貫通部や通り芯との交差部分のポイントごとに高さ寸法を記入する。

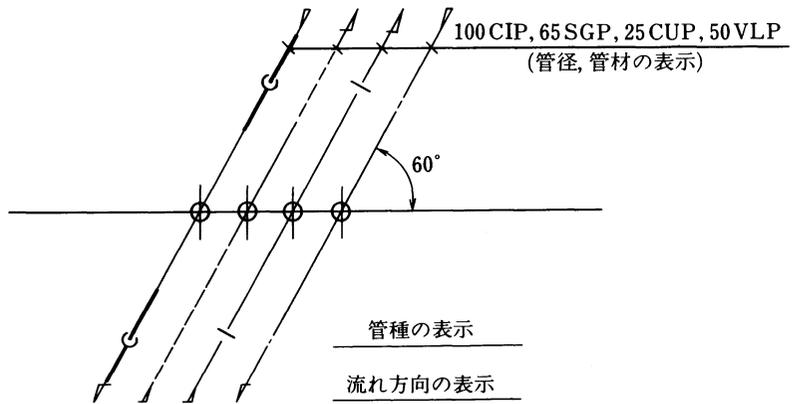
ニ. 単線の場合は管種は線によって分類するが、複線の場合は管径と合わせて種類を表示する。



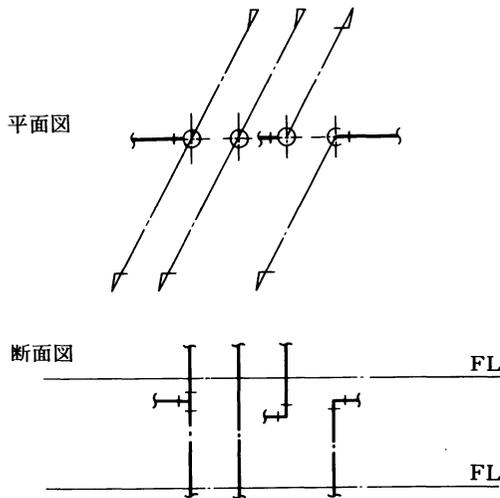
ホ. 衛生配管は管材が多種類となるため、管径表示に合わせて管材記号を表示する。

〔2〕 立て配管

イ. 立て管寸法の表示を次に示す。



ロ. 平面と断面における上り・下りの関係を次に示す。

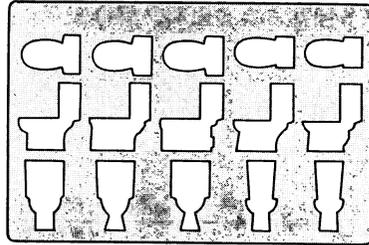


# 10・5

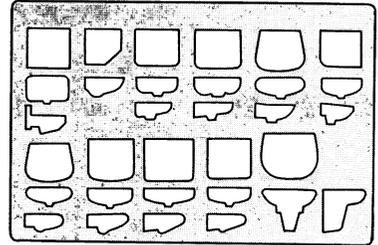
## 衛生器具廻りの配管

〔1〕 使用する  
道具

衛生器具を図面上に記入する場合は、型板（既製品）を使用する（縮尺版 1/100, 1/50, 1/30, 1/20）。

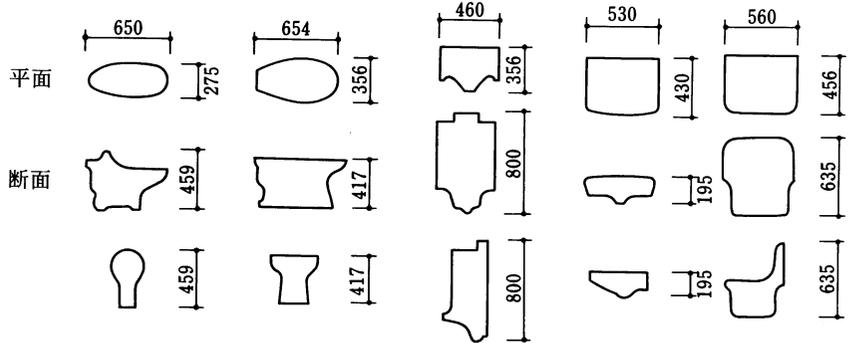


大便器型板



洗面器型板

1/50の記入例



和風大便器

洋風大便器

壁掛型小便器

洗面器

掃除流し

水栓類については、丸形型板を使用し表示する。



水栓



湯栓



湯水混合栓

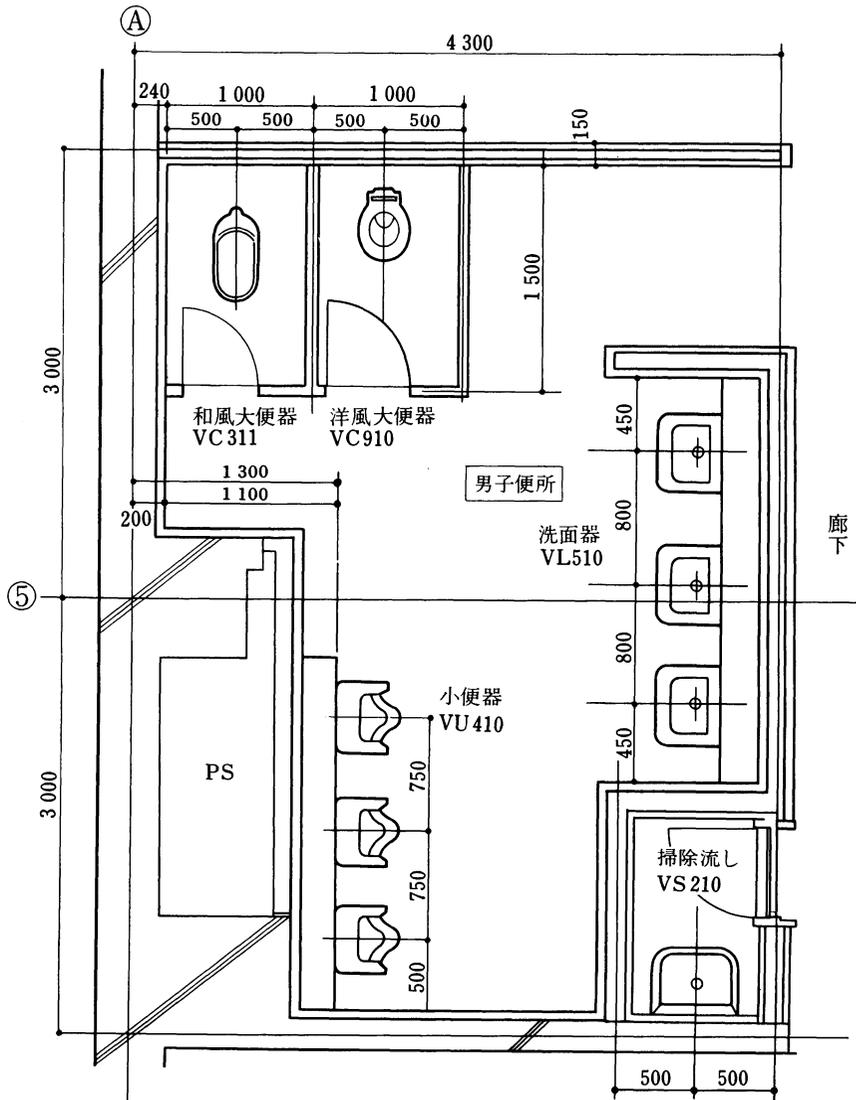
その他の器具の表示記号の一般例を次に示す。

器具	表示記号	器具	表示記号
量水器		オイル阻集器	
ボールタップ		ドラムトラップ	
洗浄弁		床排水トラップ	
シャワー		ルーフトレン	RD
散水栓		間接排水受け	
床上掃除口	CO	目皿	
床下掃除口	CO	共栓付き排水金物	
グリース阻集器			

〔2〕 器具の記入方法

器具の記入にあたり、図面には衛生器具の品番を記号で表示する。また、器具品番は JIS で表示する場合と製造業社品番を用いる場合があり、下記に代表例を記す。

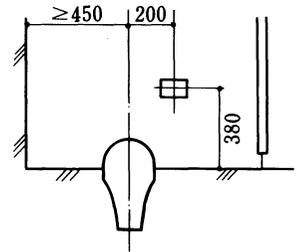
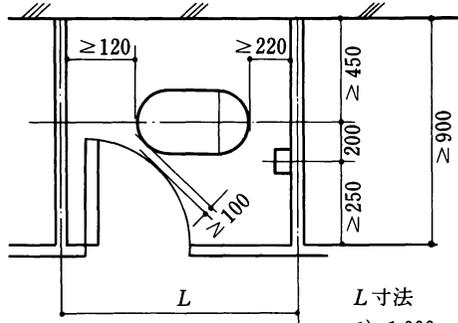
器具名称	JIS 記号	T 社製品番
和風洗出し床上給水大便器	VC 311	C-375V
洋風サイホン便器	VC 910	C-21
壁掛ストール小便器 (大)	VU 410	U-370
袖なし洗面器 (大)	VL 510	L-221
バック付掃除用流し	VS 210	SK-22A



〔3〕 器具の配置と取付寸法

衛生器具の配置は、機能性を重視し、建築間仕切寸法と、取り付ける壁、床などの構造を十分検討したうえで、器具使用に支障のない配置とする。次に一般的な器具の配置、取付寸法を示す。

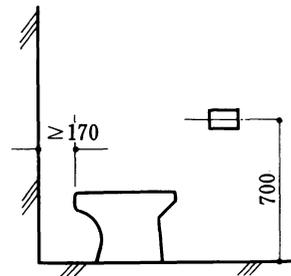
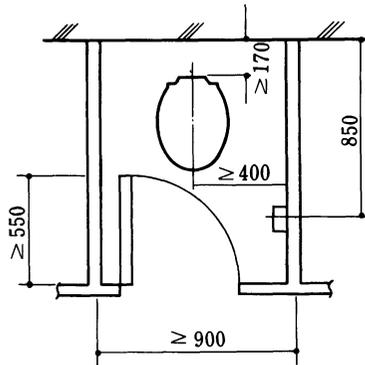
和風大便器の取付寸法



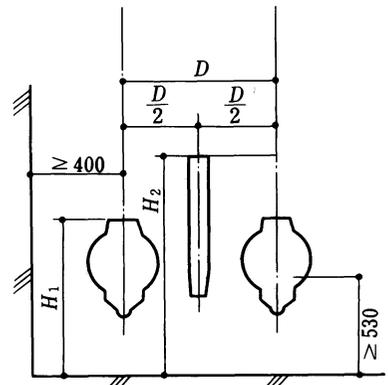
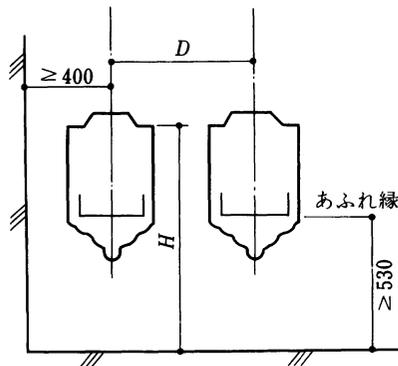
L寸法

- 1) 1000mm以上 理想的
- 2) 950mm 少し狭い
- 3) 900mm 施工も使用勝手も困難

洋風大便器（洗浄弁）の取付寸法

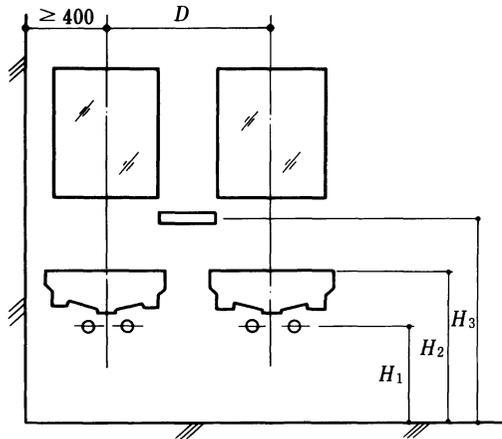


小便器の取付寸法



D寸法：700～800

洗面器、化粧棚、鏡の取付寸法



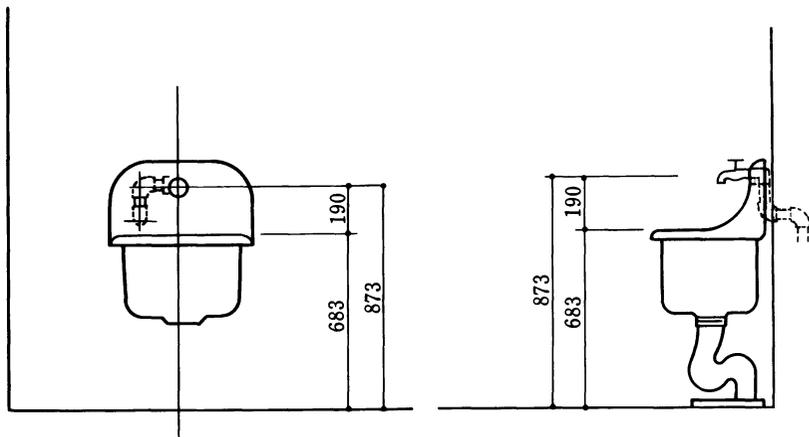
$H_1$  寸法はカタログなどを  
参照して接続。アングル  
水栓操作可能か確認

$H_2$  : 720 ~ 760 (あふれ縁まで)

$H_3$  : 920 ~ 960

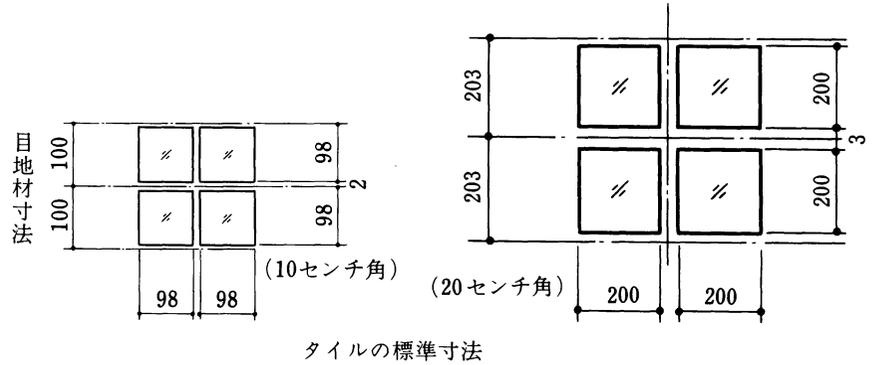
$D$  : 700 ~ 800

掃除流しの取付寸法



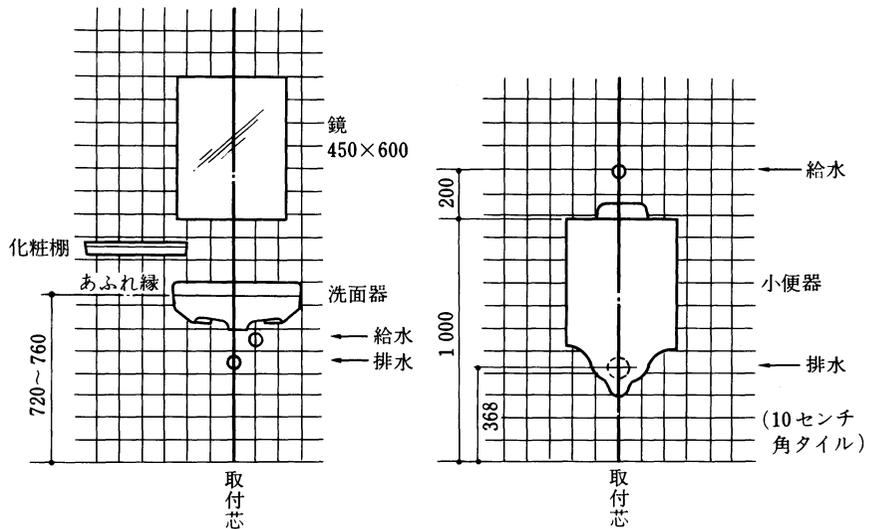
〔4〕 タイル面  
への取付け

衛生器具をタイル面に取り付ける場合、器具の使い勝手を優先し、外観上タイル目地に合わせて器具を取り付ける。タイルは10センチ角と20センチ角が多く用いられている。作図にあたっては、建築で作成したタイル割り図（タイルの割付けを躯体、間仕切に合わせて作図された建築仕上図）を用意し、目地に合わせ器具を取り付ける。



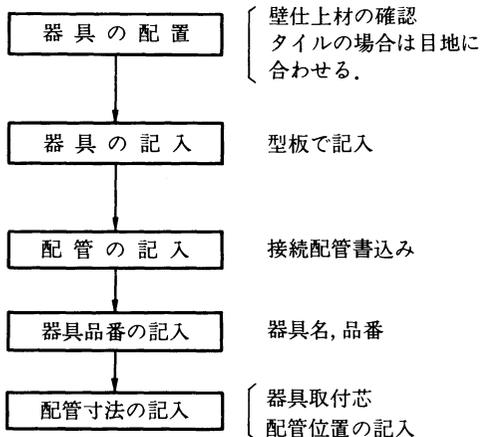
タイル面への取付例

目地合せは縦目地を優先し、横目地は器具取付標準寸法に近い位置に合わせる。



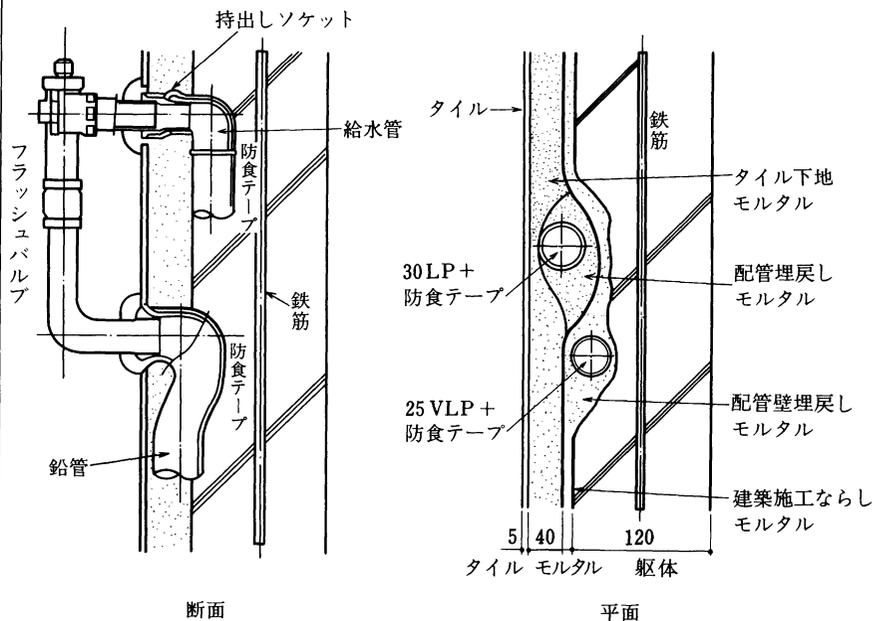
〔5〕 器具廻りの配管

a) 作図手順

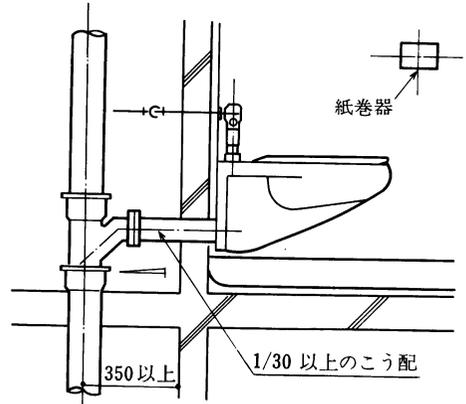
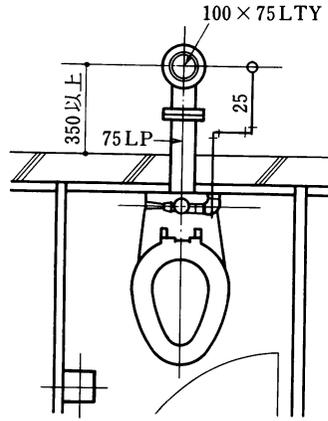


b) 器具接続配管

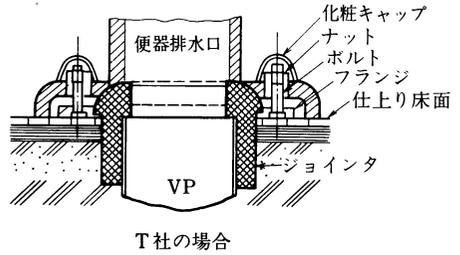
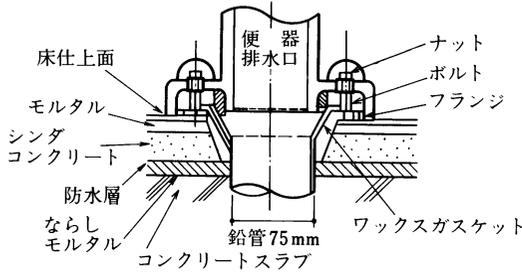
イ. 壁付フラッシュバルブの配管 (コンクリート壁立上り配管)



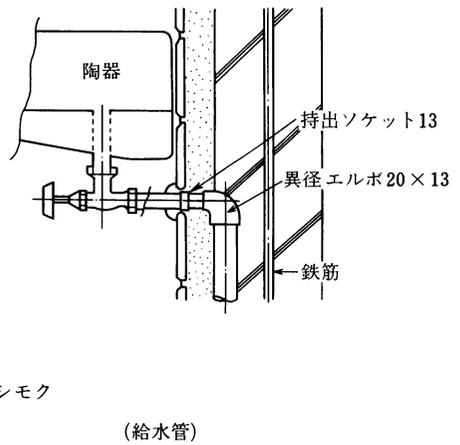
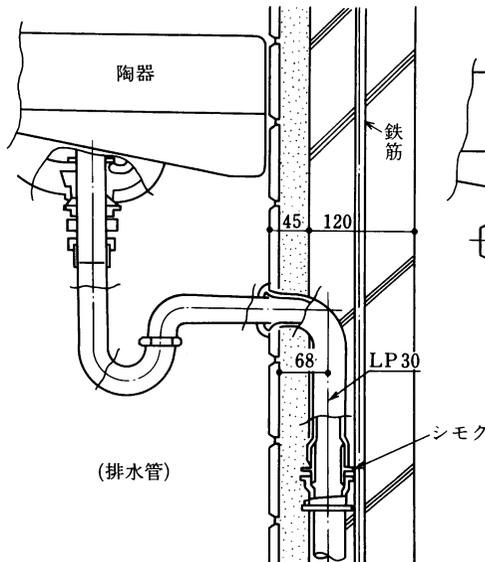
ロ. 洋風大便器



