
空氣調和
衛生工学
便覽

III 卷

給排水・衛生篇

空氣調和・衛生工学便覧

Handbook of Air-Conditioning and Sanitary Engineering

III 卷——給排水・衛生篇

第10版

空気調和・衛生工学便覧 Ⅲ巻

分冊定価 16 000 円(送料別)
セット定価 44 000 円(送料別)
(Ⅰ+Ⅱ+Ⅲ巻=1セット)

昭和9年3月20日 初版発行
昭和56年4月25日 第10版第1刷発行

不 許
複 製

編集・発行／社団法人 空気調和・衛生工学会

● 160 東京都新宿区北新宿1-8-1
電話 東京(03) 363-8261(代表)
振替貯金口座 東京 9-37842 番

印刷・製本／株式会社 小 薬 印 刷 所
東京都中央区入船2-7-4

© 空気調和・衛生工学会 1981・F155/53〔目3-3/100-3〕

内部交流 第3巻 空調和衛生工程手冊 第10版
《給排水和衛生工程》

B000730

序

「空気調和・衛生工学便覧」第9版が刊行されたのが昭和50年10月であって、それから5年半の年月が経過しました。その間、オイルショックを初めとして世の中の情勢は急激な変化をみせ、また科学技術の進歩もめざましいものがあります。本便覧は昭和8年、「衛生工業便覧」の名称で第1版が刊行されて以来、常に空気調和および衛生設備に関する技術の基本ならびに最先端のデータを網羅して、本学会員ならびにこの分野の技術者の座右の書として役立つため、改訂を重ねて参りました。この度も、この伝統を踏まえて、技術の急速な進歩に即応することが痛感され、第9版刊行の翌年より第10版編集の準備にかかり、第10版の刊行をすることにいたしました。

今回の改訂では、最近大きな問題となっている省エネルギーに関連したいろいろの新技術や、多くの地震災害の経験による耐震設計の進歩に伴う設計法や施工法の問題など、項目や内容を大幅に増強しました。またすべての内容について、執筆者以外の第三者によって綿密な査読を行い、万遺漏なきを期すとともに、学会の出版物としてオーソライズされたものとなりました。その結果、本書は米国におけるASHRAEのHandbook and Product Directoryに優るとも劣らない権威ある充実した便覧と申せましょう。

上記のように、「空気調和・衛生工学便覧」第10版は、学術・教育・実務のすべての段階で、この分野の教育者・研究者・技術者にとって従来にも増して役立つものと確信致します。どうか本書を常に手許に備えられ、十分に利用していただくようにお勧め申し上げます。

終わりに、本便覧の刊行に長年にわたりお骨折をいただきました便覧委員会の井上宇市委員長をはじめ各委員、便覧編集小委員会・便覧資料篇編集小委員会の委員各位ならびに執筆者・査読委員の各位、事務局の関係職員諸氏、その他便覧刊行に関係された多くの方々に対して、学会を代表して心からの感謝を表する次第であります。

昭和56年2月

社団法人 空気調和・衛生工学会

会 長 藤 井 正 一

第10版 空気調和・衛生工学便覧刊行経過報告

便覧委員会 委員長 井 上 宇 市

第9版の便覧は昭和50年10月に刊行されたが、引き続いて翌年5月より第10版発行を目標として便覧委員会が再開された。同年秋には各編の主査・副主査が決定され、これらを含む便覧編集小委員会は昭和52年1月より発足した。ここで、目次案や執筆者をはじめ査読要綱が入念に検討され、執筆者に原稿を依頼したのは同年7月であった。完成原稿については査読が十分になされ、編集・校正・印刷を経て、漸く今回刊行の運びとなった。

今回の第10版においては、その内容について第9版までの執筆者中心の考え方を改め、査読方法を