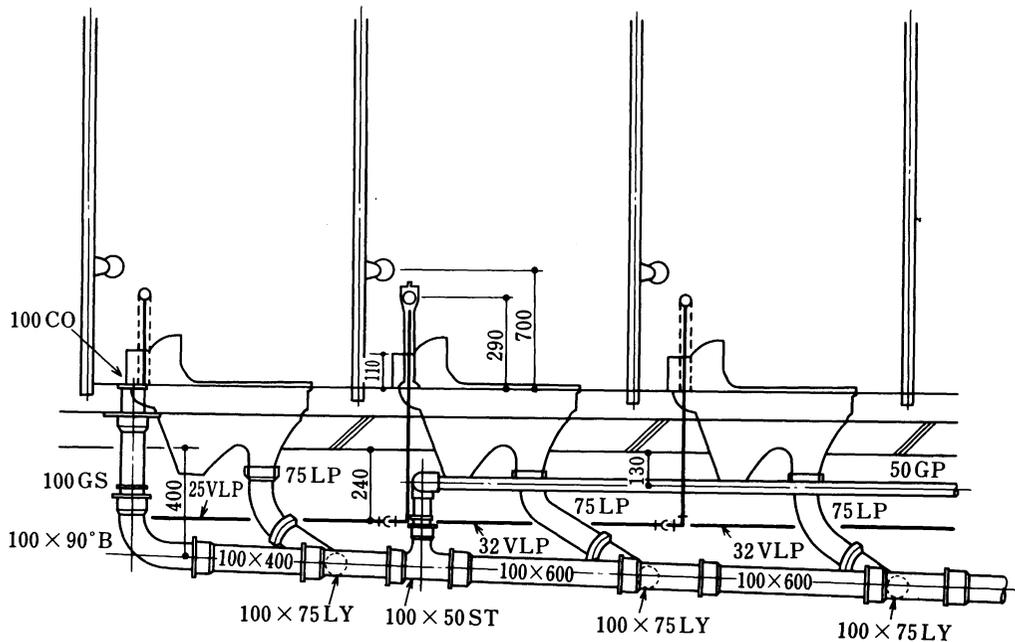
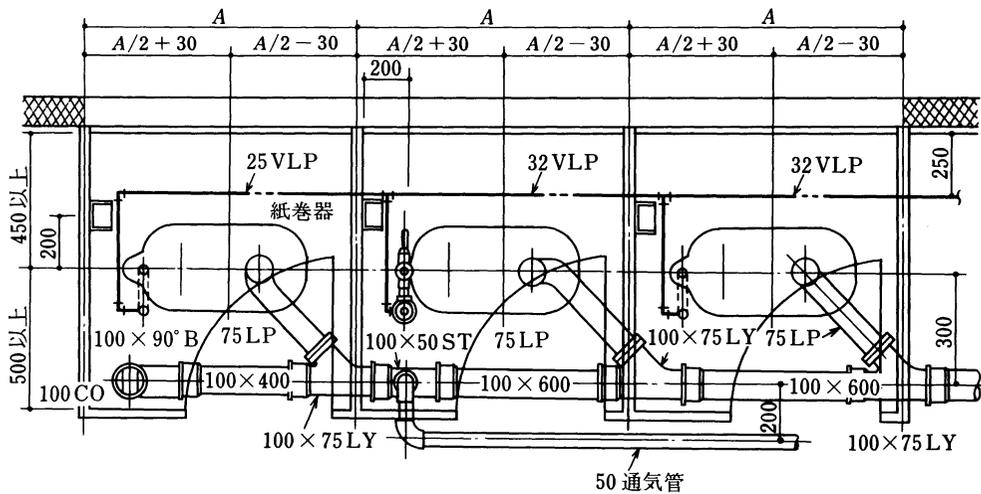
ハ. 排水管の接続 (腰掛式, 壁掛式大便器) 鉛管接続



ニ. 洗面器廻りの壁内配管

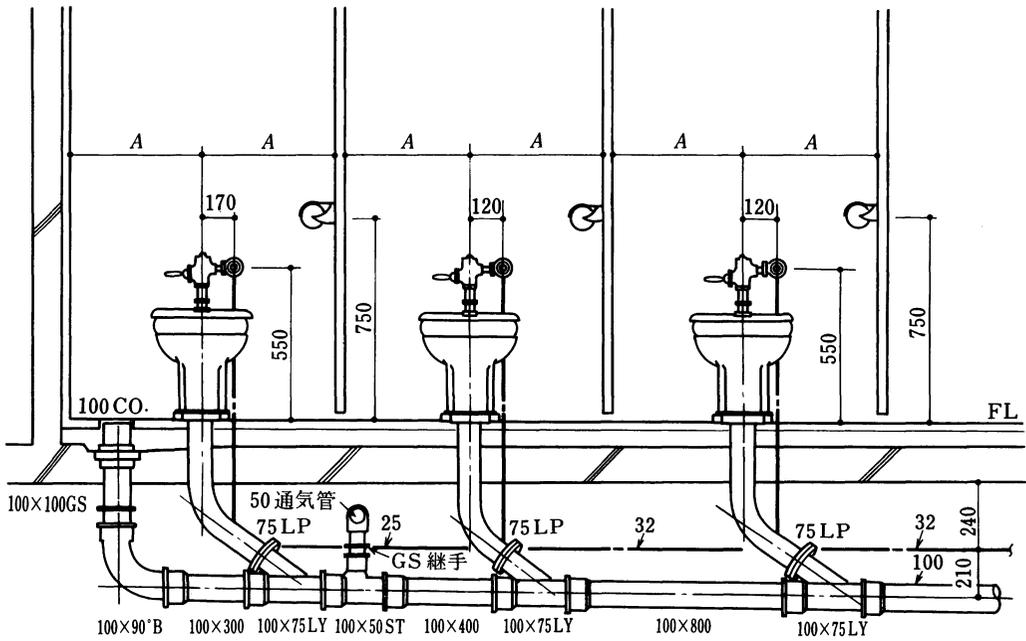
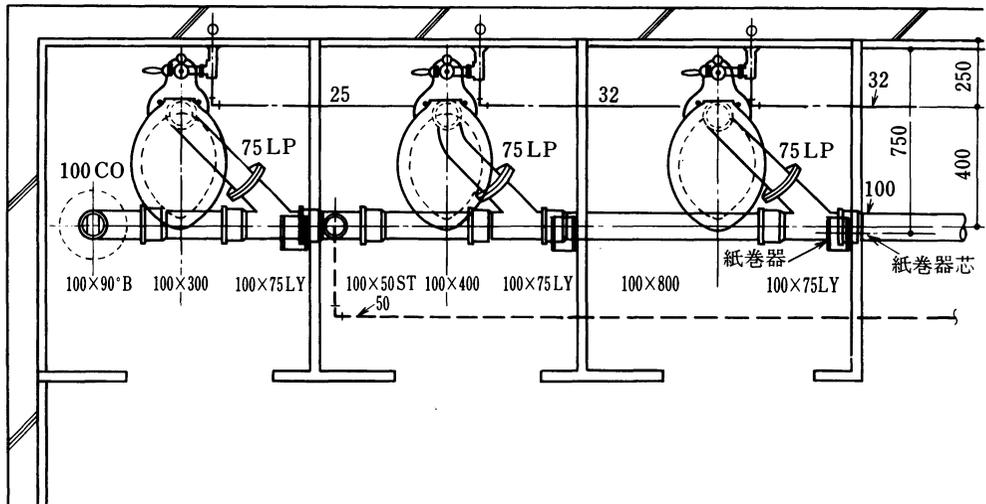


c) 和風大便器廻り標準図



継手の取出し角度は  
45°以下0°以上とする。

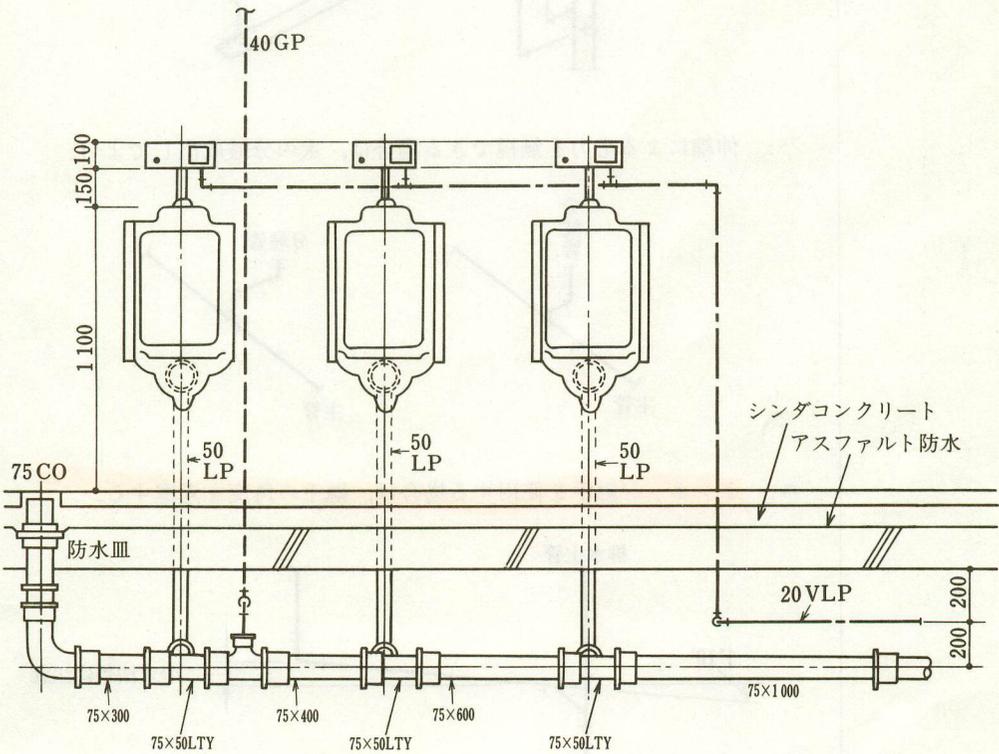
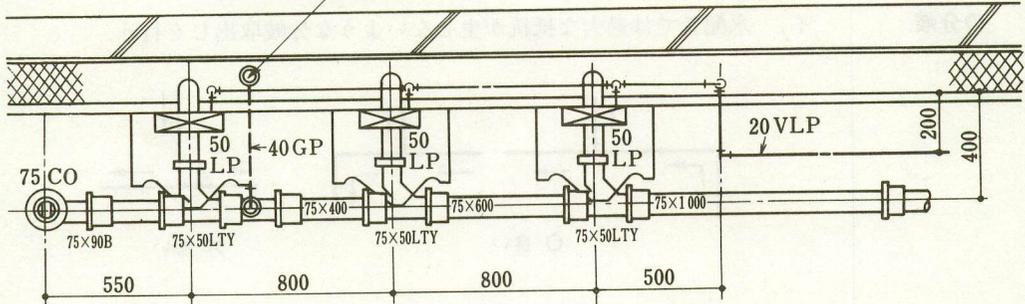
d) 洋風大便器廻り標準図



継手の取出し角度は45°以下0°以上とする

e) 小便器廻り標準図

天井へ立上げのうねパイプシャフト  
の通気本管へ接続



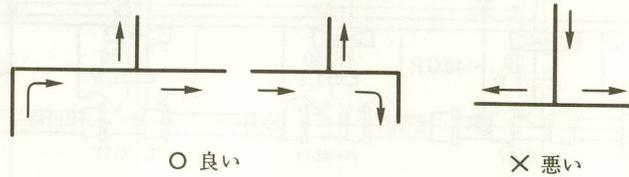
10・6

分岐，支持金物

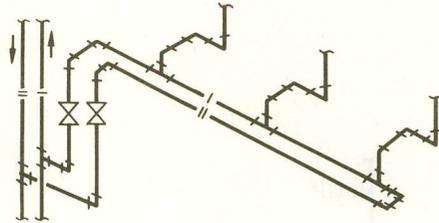
〔1〕 主管からの分岐

主管からの分岐，取出しは，次のイ～ニを考慮して作図する。

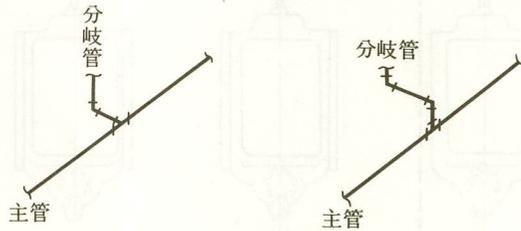
イ． 水配管では過大な抵抗が生じないように分岐取出しを行う。



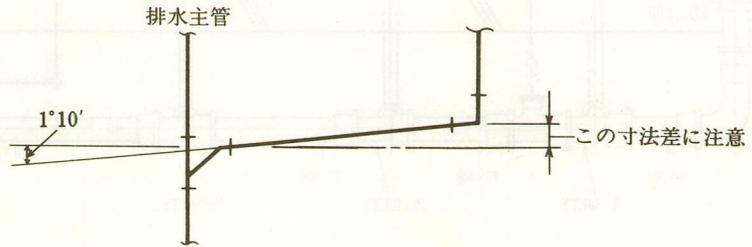
ロ． 給湯管，返湯管の分岐取出し例



ハ． 伸縮による応力を無視できる場合は，次の分岐取出しでよい。



ニ． ドレナージ継手を使用する場合は，継手の角度を考慮する。



立面図

**〔2〕 配管の支持**

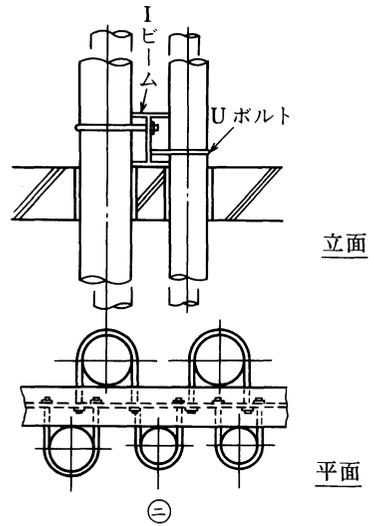
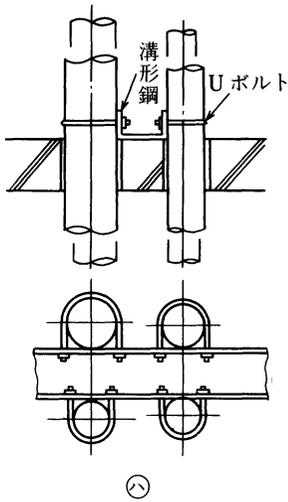
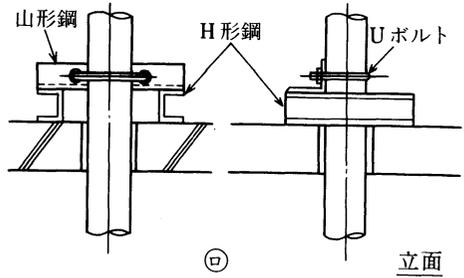
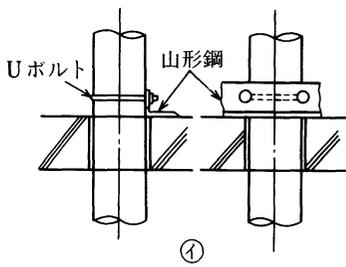
配管の支持を行うには、次の事項を検討し施工を行う。

- イ. 配管重量 (管材重量+流体重量+被覆重量)
- ロ. 管の伸縮
- ハ. 構造体の変位量
- ニ. 管のたわみに対する適当な支持間隔
- ホ. 管内圧力変動による管自身の振動
- ヘ. 地震時の配管振れ

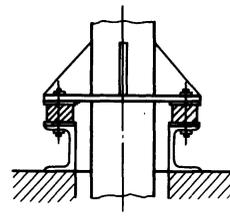
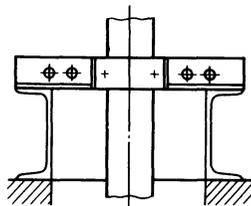
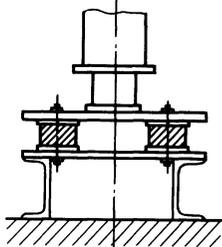
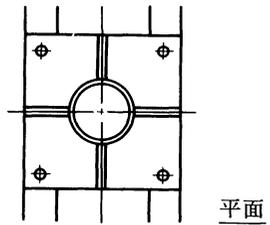
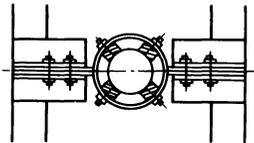
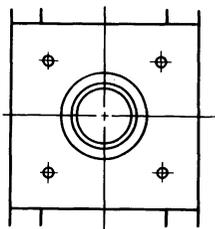
各種管材による横走り配管の支持間隔は表6・4に表記してあるが、次の点にも注意する必要がある。

- a) 排水鋳鉄管の横走り管は1.6m以内、分岐管が連続する場合は1.2m以内に支持し、立て管は各階ごとにそれぞれ1箇所を支持する。
- b) 排水鉛管の横走り管および立上り管は1.0m以内に、1箇所を支持する。横走り管が1.0mを超えるときは、亜鉛鉄板(28番以上)またはビニル板(管)の半円樋にのせ支持する。
- c) 屋内の立て管には各階ごとに1箇所の振れ止めを施し、最下階の床および最上階の床で固定し配管荷重を受ける。
- d) 支持金物は亜鉛めっき製、または錆止め塗装したものを使用する。
- e) 銅管・ステンレス管の支持金物については、管との接触部分にゴムまたは絶縁テープなどを入れて異種金属が直接触れないようにする。

立て管の支持・固定方法 (例)



床一般支持



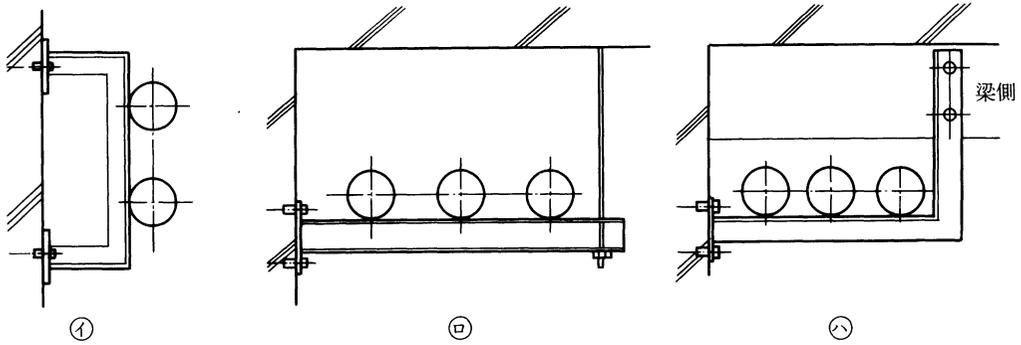
最下端支持

振れ止め

中間支持

床防振支持

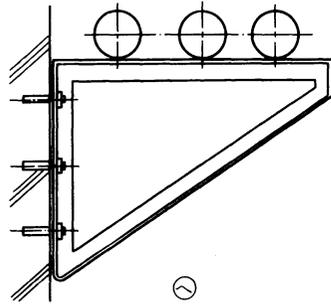
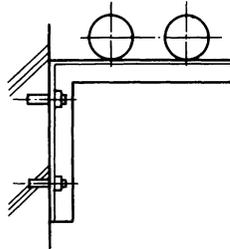
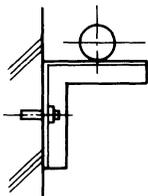
横走り管の支持・固定方法 (例)



①

②

③

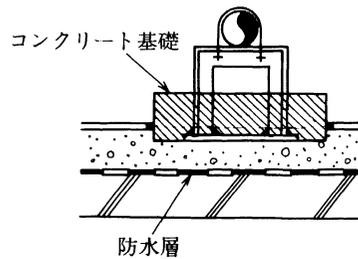
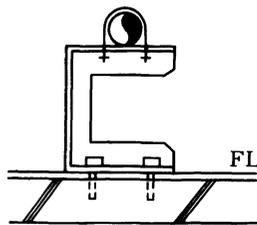
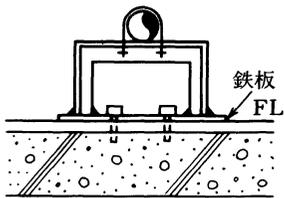


④

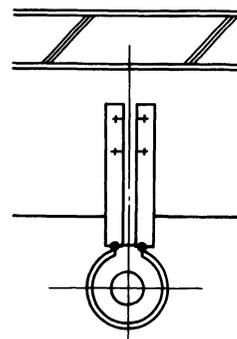
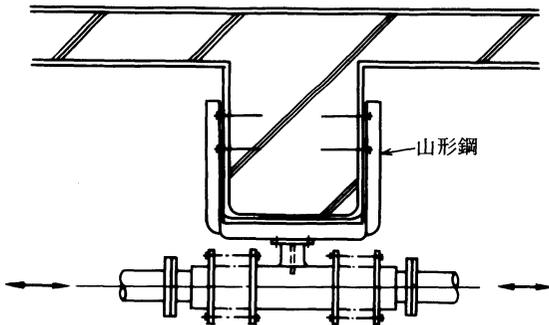
⑤

⑥

壁固定



床固定



伸縮継手の固定

# 11章 屋外配管

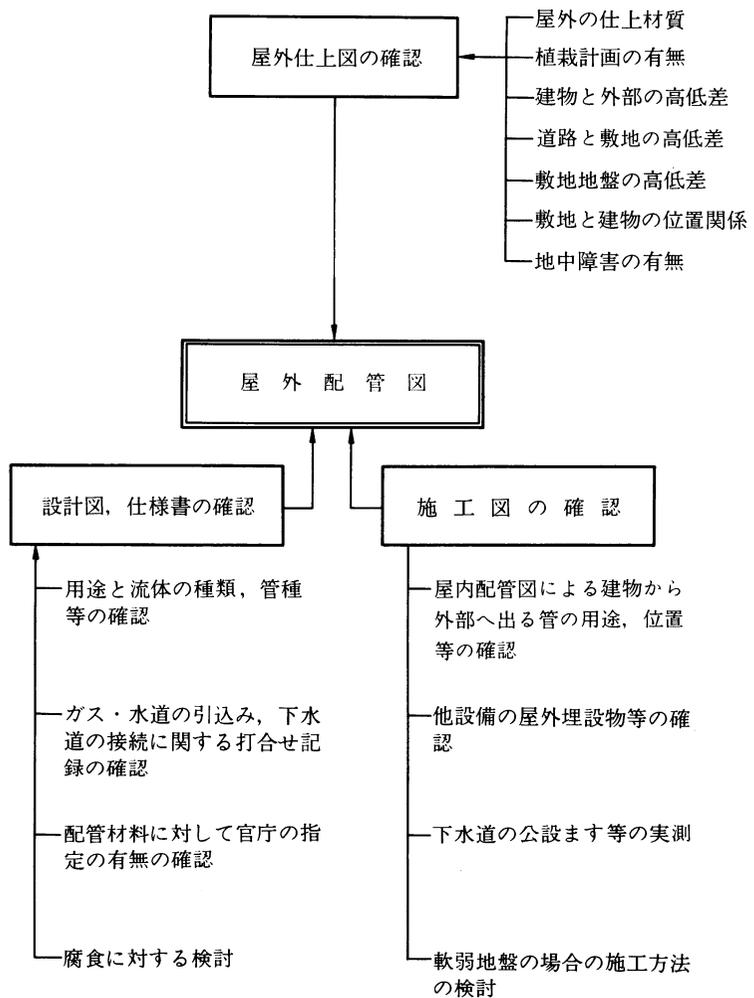
## 11・1

### 確認・注意事項

〔1〕 建築と設備の確認・注意事項

建築関連事項

設備関連事項



<p><b>〔2〕 用途と種類</b></p>	<p>屋外配管としては一般的には次のものをいう。</p> <p>a) 屋外排水管 建物から出た排水管を会所ますへ導き、最終的に公道の公共下水道へ放流するまでの管。 ただし、公共下水道のない場所では、汚水処理施設へ導き、流末へ放流する。この場合は、雨水と系統を分ける。</p> <p>b) 水道引込管（給水装置） 公道に埋設されている水道本管から分岐し、敷地内へ配管し量水器などを経て受水タンクまたは直結器具へ至る建物外の管。</p> <p>c) ガス引込管 公道に埋設されているガス本管から分岐し、敷地内へ配管し建物へ至る管。</p> <p>d) その他の配管 イ. ポンプ室、受水タンクが建屋とは別棟にある場合、ポンプから屋上水槽への揚水管、あるいは直送方式の場合の給水主管が建物へ至るまで屋外に配管される管。 ロ. 散水栓が植栽用あるいは清掃用に設けられている場合、水道本管から直結もしくは高置タンク以下、またはポンプ直送の場合においても屋外に配管される管。 ハ. 消火設備配管として、外部送水口から建屋へ至る配管、および屋外消火栓の用途に使用する屋外配管。 ニ. 池、滝、噴水などが設置されることにより、その用途のための循環配管。</p>
<p><b>〔3〕 貫通部の絶縁</b></p>	<p>建物から屋外へ配管する場合は地中梁あるいは外壁を貫通して配管をするが、金属管で貫通スリーブ内を配管する場合は、必ず躯体との絶縁を配慮し、さらに、屋外埋設の金属配管と建物内の配管とに電気的な絶縁を図るよう考慮しておく。</p>
<p><b>〔4〕 管のこう配</b></p>	<p>特に排水管は、屋内配管と同様に自然流下となるので、こう配については特に注意が必要である。</p> <p>建物から躯体を貫通して出る深さと、最終的に下水道に接続される公設ますの深さで、こう配が決定されてしまうので、建物の貫通レベルの決定は十分な配慮が必要である。</p>

# 11・2 屋外配管施工図の作成および注意点

〔1〕 屋外配管 屋外配管図は敷地内の建物周囲に埋設されるすべての配管類を図示し、水道管、下水道管、ガス管など公道よりの引込位置を明確にする図面である。

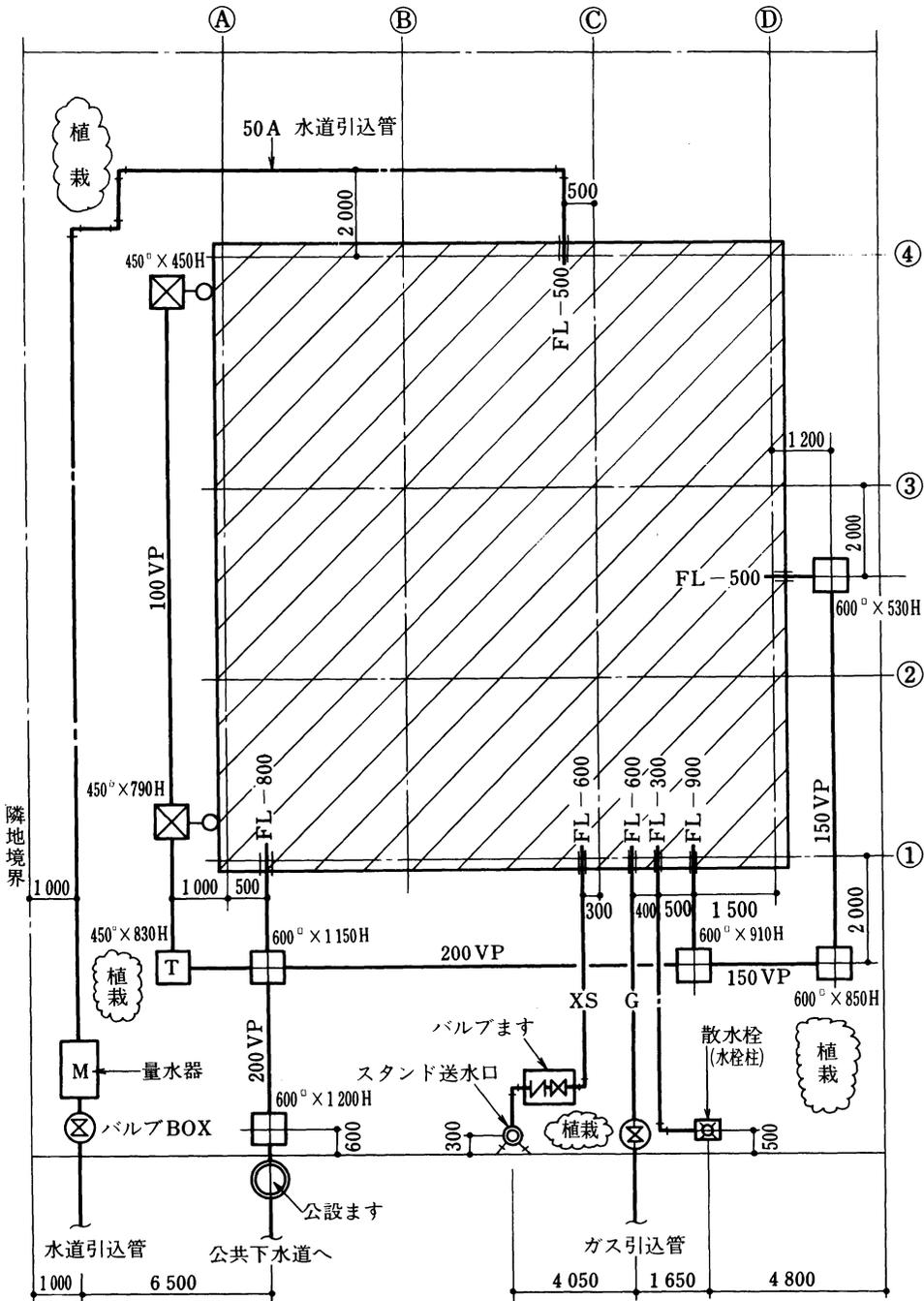
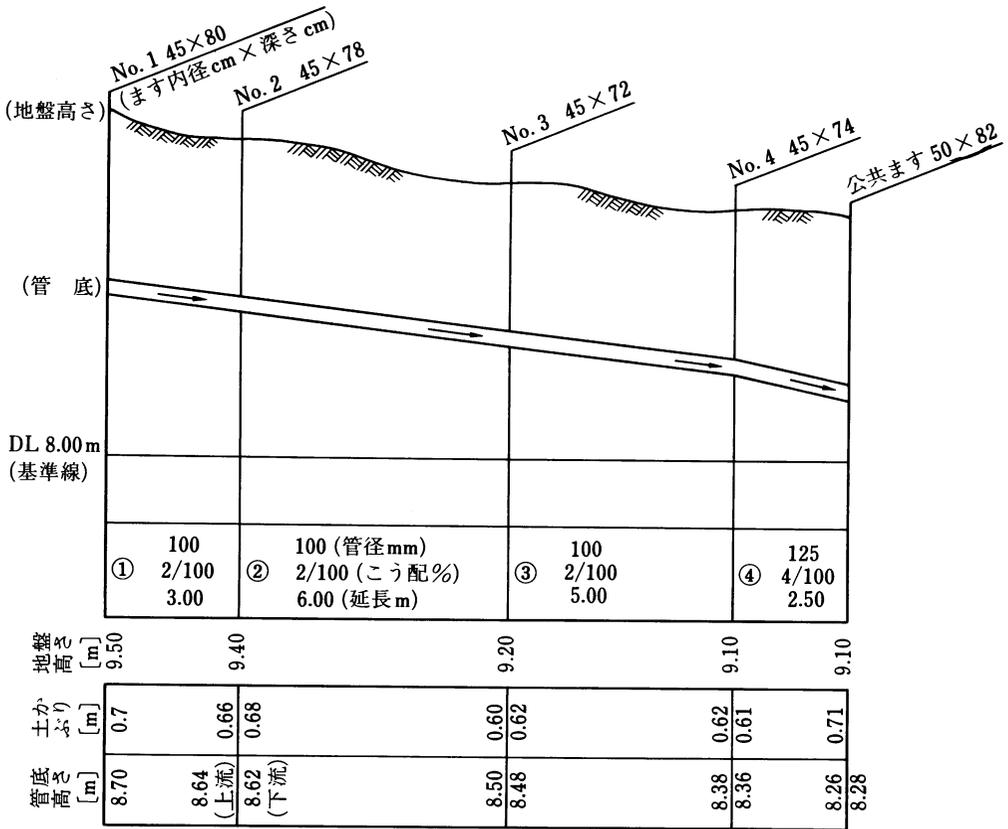


図 11・1 屋外配管図



〔3〕 縦断面図

屋外排水管を表す図面で、規模が大きくな屋外排水の場合には作図する必要がある。

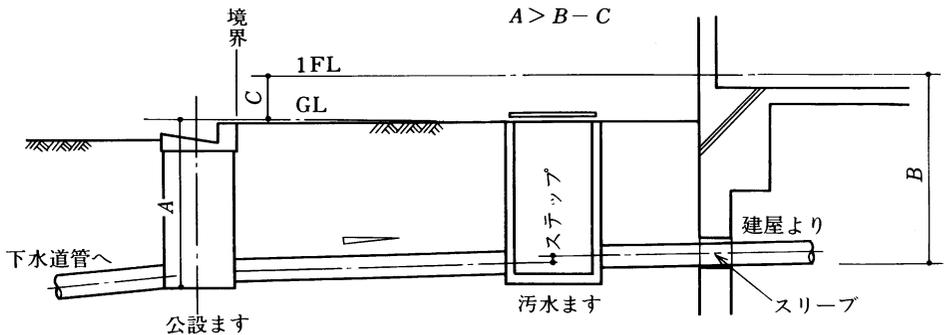


- 〔注〕 1) 塩化ビニル管を使用したので管厚は省略した。  
2) ( ) 内の文字は図面には記入しない。

図 11・4 縦断面図

〔4〕 排水管の  
こう配

図 11・4 のように、管径とこう配がわかるように、各排水ますもしくは人孔の位置での管底高、土かぶり、地盤高を記入し作図するものである。



- 〔注〕 ステップとは、ます・人孔内でのこう配をいい、一般的には 20~30 mm 程度とする。

図 11・5 排水管のこう配

表 11・1 管径とこう配（東京都の場合）

(a) 汚水のみを排除すべき排水管内径

排水管の内径 [mm]	こう配
100	$\frac{2}{100}$ 以上
125	$\frac{1.7}{100}$ 以上
150	$\frac{1.5}{100}$ 以上
180 以上	$\frac{1.3}{100}$ 以上

(b) 汚水または雨水を含む下水を排除すべき排水管内径

排水管の内径 [mm]	こう配
100	$\frac{2}{100}$ 以上
125	$\frac{1.7}{100}$ 以上
150	$\frac{1.5}{100}$ 以上
180	$\frac{1.3}{100}$ 以上
200	$\frac{1.2}{100}$ 以上
230 以上	$\frac{1}{100}$ 以上

〔5〕 排水ます  
の設置条件

表 11・2 排水ますの設置条件

1	排水管の起点（屋外排水管として建物から出る最延長部）
2	排水管の合流点
3	排水管のこう配，方向，管径の変化する箇所
4	排水管の段差が生じる箇所
5	排水管の直線部が長くなる中間点（原則として管径の 120 倍以内）
6	公共下水道へ放流する場合，公設ますの手前に

〔6〕 管径の決定

管径と流量については，4 章 4・10 を参照のこと。

水道引込管の場合は，供給事業者の指定した公式により，水道本管の水圧を確認のうえ決定する。

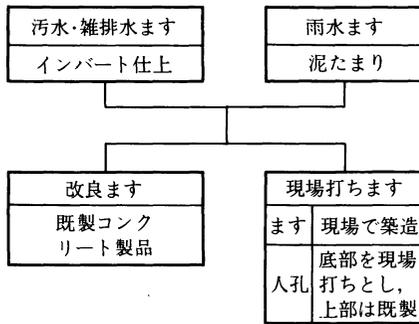
また，排水管の場合はガンギレー・クッターの公式を用いて管径とこう配により，流量と流速を決定する。

# 11・3

## ます, 人孔, マンホールなどの種類

### (1) 排水ます

排水ますには多くの種類があるが、大別すれば次のように分類できる。



[注] 人孔も既製PCコンクリート製品がある。

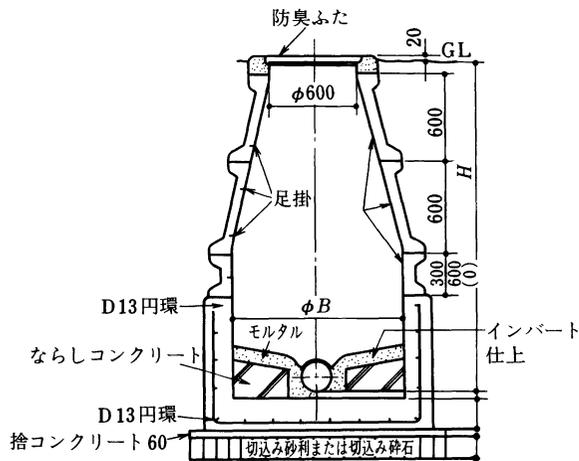


図 11・6 人孔\*1

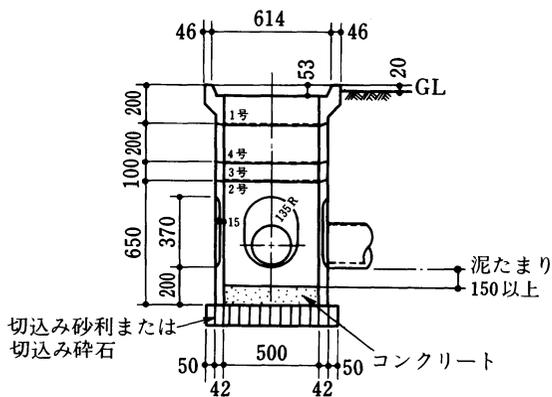


図 11・7 改良ます\*2

\*1 機械設備工事標準図 (昭和60年版), 建設大臣官房官庁営繕部監修, p. 64

\*2 同上, p. 65

〔2〕 バルブます、バルブボックス

給水あるいは消火用の一般的な仕切弁を埋設する場合、バルブますを設置する。また、小口径の場合は、バルブボックスとする。

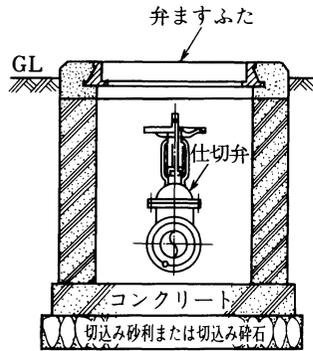


図 11・8 (a) バルブます

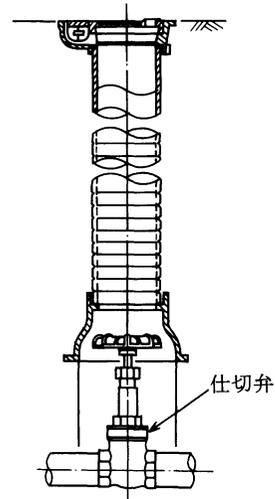


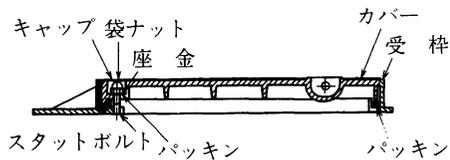
図 11・8 (b) バルブボックス

〔3〕 マンホール

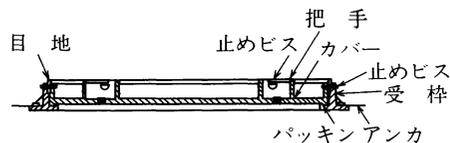
地表面に現れる排水ます、バルブます、バルブボックスの表面は、点検するために必要なマンホールなどを設置する。

形状については設置箇所の状況に左右される。また、意匠的にマンホールが露出するのを避けるためには、化粧ふたを使用する場合がある。

耐荷重については、設置する場所を車両が通行するか否かなどの耐荷重の検討を行い選定する。



防臭型铸铁製マンホールカバー



铸铁製化粧ふた

図 11・9 マンホールの種類

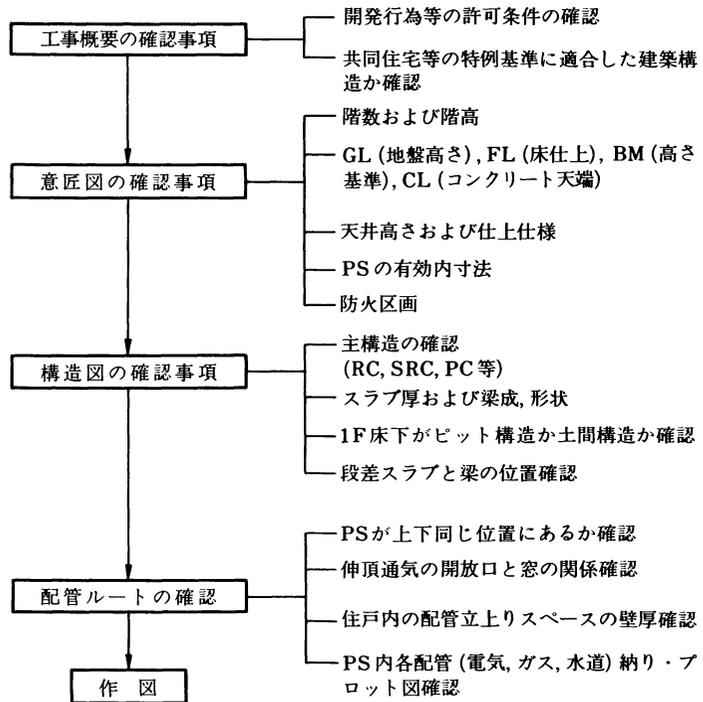
# 12章 集合住宅

## 12・1

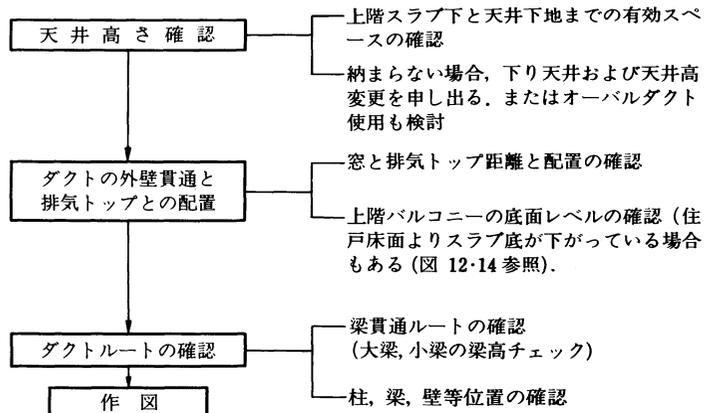
## 確認・注意事項

### 〔1〕 建築関連 確認・注意 事項

#### a) 給排水設備

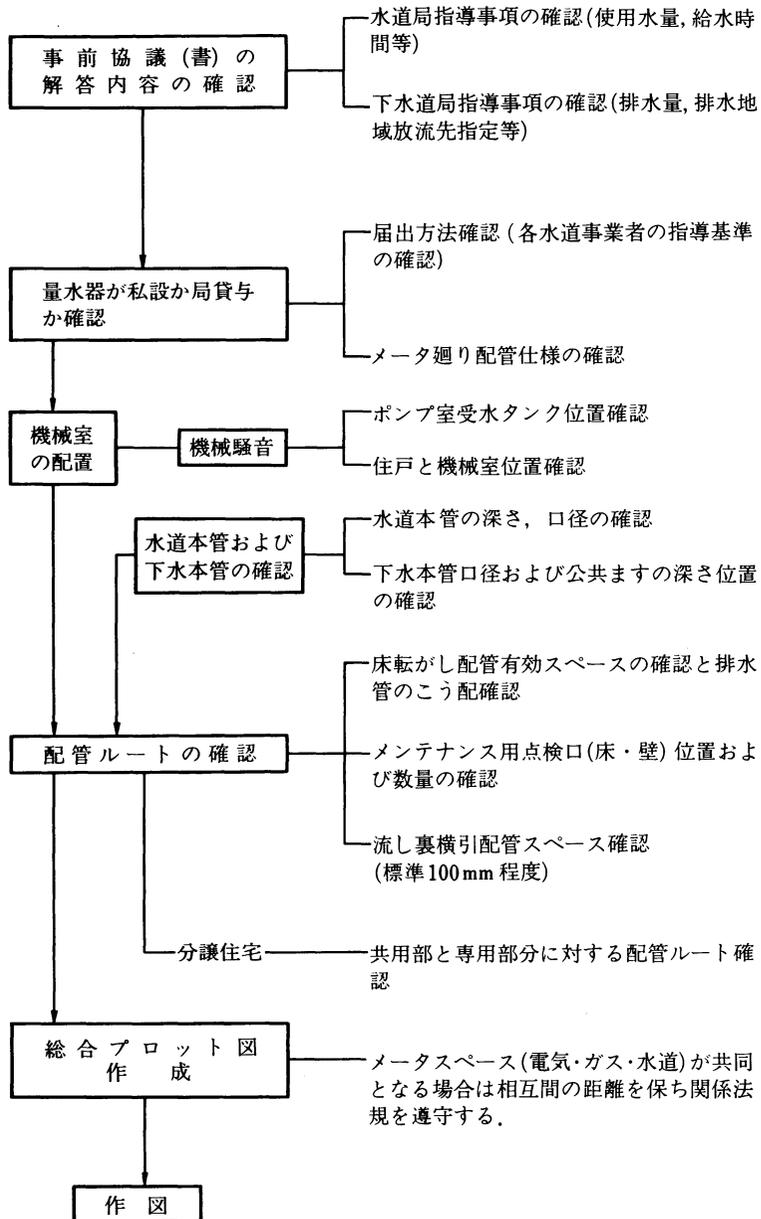


#### b) 換気設備

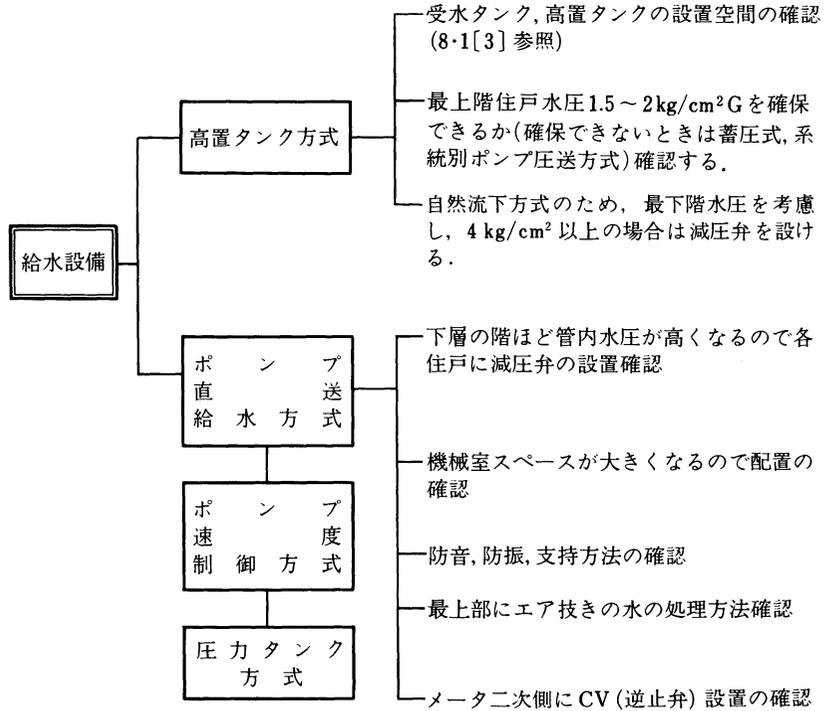


〔2〕 設備関連  
確認・注意  
事項

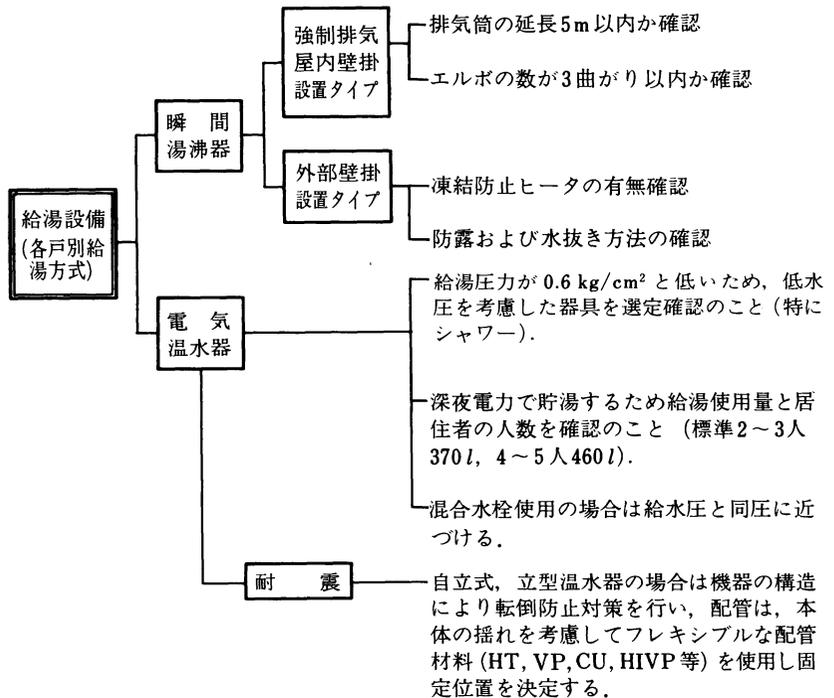
a) 給排水設備



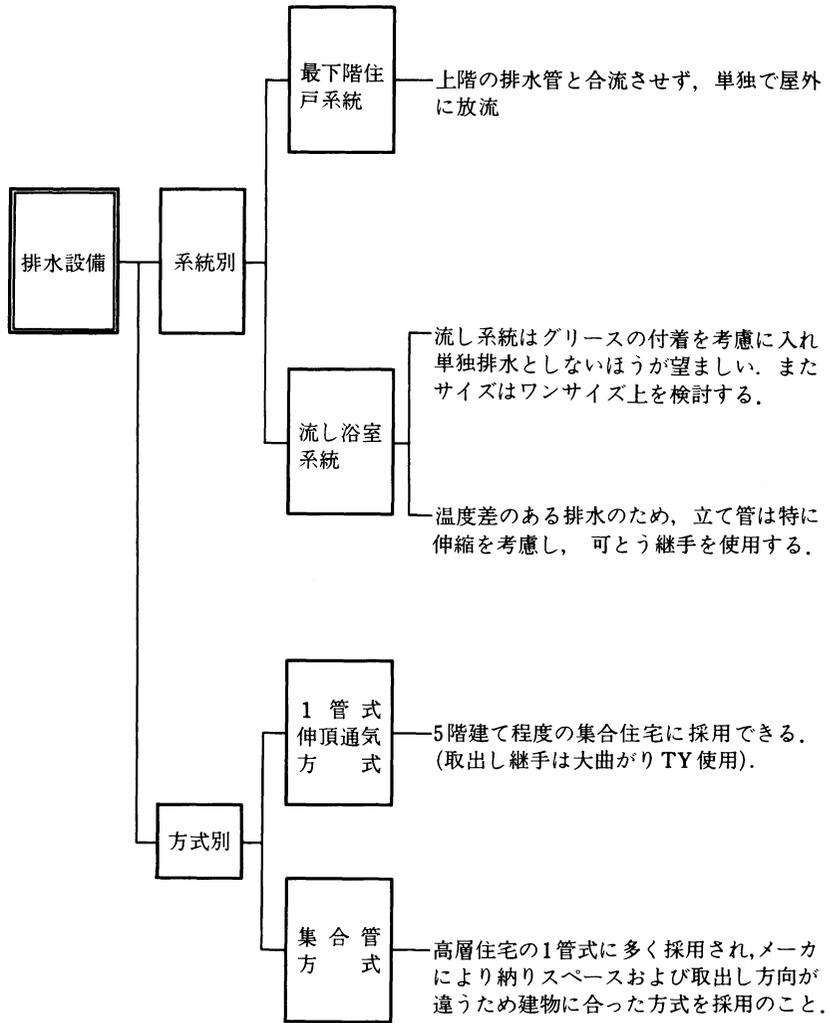
イ. 給水設備の確認注意事項



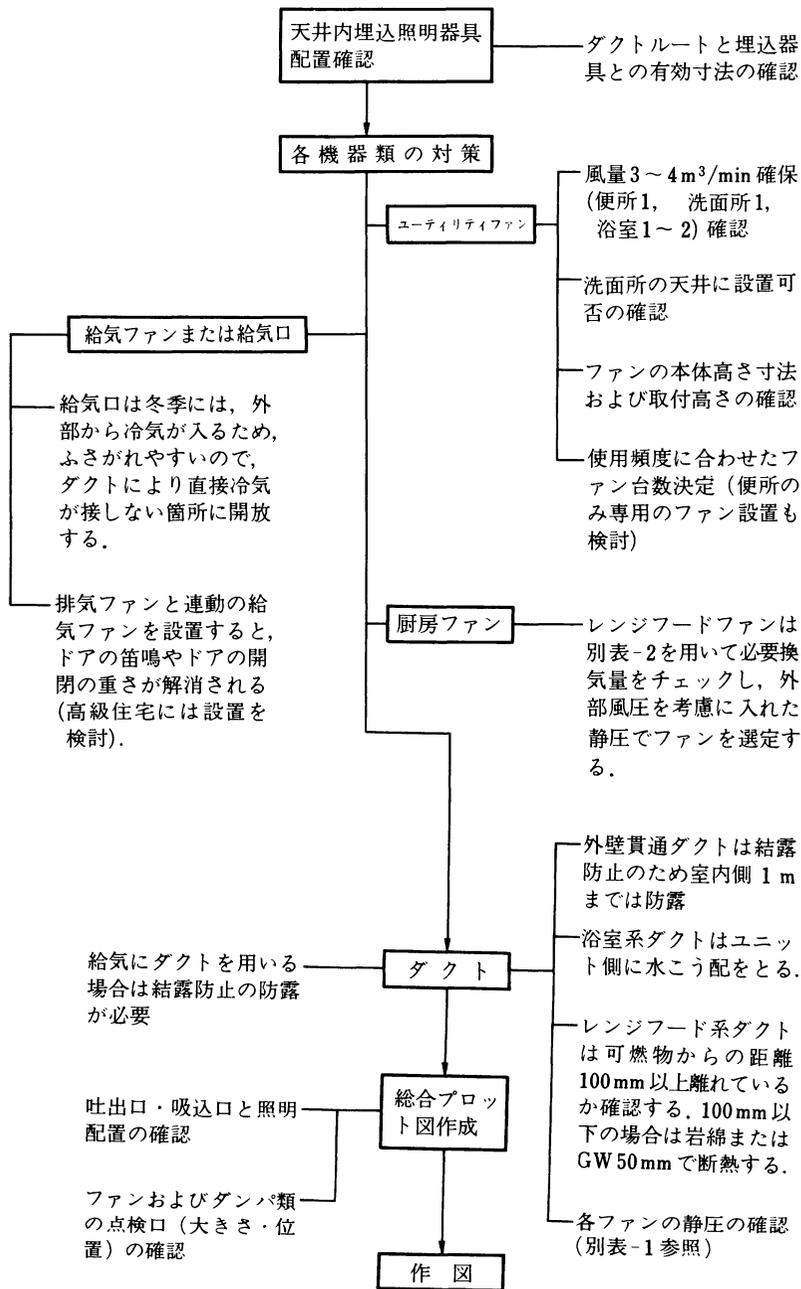
ロ. 給湯設備の確認注意事項



ハ. 排水設備の確認注意事項



b) 換気設備



## 12・2

## 給排水設備図の作成および注意点

〔1〕 メータシ  
ャフトの納  
まり

- イ. 配管サイズの最も太い階で納まりを検討する。
- ロ. 立て管のメインバルブをPS内に納める場合は、フランジ口径およびスビンドルの出っぱりなどを考慮に入れて作図する。
- ハ. 局貸与メータの場合、各都道府県別に施工規定があるので確認する。量水器が20Aの場合の都内近県の一例を表12・1に示す。

表 12・1 20A 標準内のり最小寸法

(単位：mm)

都市名	縦×横×奥行	扉の内のり有効 W×H	備 考
東京都	500×500×200	500×500	
川 崎	600×700×300	700×600	外部仕様の場合量水器の保温カバーあり
横 浜	600×620×200	470×600	

## ニ. メータ室の共通注意事項

- ① メータは共用通路に面した所に設置する。
- ② メータの取替え時の水はけができること。
- ③ 扉には鍵を設けない。

〔2〕 住戸内配  
管の納まり

a) 洋風便器・床抜きタイプ

排水管のこう配と立て管から便器までの長さ

1/50 → 1 600mm (TMP φ75 横引き長さ)

1/75 → 2 400mm ( " )

1/100 → 3 200mm ( " )

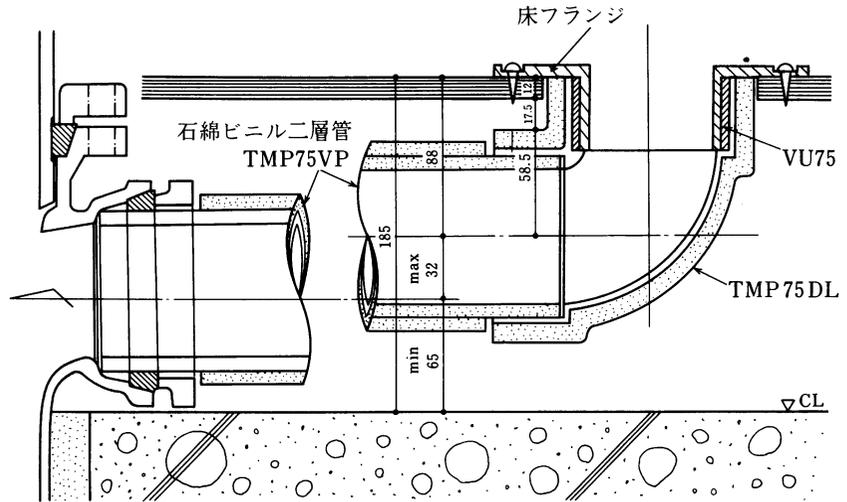


図 12・1

b) 洗濯水栓立上り管固定

木造パネル内に立ち上げる洗濯機給水立上り管は、パネル補強さん木に30×40のたる木を渡して固定する。

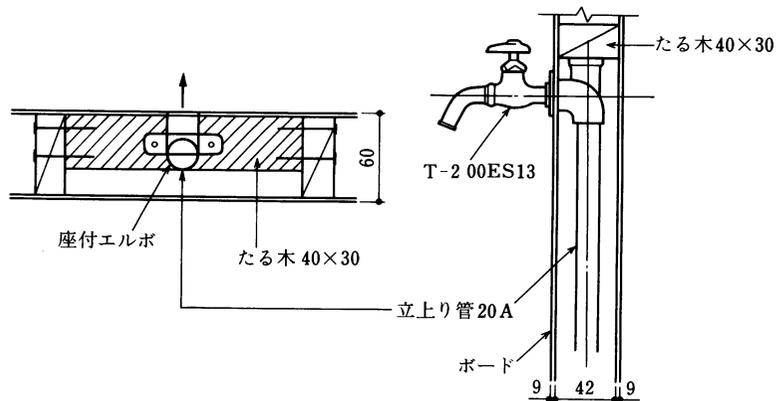


図 12・2

c) 流し台裏の配管と接続  
 イ. 一穴タイプ混合水栓

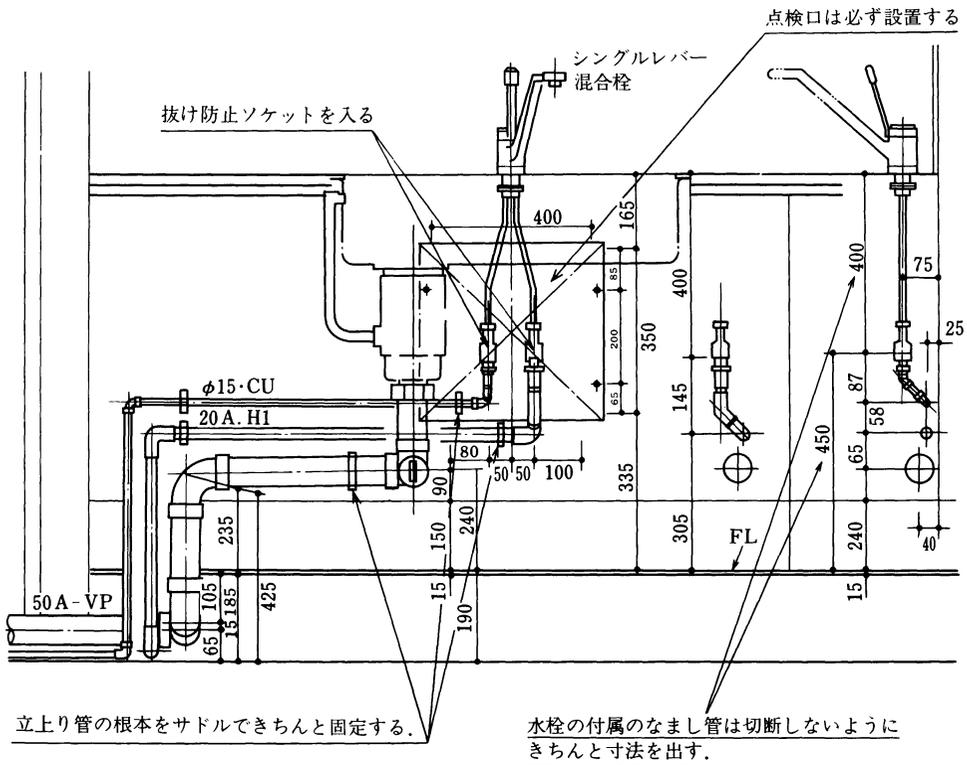


図 12・3 (a)

ロ. 二穴タイプ混合水栓

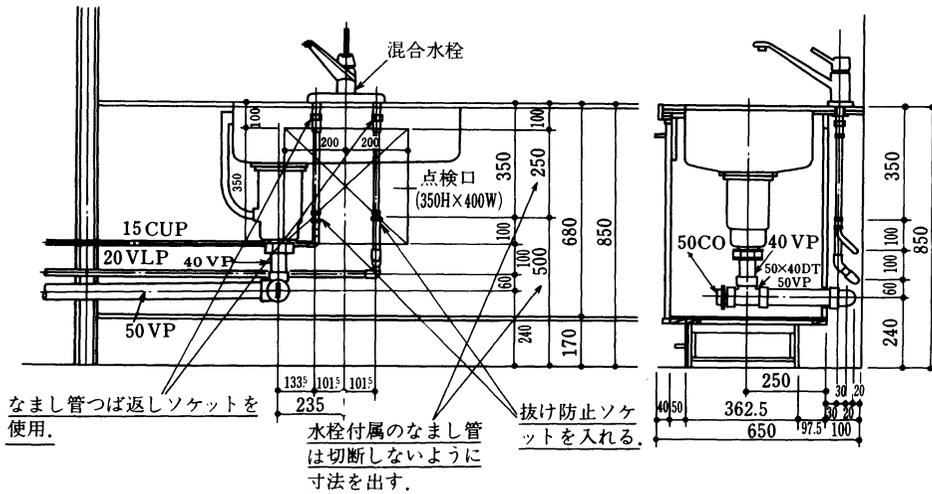


図 12・3 (b)

d) 洗濯パン廻りの納まり

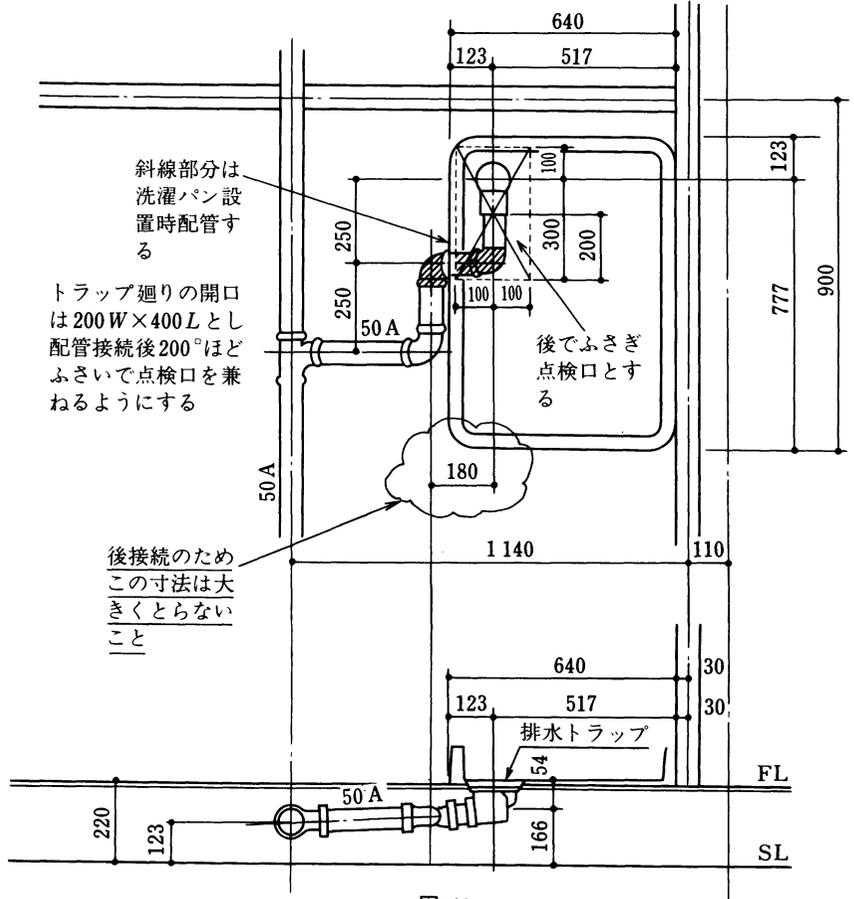


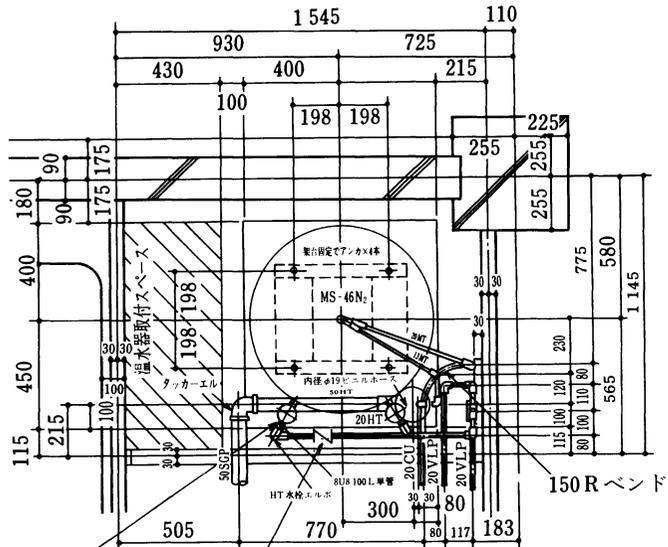
図 12・4

e) 電気温水器の設置スペース

460 lタイプの設置例

設置スペース：内寸 1000L×1450W×2500H(200H 架台とも)

上記の寸法には温水器取替えのためのスペース1000L×400Wが含まれる。



温水器に入る給水側は CV 前後1m くらいは高温になるためHTVPで配管する。

温水が逆流ないようにチェック弁を入れる

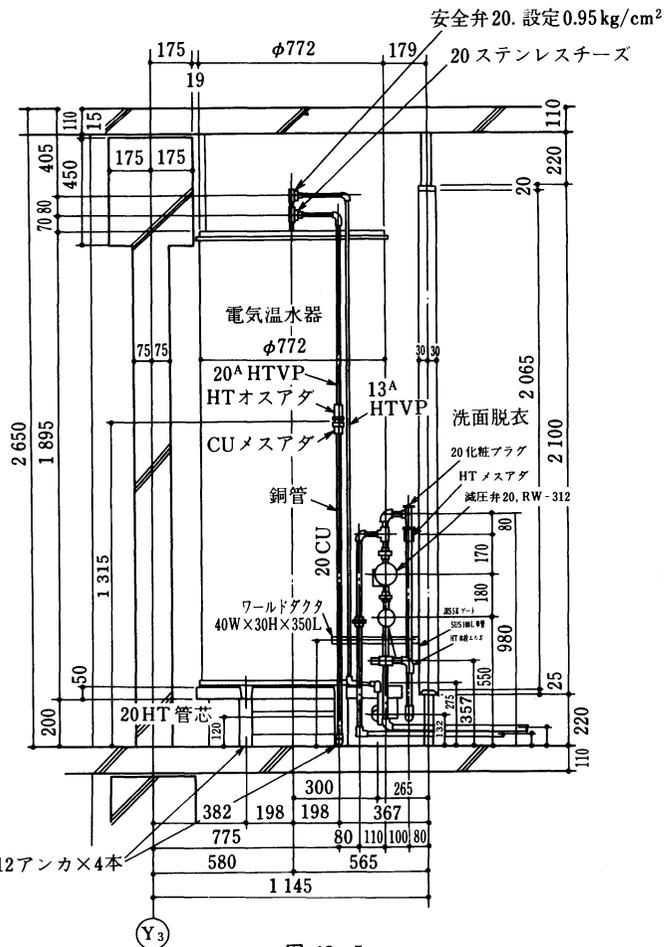


図 12・5

〔3〕 温水器廻りの配管支持および本体の転倒防止

地震時に温水器が振れて配管が破損しない支持方法とする。また、下部のアンカー固定では、耐震強度が維持できない缶体については、上部に転倒防止の処置を必要とする。

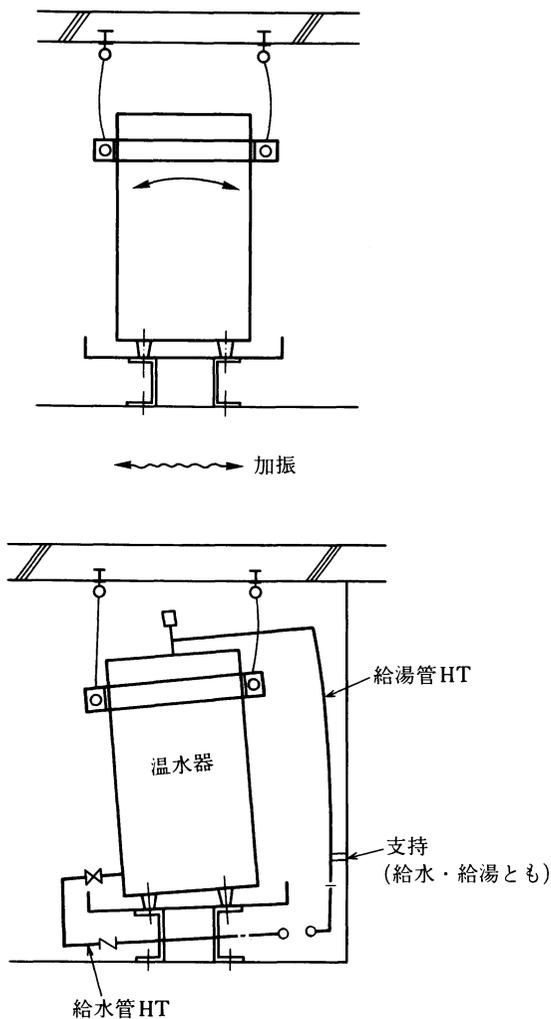


図 12・6

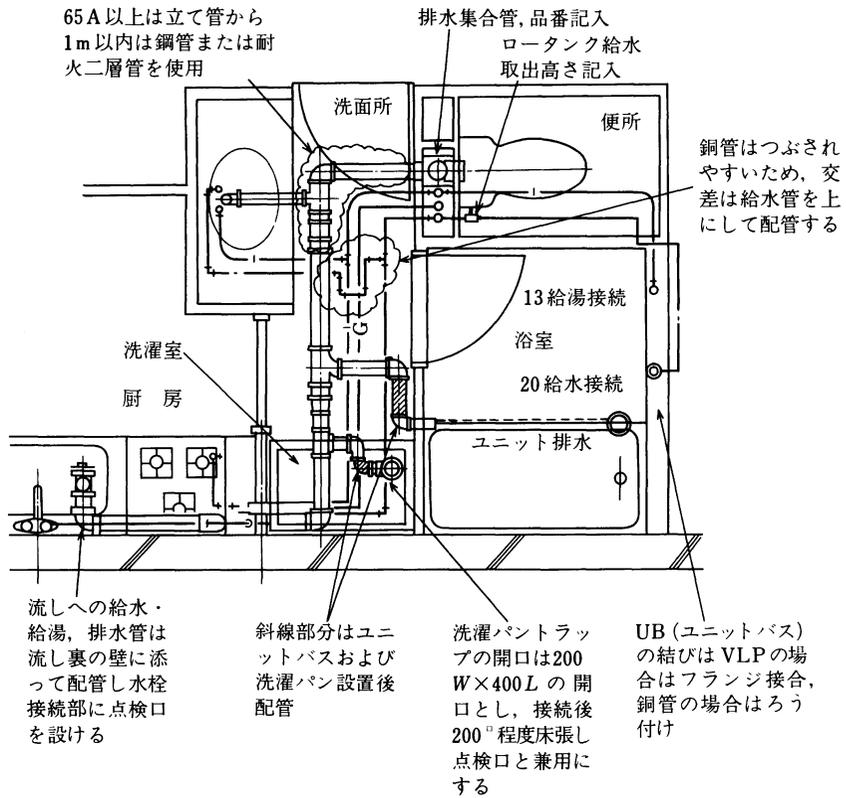
温水器本体の振れ

下部 < 上部

振れの大きい上部からの給湯管は上部付近では支持せず、中央部以下で支持し耐熱塩ビ管の柔軟性により変位を吸収する。

缶体下部から床上直近に配管する給水管は、ロッキング振動による配管の上下変位によって管が床に衝突する可能性があるため、配管と床にすきまを設け、支持位置を離すことにより変形能力を確保する。

〔4〕 床上配管  
図のかき方

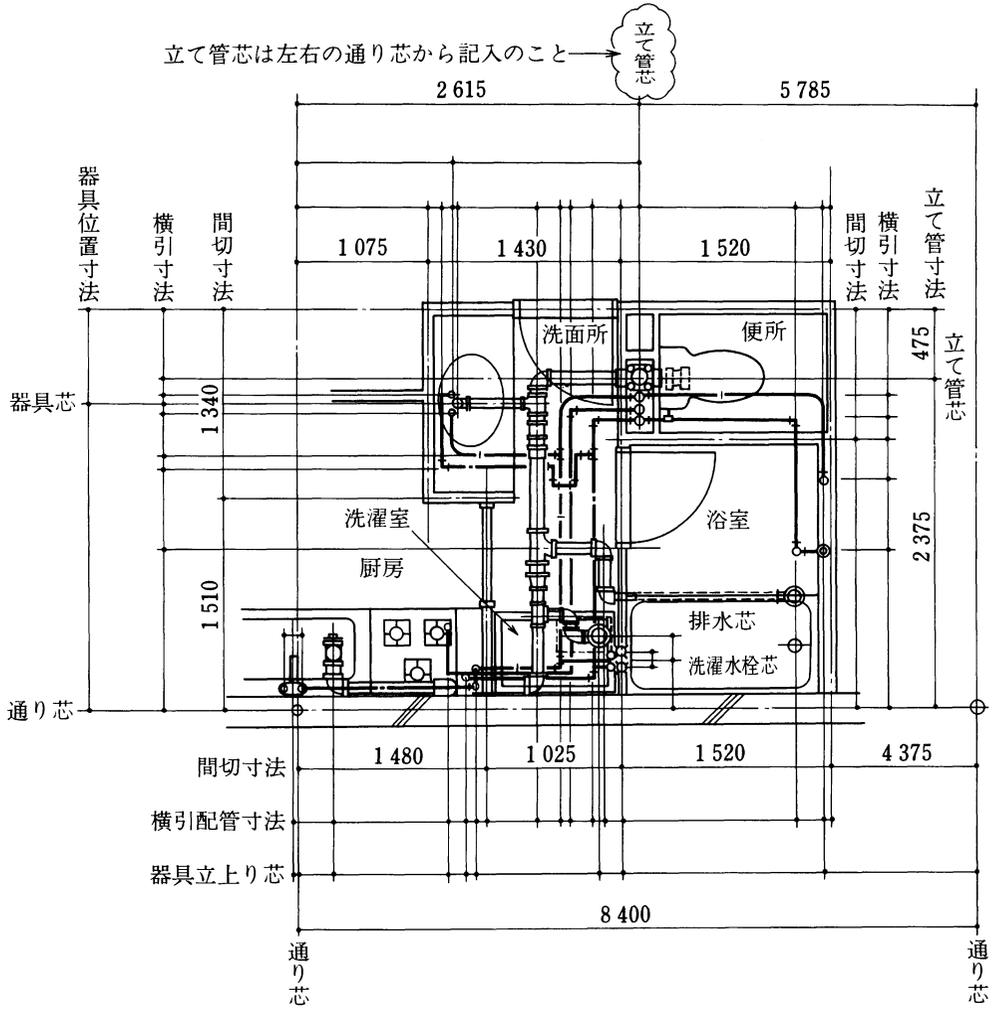


〔注〕 耐火二層管の使用範囲は所轄の消防署と打合せのこと。

図 12・7

〔5〕 寸法線の  
引出し順序  
および注意  
点

- イ. 大外には通りの芯々を記入する。
- ロ. 施工工程の早い順に寸法線を外側に引き出す。
- ハ. 立て管寸法は基準寸法になるため、必ず通り芯から追い、また寸法は単  
独で記入する。
- ニ. 各器具の立上り寸法は墨出しやチェックがしやすいように、通り芯から  
追い出す。



水場廻り床ころがし配管記入例-1

## 12・3

## 換気設備図の作成および注意点

〔1〕ダクトの  
系統別材質

材質は通常指定されるが、一般的に使用される材質を表12・2に示す。

表 12・2

管種	系統				
	浴室系	便所系	洗面所系	厨房系	給気系
スパイラルダクト	○	○	○	○	○
ステンレスダクト	○	○	○	○	○
耐火二層管+VPダクト	○	○	○	×	○
樹脂コーティングダクト	○	○	○	×	○

〔2〕器具類の  
選定

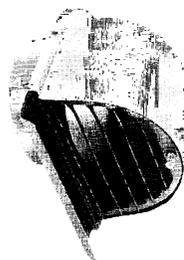
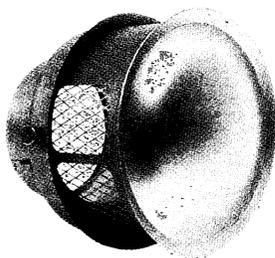
## a) 吸込口

一般には図のようなABS樹脂製のレジスタが用いられ、有効面積および形状を考慮して選定する。



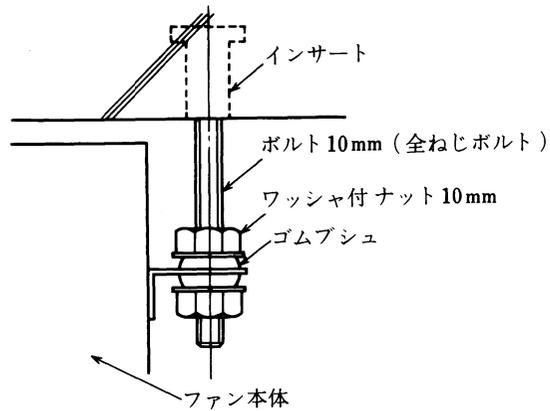
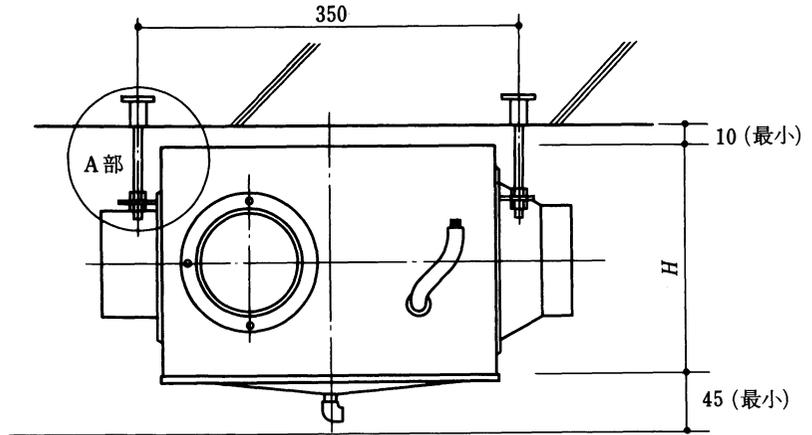
## b) 排気トップ

一般には図のようなステンレス製、アルミ製が多く用いられ、外壁美観、雨水浸入のおそれのないものを選定する。



〔3〕 各機器およびダクトの最小納まり寸法

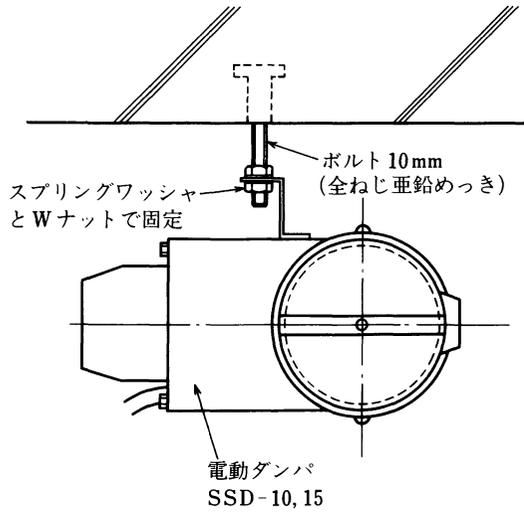
a) ユーティリティファンの取付け  
 コンクリートに打ち込まれたインサート4本により全ねじボルトとナットをファンつりフックに通し、ゴムブシュを挟んで適当に締め付ける。



(A部詳細図)

図 12・8

b) 電動ダンパの取付け



φ10 インサートより上図のように全ねじボルトを使用し、スプリングワッシャを挟み W ナットで締め付け固定する。

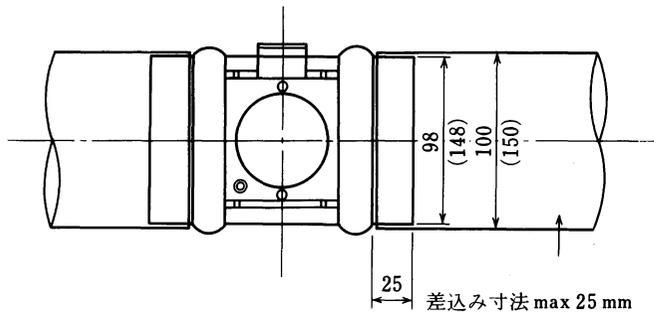


図 12・9

電動ダンパとダクトの接続はダンパの構造により差込み寸法は max 25 とする。

c) ダクトのつり支持

イ. つり支持間隔およびつり金物 (JIS A 4009)

表 12・3

ダクトの径 [mm]	つり金物			支持金物	
	平鋼	棒鋼	最大間隔	山形鋼	最大間隔
φ 150	つりバンド または共板	8 mm 以上	3 m	25×25×3 mm	3.6 m
φ 100					

ロ. 支持方法

① ユーティリティ換気ダクト

PC床に打ち込まれた10φのインサートより図12・10のようにつりボルトを使用し、つりバンドにより支持を行う。

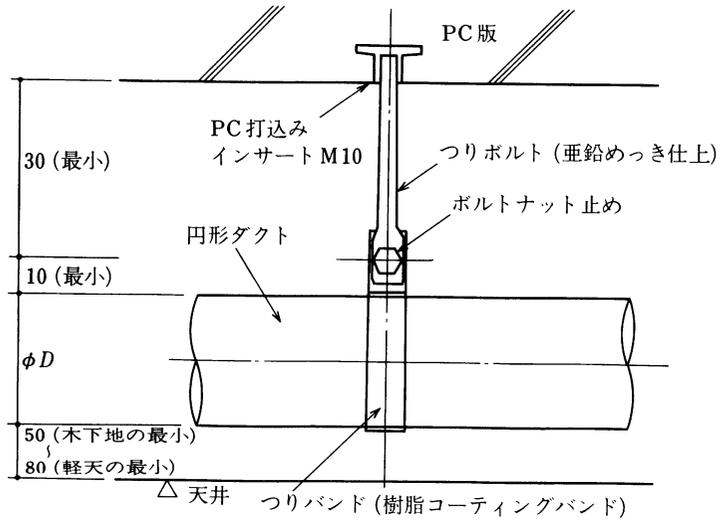


図 12・10

ただし、つりバンドに樹脂コーティングを施したものをを使用する場合は防食テープは不要とする。

② 厨房排気ダクト

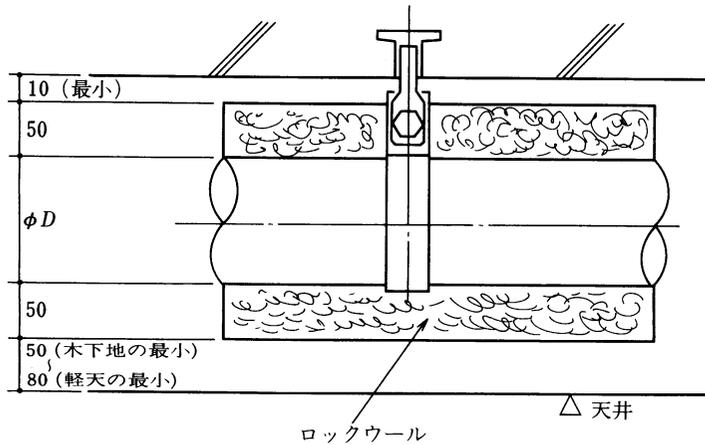


図 12・11

d) レジスタの取付け

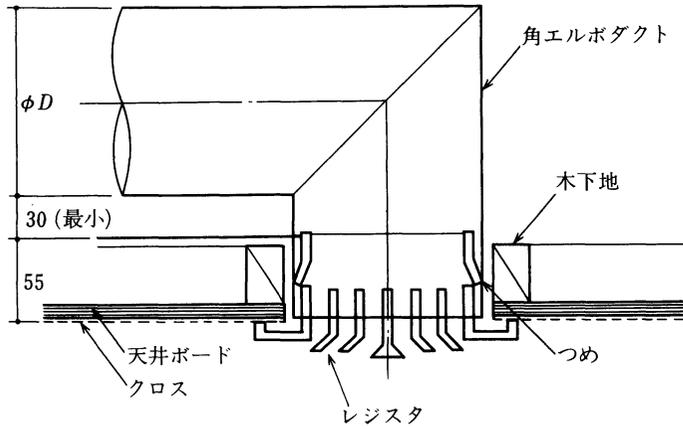


図 12・12

レジスタのつめを開き、天井面のダクトに差し込み取り付ける。

e) 排気トップの取付け

ダクトと外壁の周囲はコーキングを行い、排気トップはダクトに差し込み、板ばねにより支持をする。

上部にバルコニーがある場合は、ダクトを外部方向に多少下りこう配にすると、トップの周囲はコーキングを省くことができる。

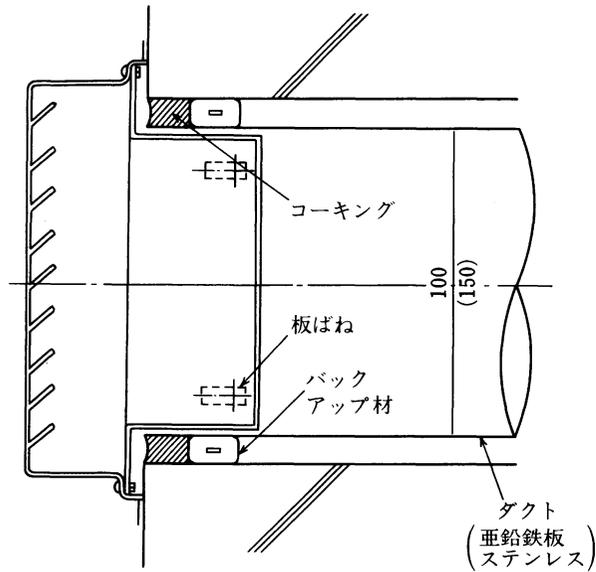


図 12・13

[4] ダクトの  
抵抗計算法

別表-1 ダクト用換気扇のダクト抵抗計算法

ダクト抵抗は次の式により求める。

$$\text{ダクト抵抗 } p [\text{mmAq}] = \lambda \times \gamma / 2g \times L / D \times V$$

ここに、 $\lambda$ ：ダクトの管摩擦係数 (0.01~0.04)

$g$ ：重力の加速度 (9.8 kg/m・s<sup>2</sup>)

$\gamma$ ：空気の比重量 [kg/m<sup>3</sup>]

$L$ ：ダクト長さ [m]

$D$ ：ダクト直径 [m]

$V$ ：ダクト内風速 [m/s]

$$V = Q / D^2 \times 4 / 60\pi \quad (Q: \text{風量 } [\text{m}^3/\text{min}])$$

ここで、 $\lambda=0.02$  (亜鉛スパイラルダクトの場合)、 $g=9.8$ 、 $\gamma=1.28$  を代入すると

$$p = 0.02 \times 1.28 / (2 \times 9.8) \times L / D \times (Q / D^2 \times 4 / 60\pi)$$

となる。

さらに、ダクト直径の数値を代入し式を簡略化すると、 $p$  は次のようになる。

$$p = 0.0588 \times LQ^2 \quad (\text{ダクト直径 } 10\text{cm})$$

$$p = 0.01928 \times LQ^2 \quad (\text{ダクト直径 } 12.5\text{cm})$$

$$p = 0.00774 \times LQ^2 \quad (\text{ダクト直径 } 15\text{cm})$$

ダクト抵抗集計表

系統名			
風量		[m <sup>3</sup> /min]	
ダクトサイズ			
		直管相当長さ	
直管長さ			
1			m
円形の曲管 90° 等価長係数			
$R/D=1.0$	15 D × 個数		m
円形の曲管 45° 等価長係数			
$R/D=0.5$	22 D × 個数		m
$R/D=0.75$	12 D		m
$R/D=1.0$	8 D		m
ベントキャップ類			m
外部風速等			m
		合計相当長さ	m
	ダクト直径の係数	相当長さ [m]	風量 [m <sup>3</sup> /min]
※ $p=0.$	0.0	×	×
			=
			mmAq
		合計抵抗	mmAq

〔5〕 レンジフード換気量の計算法

別表-2 レンジフードの換気量計算法

■理論廃ガス量による換気量の計算例

排気フード I 型使用の場合

$$V=30KQ$$

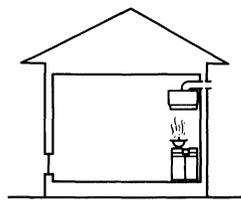
ここに、 $V$ ：換気量  $[m^3]$

$K$ ：理論廃ガス量  $[m^3/kcal]$

または  $[m^3/kg]$

$Q$ ：発熱量  $[kcal]$

燃料消費量  $[kg]$



必要換気量  $[m^3/h]=30 \times$  理論廃ガス量  $[m^3] \times$  燃料消費量\*  $[kcal/h]$

\* 都市ガス… $kcal/h$ , LP ガス (プロパン主体)… $m^3$  または  $kg/h$   
 (台所の局所換気用のレンジフードはすべてこの計算に基づく)

- 火を使用する台所などが主体であるが、居室でも開放形の燃焼器具を使用する場合など、条件によりこれに準ずることが望ましい。

〈計算例〉 3口こんろと4号湯沸器を使用する台所の場合

- 3口こんろ, 燃料消費量  $(1.6m^3/h)$  の必要換気風量  $V_1$  (フード I 型使用の場合)

$$V_1=30KQ=30 \times 0.00108m^3/kcal \times 1.6m^3/h \times 5000kcal/m^3=259.2m^3/h$$

$$K=0.00108m^3/kcal$$

$$Q=1.6m^3/h \times 5000kcal/m^3=8000kcal/h, \text{都市ガス 6B 使用 } (5000kcal/m^3)$$

- 4号湯沸器, 燃料消費量  $(1.6m^3/h)$  の必要換気風量  $V_2$  (フードのない場合)

$$V_2=40KQ=40 \times 0.00108m^3/h \times 1.6m^3/h \times 5000kcal/m^3=345.6m^3/h$$

したがって、全必要換気風量  $V$  は

$$V=V_1+V_2=259.2+345.6=604.8m^3/h$$

したがって、余裕はあるが、一般住宅用・低静圧形 FY-60HC1 (風量：828/900  $m^3/h$ ) を選定すればよいことになる。中高層住宅の場合は、高静圧形 FY-60HL2 (風量：618/576  $m^3/h$ ) と全体換気用に FY-24B2/31 (風量：138/132  $m^3/h$ ) を選定する (ただし、中高層住宅の場合はダクトの抵抗損失も十分に考慮する必要がある)。

■理論廃ガス量  $K$

(東京ガス)

燃料の種類	理論廃ガス量 $[m^3/kcal]$	単位当りの発熱量 $[kcal/m^3]$
都市ガス 13A	0.00108	11 000
都市ガス 12A	0.00108	9 500
都市ガス 6B	0.00108	5 000
都市ガス 4B	0.00108	3 600
ブタン・エアガス	0.00108	7 000
LP ガス (プロパン主体)	12.9 $m^3/kg$	12 000 $kcal/kg$
灯油	12.1 $m^3/kg$	10 300 $kcal/kg$

■ガス器具と燃料消費量 (参考値) (東京ガス)

ガス器具		燃料消費量	1時間当りの発熱量 $[kcal/h]$
都市ガス (6B)	こんろ	1口	0.5 $m^3/h$ / 2 500
		2口	1.1 $m^3/h$ / 5 500
		3口	1.6 $m^3/h$ / 8 000
	湯沸器	4号	1.6 $m^3/h$ / 8 000
		5号	2.0 $m^3/h$ / 10 000
	ガス釜	1 l	0.22 $m^3/h$ / 1 100
2 l		0.31 $m^3/h$ / 1 550	
プロパンガス	こんろ	1口	0.18 $kg/h$ / 2 160
		2口	0.4 $kg/h$ / 4 800
		3口	0.65 $kg/h$ / 7 800
	湯沸器	4号	0.56 $kg/h$ / 6 720
		5号	0.65 $kg/h$ / 7 800
	ガス釜	1 l	0.12 $kg/h$ / 1 440
		2 l	0.16 $kg/h$ / 1 920

〔6〕 住戸内ダクト図のかき方

a) バルコニーと排気トップの確認注意事項  
バルコニーと排気トップの納まり

1. ①および②部分のスラブ厚さの確認
2. ③の間隔は30mm程度とする。
3. ④梁貫通の高さと、排気トップの形状確認

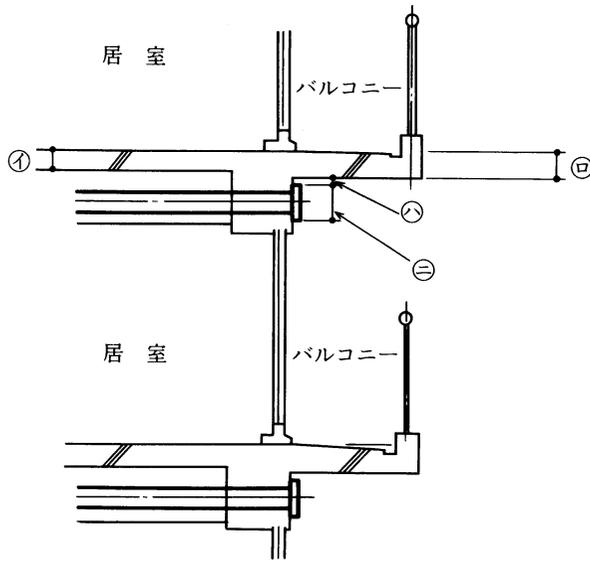


図 12・14

b) 下り床がある場合のダクトの納まり  
一般床と水場床の下りがある場合の天井内の納まり確認

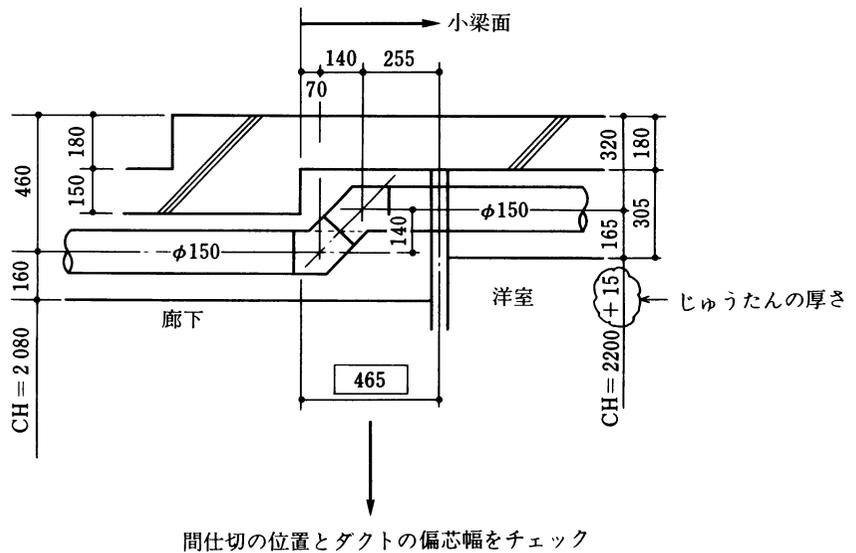


図 12・15

c) ファンおよびダクトの配置ならびにレベルの記入方法  
水場廻りのダクト配管図

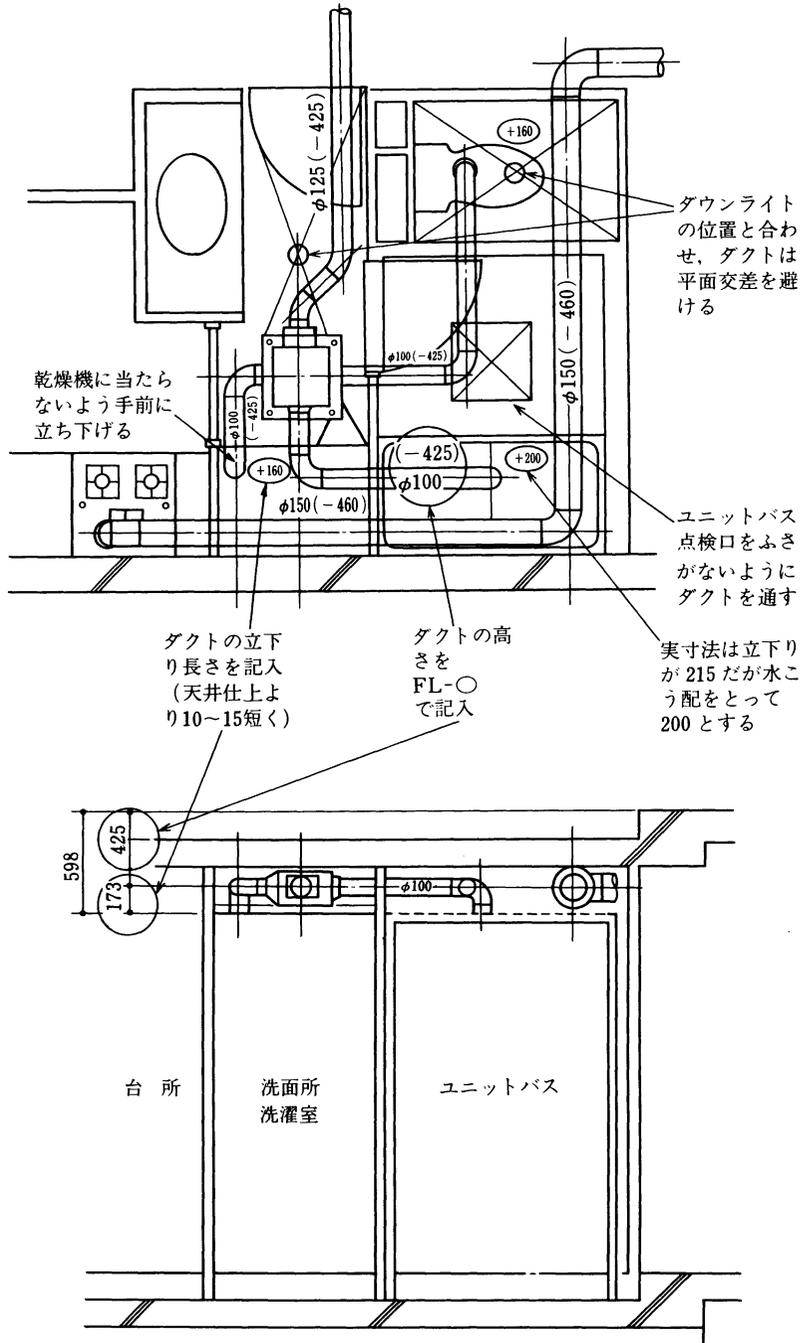


図 12・16

〔7〕 ダクトの  
寸法線の記  
入方法

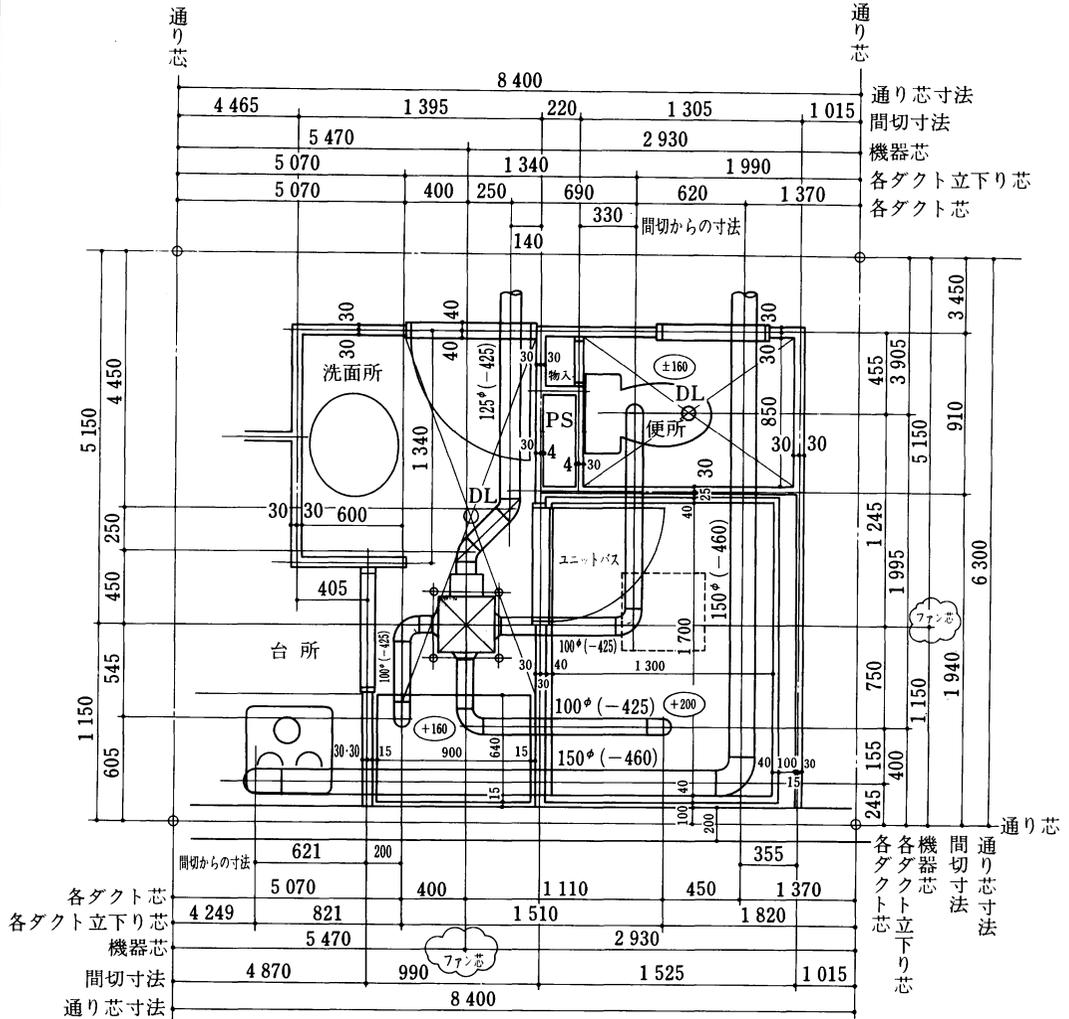
a) 平面図の寸法線引出し順序と注意事項

イ. 施工順序の早いほうから外側に書き出す。

(例：天井内ファンの位置が基準となり施工順序も1番先のため、必ず  
通り芯から追い出す)

ロ. 各器具の立下りは機器芯から左右に追い出す。

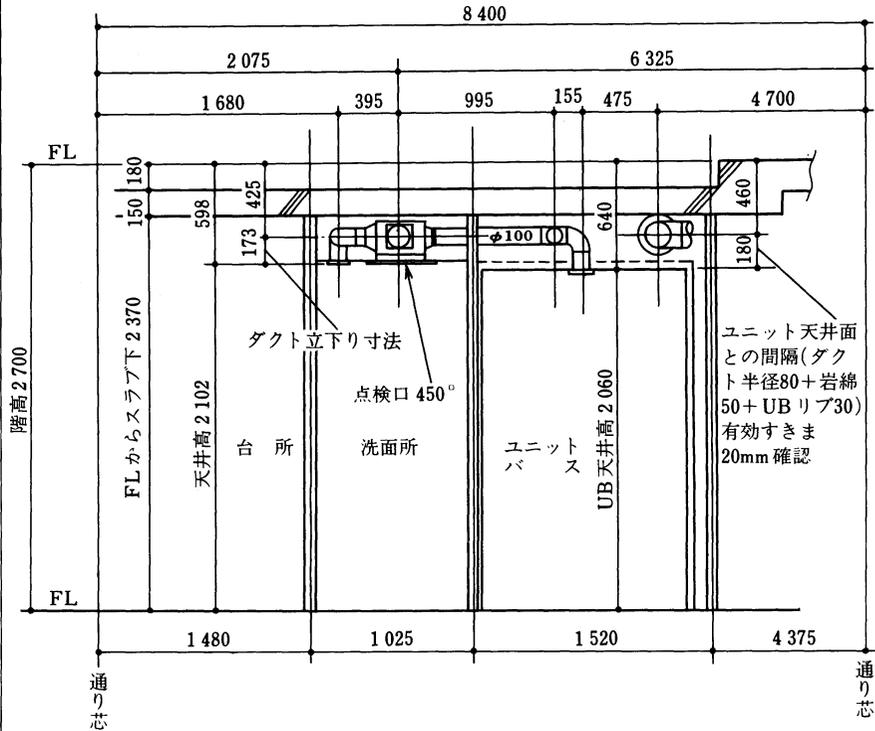
ハ. 1番内側に壁仕上りからの器具芯を記入する。



水場廻りのダクト図記入例-2

b) 断面図の寸法引出し順序と注意事項

- イ. 1番外側に階高を記入する.
- ロ. FLからスラブ下までの寸法を記入する.
- ハ. 天井高と天井内有効寸法を記入する.
- ニ. ファンおよび各器具への高さの表示を行う.



水場廻りのダクトの断面図 記入例-3

# 13章 施工図チェックリスト

図面名称		図面番号		
		作図者印 ／	チェック者印 ／	特記
チェック項目				
建 築 図 と の 照 合	1. 基準寸法（平面・断面）は正しいか			
	2. 床・壁・梁の厚さ・位置は正しいか			
	3. 点検口の位置・寸法は適切か			
	4. 床・壁の防水工事はあるか			
	5. 床シタダコンクリート厚は適当か			
	6. 軽量間仕切壁・ブロック壁の位置は表示されているか			
	7. 室名・床・天井高さは表示されているか			
	8. 梁上に大便器、掃除流しなどの衛生器具が設置されていないか			
	9. 便所・洗面所で器具接続配管スペースが確保されているか			
	10. 流し裏に配管スペースがとれているか			

図面名称		図面番号		
		作図者印	チェック者印	特記
チ ェ ッ ク 項 目		／	／	
スリープ・インサート図作成ルールとの照合	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. スリープの種類, 設備別の表示はされているか</li> <li>2. スリープサイズは適正か (ボイド径は最小80φ以上, フランジ径, 保温厚考慮)</li> <li>3. 構造体 (梁, 耐震壁等) の貫通スリープの最大径, 最小ピッチは確認されているか</li> <li>4. スリープ取付寸法表示はよいか</li> <li>5. 防水層貫通部の処理方法は図示されているか</li> <li>6. 予備スリープの要否を確認してあるか</li> <li>7. インサートのサイズを表示したか</li> <li>8. インサートの間隔を表示したか</li> <li>9. 最大支持間隔および許容荷重を超えていないか</li> <li>10. 機器搬出入用つりフックは入っているか</li> <li>11. 配管用ダメ穴開口の位置・大きさは確認されているか</li> <li>12. スリープならびに開口部の補強は打合せ済みか</li> </ol>			

図面名称		図面番号		
		作図者印 /	チェック者印 /	特記
チェック項目				
機 器 の 配 置 と ス ペ ー ス	1. 搬入または搬出に支障がないか			
	2. 運転および保守・点検が安全かつ容易に行えるか			
	3. 施工スペースは十分あるか			
	4. 機器の防振対策は考慮されているか			
	5. 立て型機器の転倒防止対策は検討されているか			
	6. 機器運転重量による床補強は検討されているか			
	7. 機械室シンダコンクリート必要の有無			
	8. 他設備との取合いは完了したか			
	9. 機器搬出入用つりフックは機器部にあるか			
	10. 飲料水用タンクの法規上の設置寸法は満足しているか			
	11. 貯湯タンクコイル引出し寸法は確保してあるか			
	12. 機器制御盤扉の開閉スペースはとれているか			
	13. 飲料水用タンク上部に飲料水以外の管が通っていないか			
	14. 高置タンクからの最上階洗浄弁への水圧は十分か (大便器……, 小便器……0.7 kgf/cm <sup>2</sup> 以上)			
	15. アンカボルトの取付方法は検討したか			
	16. 高置タンクから消防用補助高架水槽への給水落差は十分か			
	17. 寒冷地・積雪地では機器類は室内設置となっているか、またはその他の対策はされているか			

図面名称		図面番号		特記
		作図者印 ／	チェック者印 ／	
チエック項目				
配 管 図 作 成 ル ー ル と の 照 合	[共通]			
	1. 用途の表示はよいか			
	2. 管材は明記されているか			
	3. 管径は適正か			
	4. 系統違いはないか			
	5. 配管の寄り、高さ寸法は見やすく記入されているか			
	6. 立上り・立下り配管の矢印は正しいか			
	7. 上下階とのつながりは正しいか			
	8. 隣接する図面のつながりは正しいか			
	9. 配管間隔は施工・保温厚を考慮しているか			
	10. エレベータ機械室に配管が通ってないか			
	11. コンピュータ室、電気室等に配管されていないか			
	12. 防火区画の貫通処理は検討されているか（管、和風便器、消火栓箱、各種トラップ類）			
	13. 配管経路にむだはないか			
	14. 異種金属部の継手の材料は表示されているか			
	15. 支持方法は適切か			
	16. 立て管最下部は配管重量に十分耐える構造か			
	17. 管種別によるこう配は適切か			
	18. 保守・点検用バルブは容易に操作できるか			
	19. 可とう継手・伸縮継手の取付位置および固定方法は適正か			
	20. エアだまり配管になってないか（なっているときは対策考慮）			
	21. 最上階の器具の必要水圧はあるか			
	22. 最下階の器具にかかる水圧は異状に高くないか			
	23. 給水立て管の最下部に水抜き弁を設けているか			
24. 量水器は見やすい位置か				

図面名称	図面番号			
		作図者印 ／	チェック者印 ／	特記
チエック項目				
配 管 図 作 成 ル   ル と の 照 合	25. 飲料用タンク廻り配管で死水対策は考慮されているか（給水の入口と出口、排水弁の取付位置）			
	26. 飲料用タンクの吐水口空間は規定どおりとれているか			
	27. 飲料用タンク以外への上水給水方式は間接給水か			
	28. 飲料用タンクは二槽式となっているか（清掃時の不断水）			
	29. 断水時のための直結給水は考慮されているか			
	30. 下水本管と屋内最終ますとのレベル差は確認されているか			
	31. 排水槽の通気は単独となっているか			
	32. 掃除口は必要箇所についているか			
	33. 二重トラップの系統はないか			
	34. 排水槽ポンプ搬出入用マンホールの大きさは検討したか			
	35. 屋内消火栓箱は半径 25m 以内の水平距離で、配置されているか			
	36. 送水口の位置は事前打合せ済みか			
	37. 送水口用の水抜きはとれているか			
	38. 連結送水管放水口は階段室より 5 m 以内、高さは 0.5~1.0 m 以内か			
	39. 屋内消火栓は 1.7~7.0 kgf/cm <sup>2</sup> の範囲の放水圧力か			
	40. 器具取付けに対する取付面の補強、固定金物は検討されているか（CB、木、軽量間仕切など）			
	41. 天井内配管納まりは、他設備との取合いをしたか			
	42. 天井内配管の有効スペースは、天井下地の厚さと、埋込型照明器具を考慮したか			

図面名称	図面番号			
		作図者印 ／	チェック者印 ／	特記
チェック項目				
配管図作成ルールとの照合	43. 天井内配管の有効スペースは弁、フランジなどの突出物を考慮したか 44. 埋設する配管の腐食に対する検討はされているか 45. 各種衛生器具の名称および取付高さは図面に表示されているか			

# 施工図サンプル

次ページ以降に、本書でイメージした規模と同程度の事務所ビルの施工図を記載した。

本書用に作成したものでないので、記号、かき方などに多少の差異がある点は、ご容赦いただきたい。

本サンプルは給排水衛生設備の代表例である地階機械室、塔屋機械室図と、一般天井配管図、便所・湯沸室詳細図、外構図の施工図であり、建物が異なっても施工図の基本は同じであり、応用と考えて差し支えない。

初心者が早期に施工図をかけるようになるには、本書の作図の基本をマスターし、まず施工図をかいてみることであり、かくことにより応用も効き実践的な施工図になり、また熟練することにより作図以前に現場施工のイメージができ、それを施工図に表現するようになるものである。

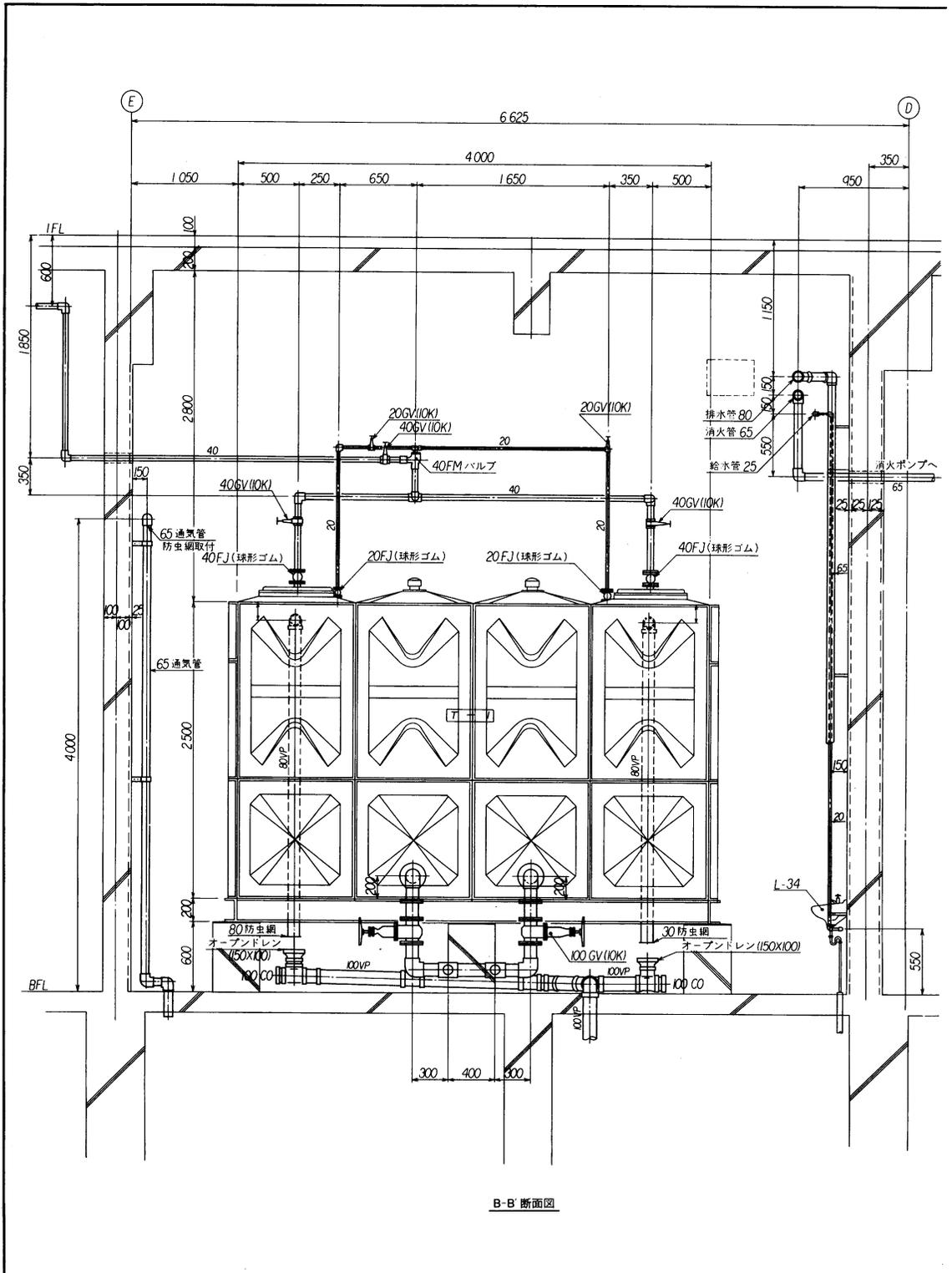
## 施工図サンプル

(1) 地階機械室配管平面図	152, 153
(2) 地階機械室配管断面図	154, 155
(3) 天井配管平面図	156, 157
(4) 便所廻り配管詳細図・断面図	158, 159
(5) 便所廻り器具配置図・側面図 (タイル割り図)	160, 161
(6) 湯沸室配管詳細図・断面図	162, 163
(7) 高置タンク廻り配管平面図	164, 165
(8) 高置タンク廻り配管断面図	166, 167
(9) 外構排水管平面図・断面図	168, 169

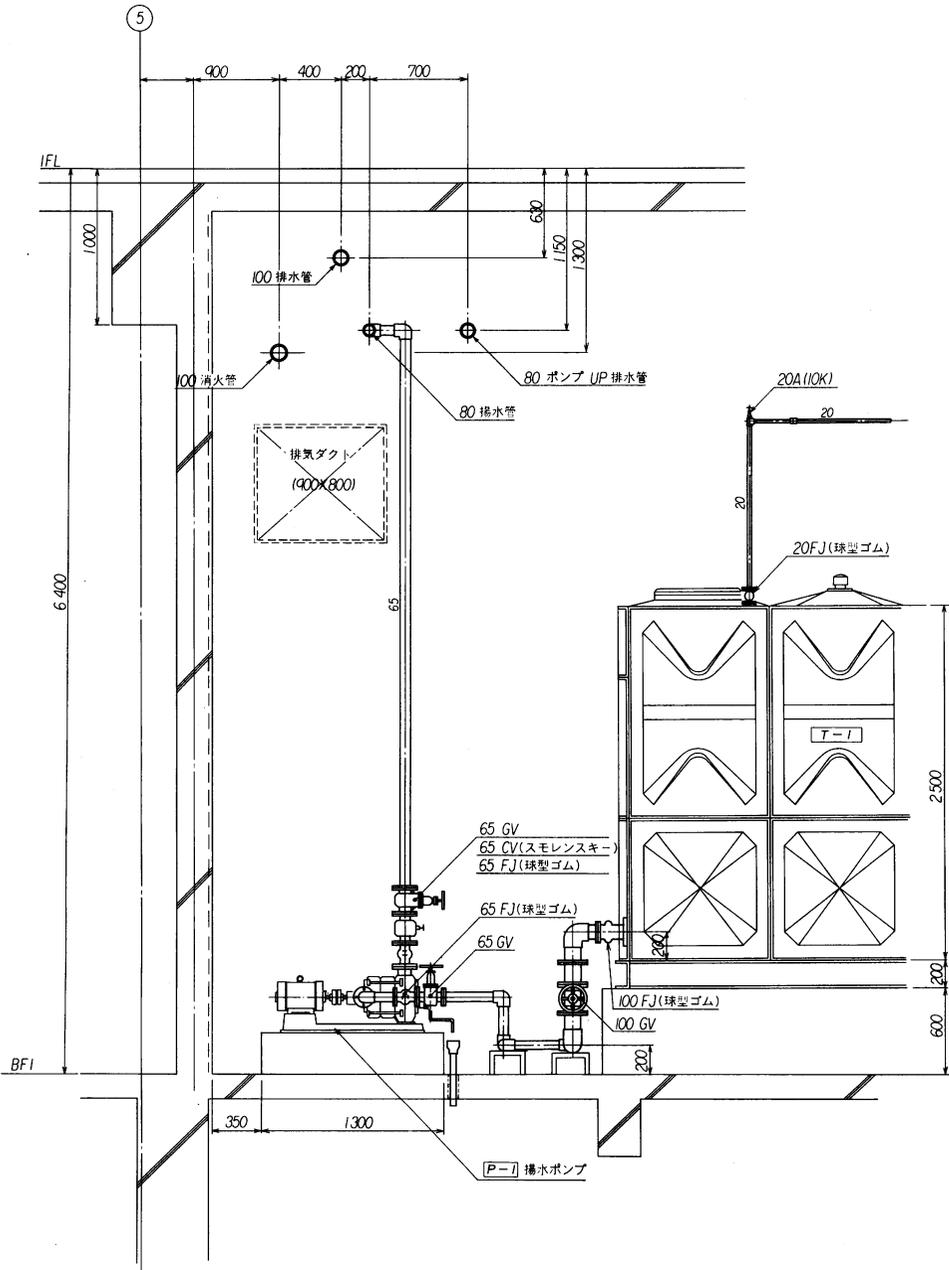




(2) 地階機械室配管断面図



B-B' 断面図

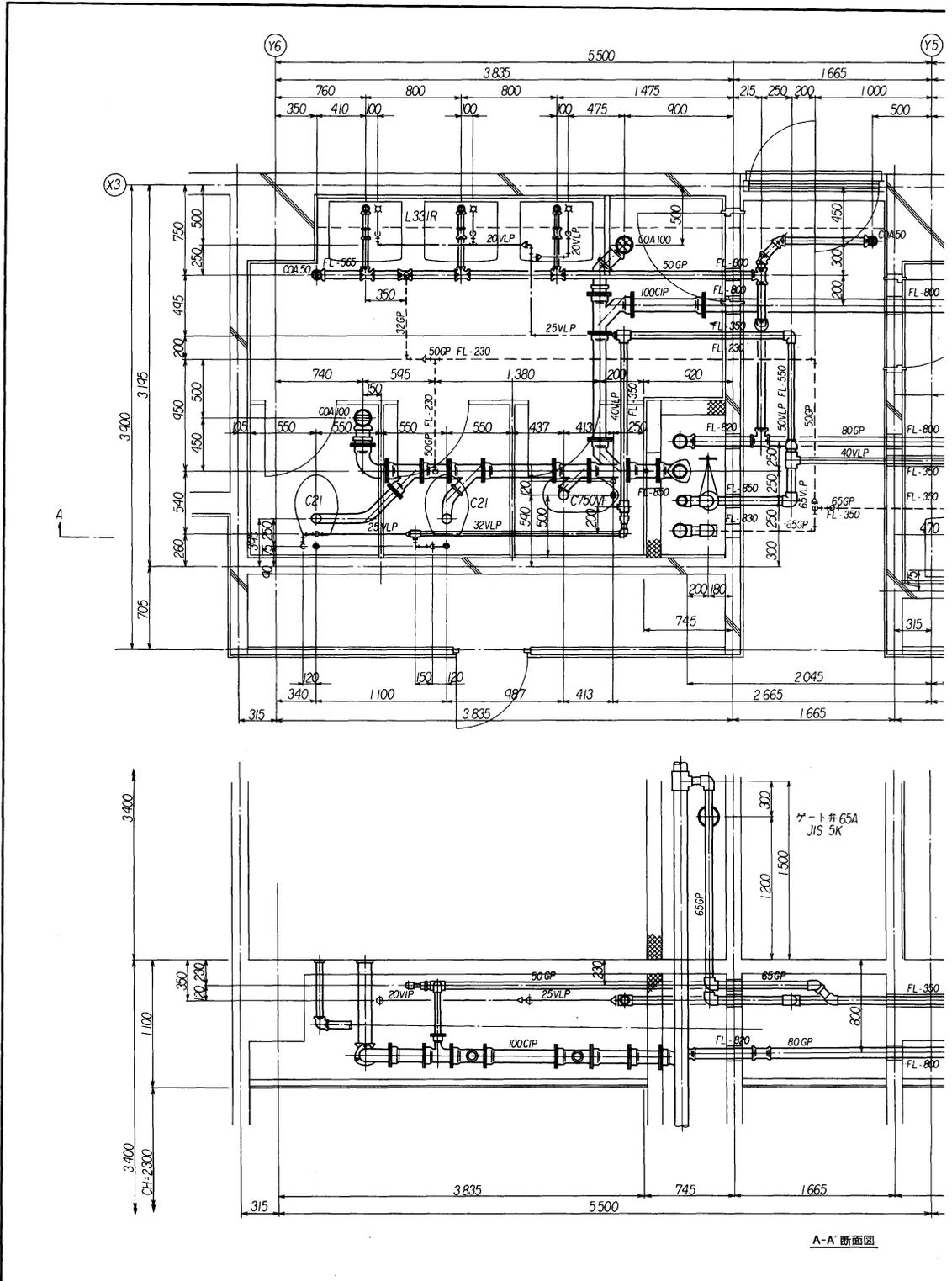


A-A 断面図



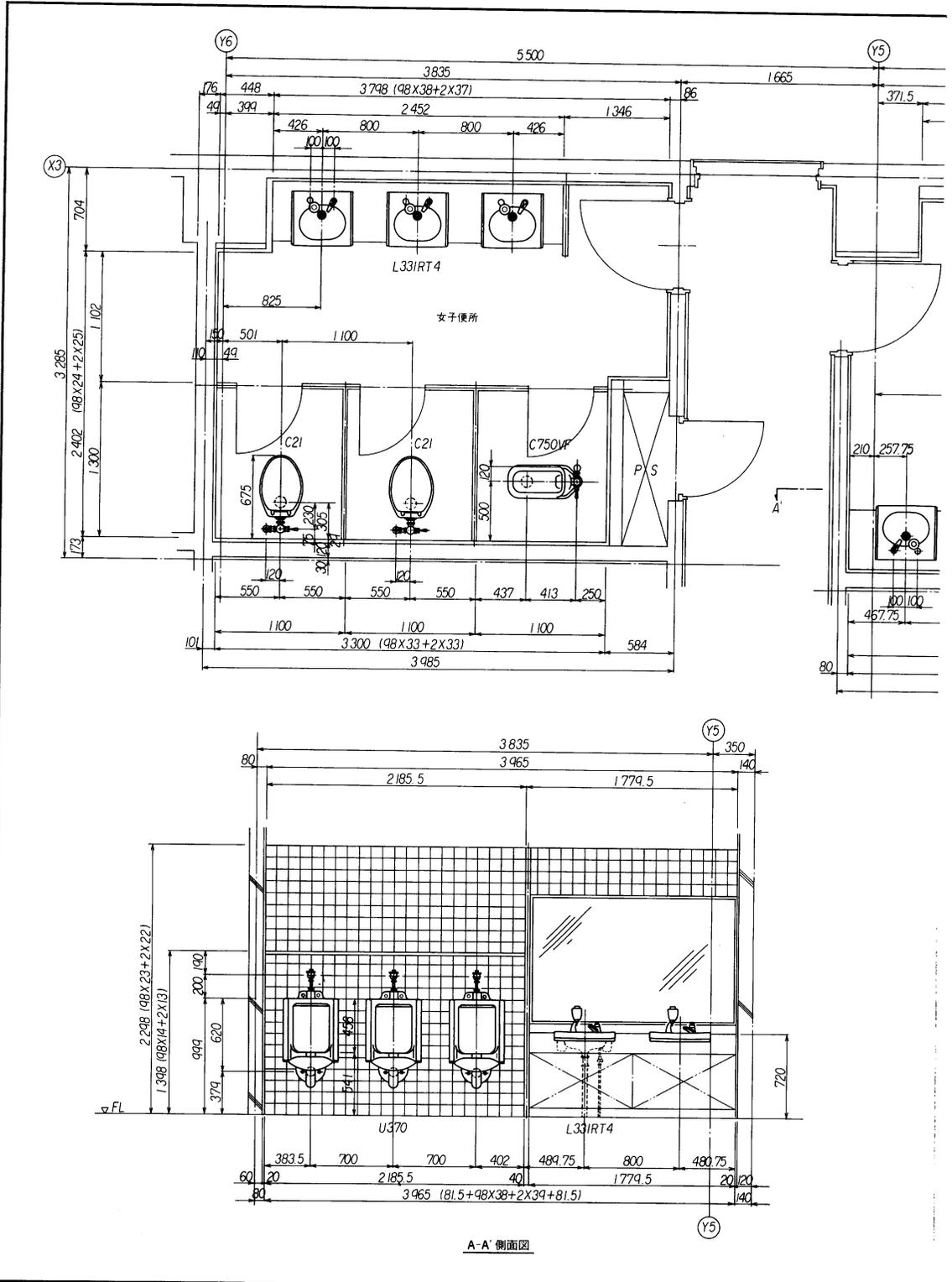


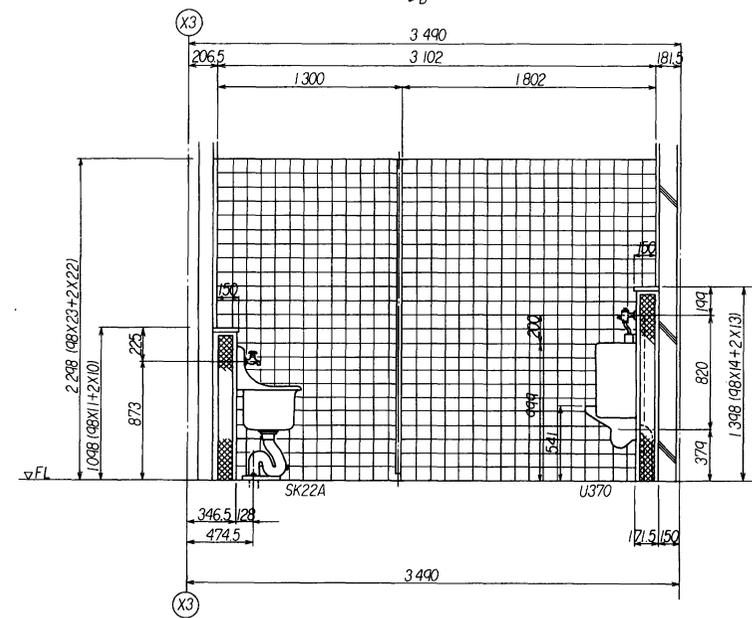
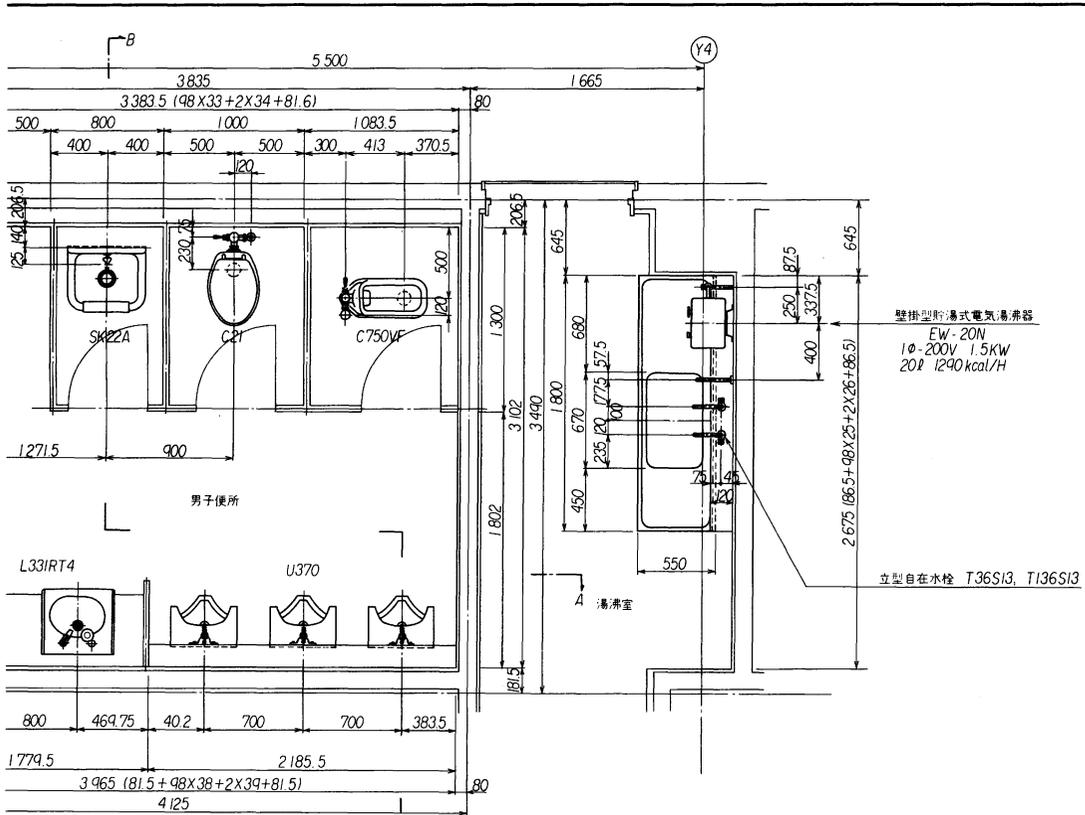
(4) 便所廻り配管詳細図・断面図





(5) 便所廻り器具配置図・側面図 (タイル割り図)





器具表

基準階便所 (2~6階)

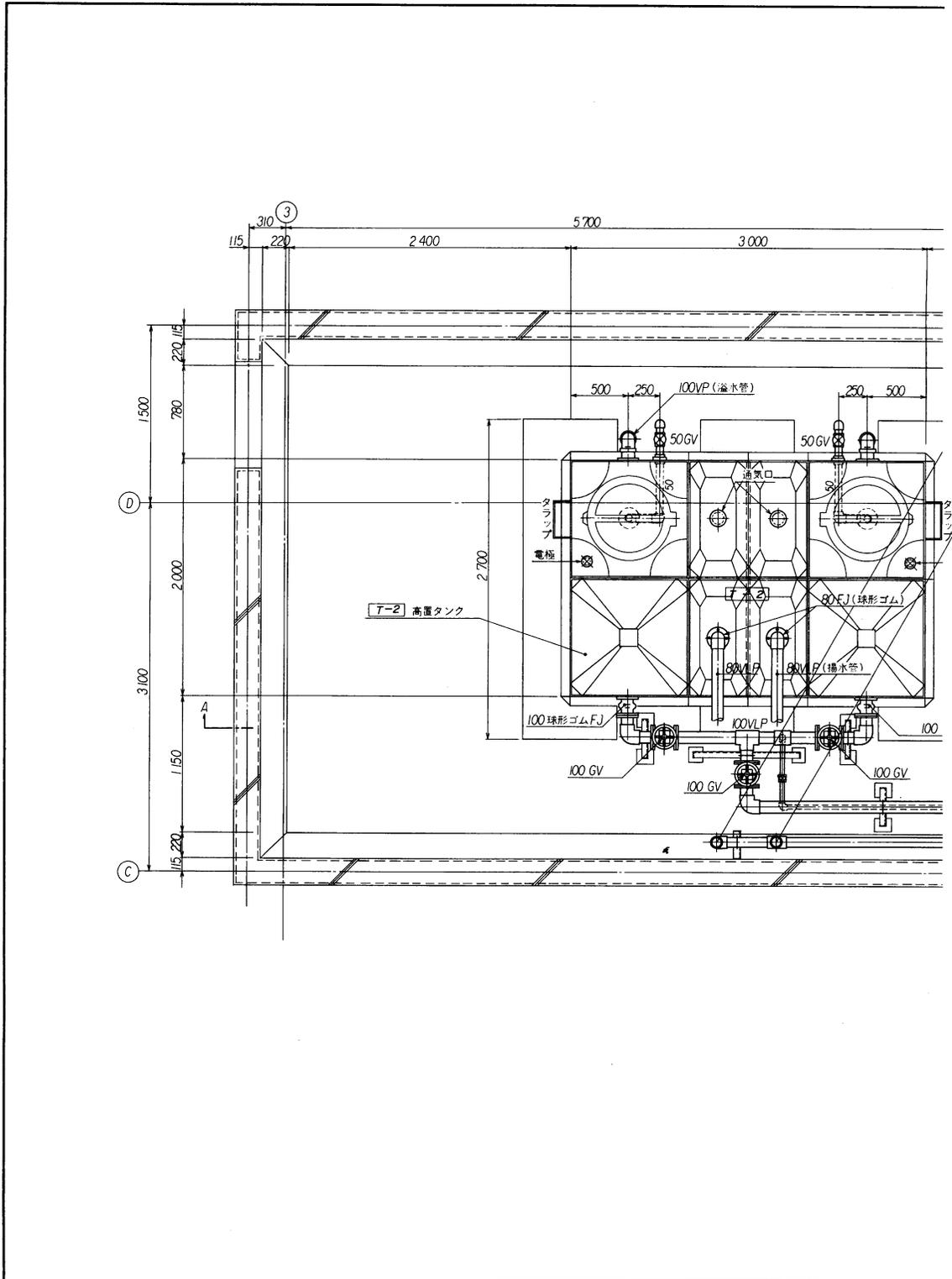
器具名	型番	数量	備考(附属品)
洋風大便器	C21	15	フラッシュ弁 TV750L スベア-付紙巻器
和風大便器	C750VF	10	
小便器	U370	15	フラッシュ弁 T60S
洗面器	L331RT4	25	立水栓 TL605A 赤石目入れ TS1264S
掃除用流し	SK22A	5	

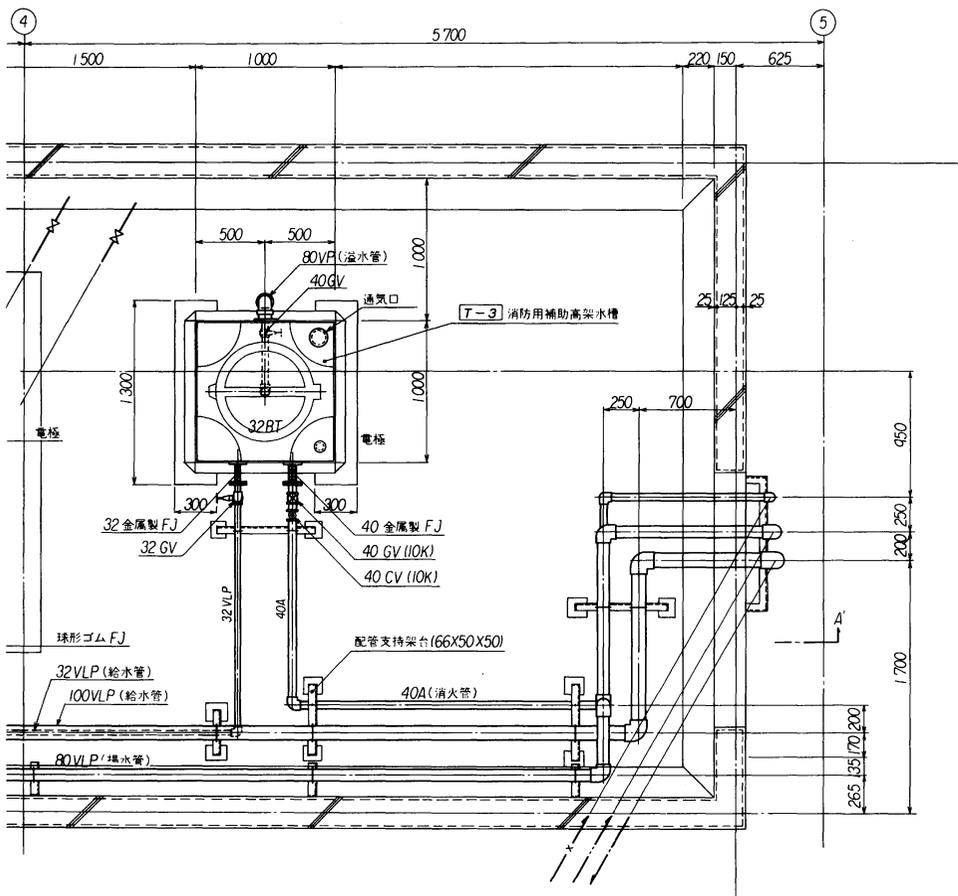
B-B 側面図



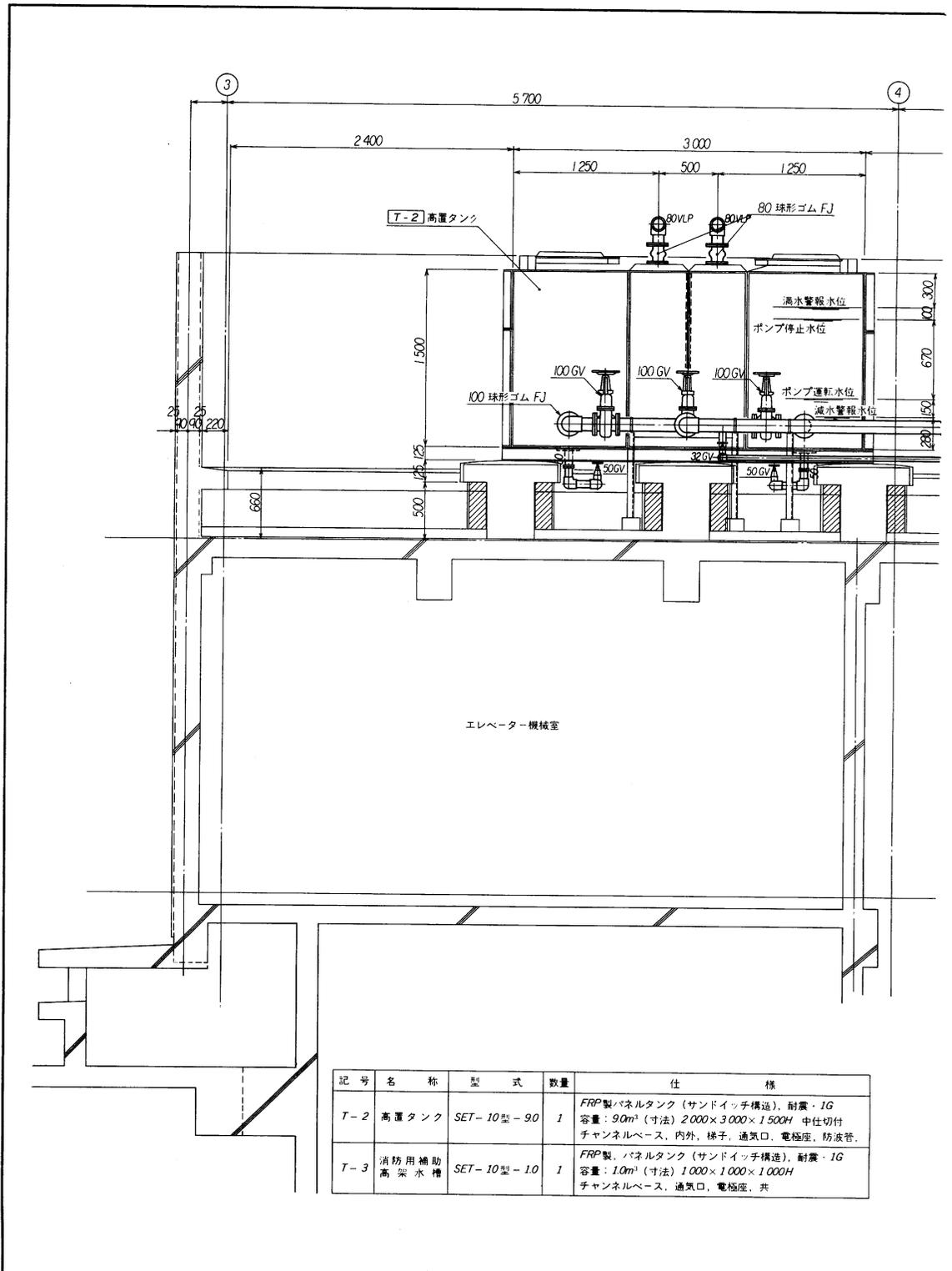


(7) 高置タンク廻り配管平面図

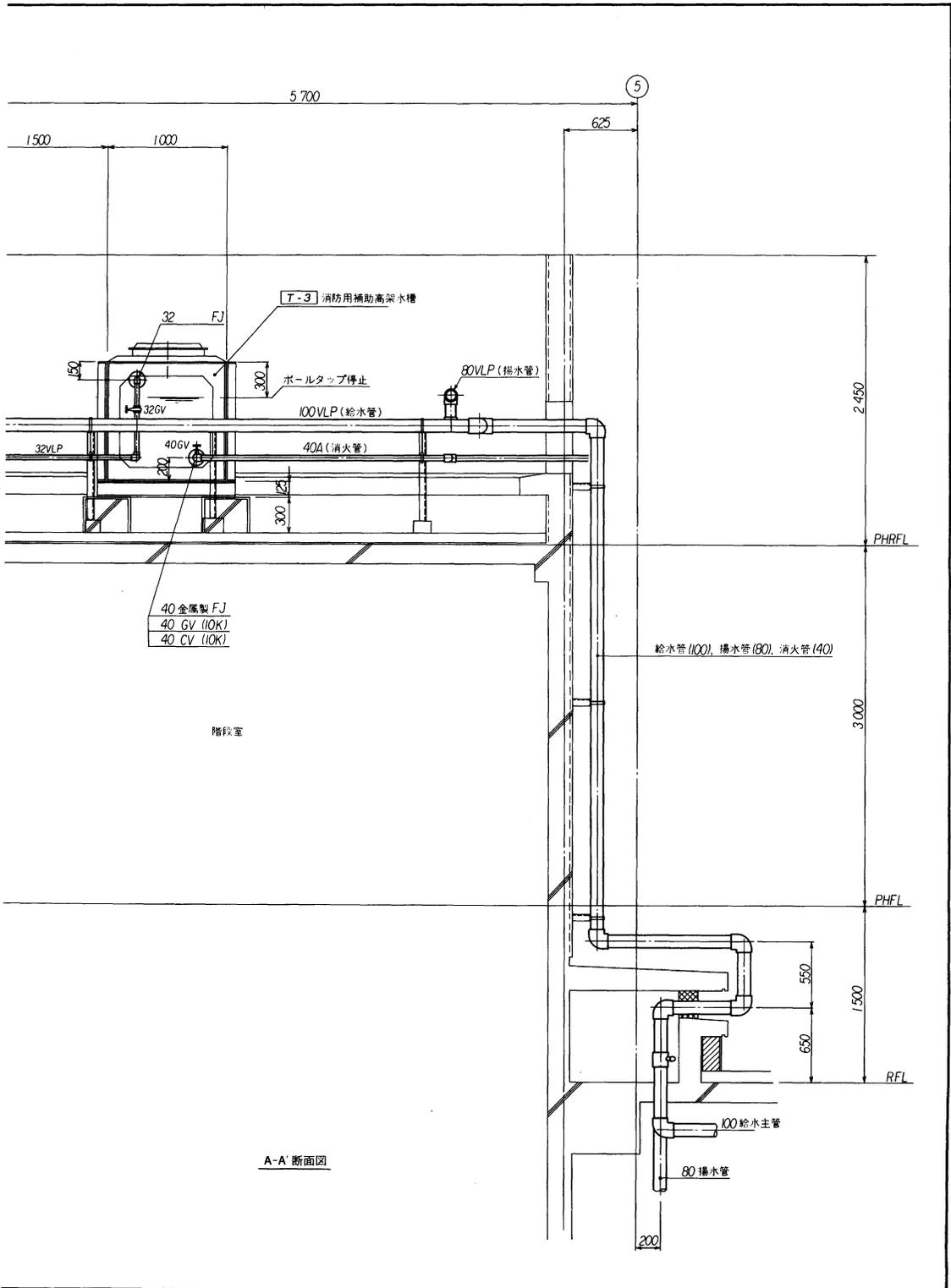




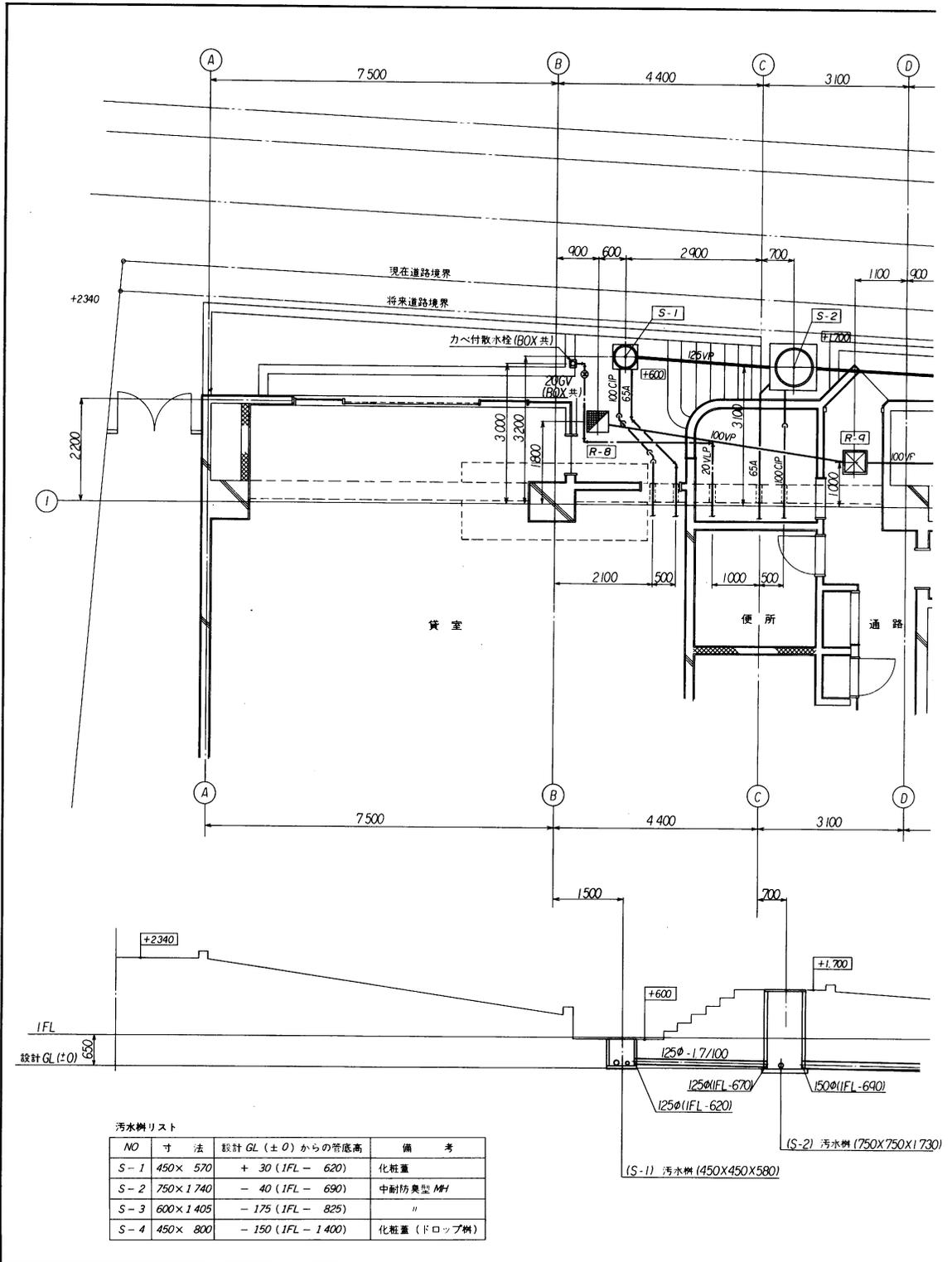
(8) 高置タンク廻り配管断面図

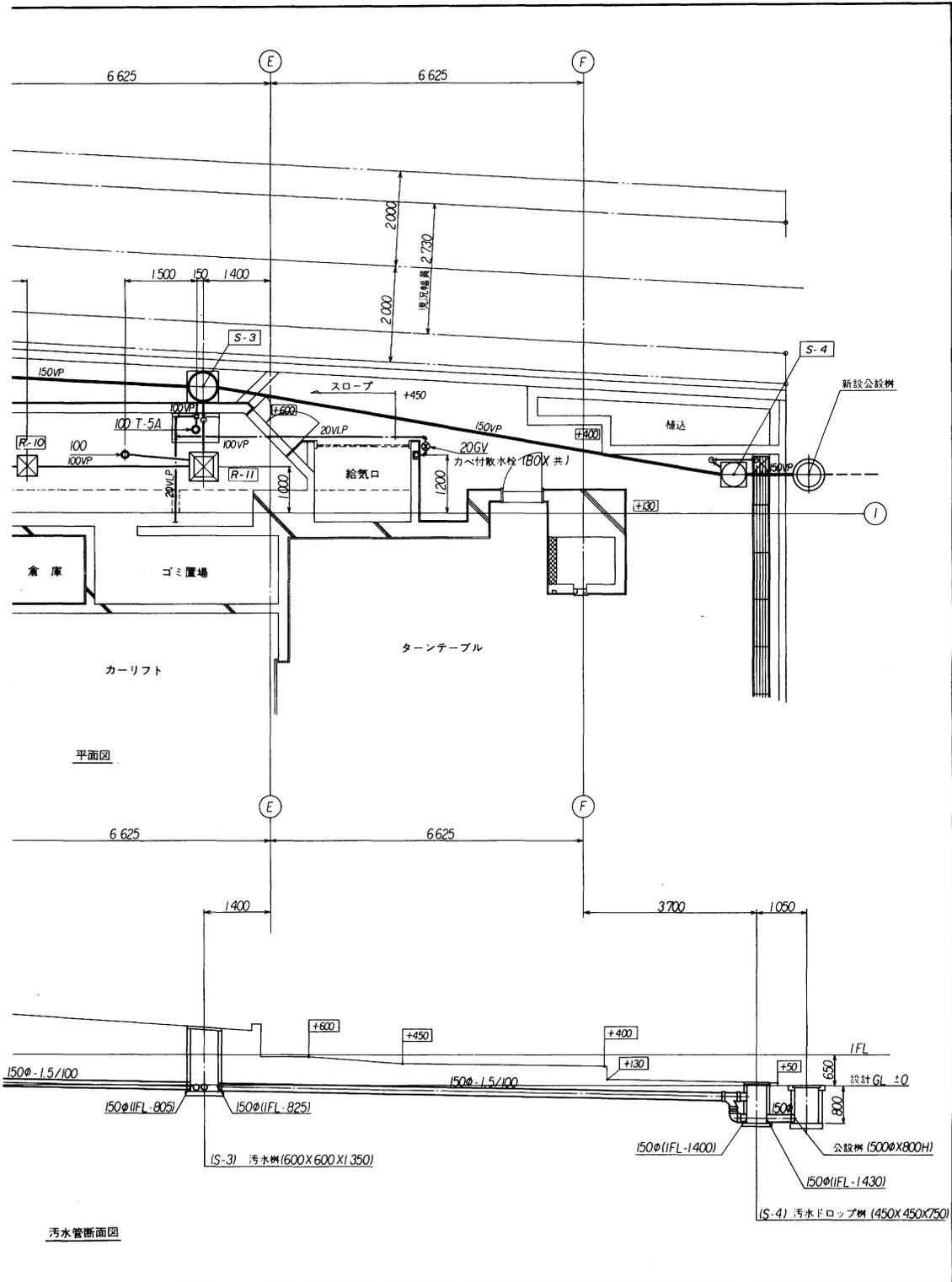


記号	名称	型式	数量	仕様
T-2	高置タンク	SET-10型-90	1	FRP製パネルタンク (サンドイッチ構造)、耐震・1G 容量: 9.0m <sup>3</sup> (寸法) 2000×3000×1500H 中仕切付 チャンネルベース、内外、梯子、通気口、電極座、防波管、
T-3	消防用補助 高架水槽	SET-10型-1.0	1	FRP製、パネルタンク (サンドイッチ構造)、耐震・1G 容量: 1.0m <sup>3</sup> (寸法) 1000×1000×1000H チャンネルベース、通気口、電極座、共



(9) 外構排水管平面図・断面図





図解 給排水・衛生施工図の見方・かき方

© 施工図委員会 1989

1989年3月25日 第1版第1刷発行  
1989年10月20日 第1版第2刷発行

OHM・OHM・OHM・O  
編者承認  
検印省略  
O・WHO・WHO・WHO

編者 施工図委員会  
発行者 株式会社 オーム社  
代表者 種田 則一  
発行所 株式会社 オーム社  
郵便番号 101  
東京都千代田区神田錦町 3-1  
振替 東京 6-20018  
電話 03(233)0641(代表)

Printed in Japan

印刷 中央印刷 製本 大進堂  
落丁・乱丁本はお取替えいたします

ISBN 4 - 274 - 10086 - 3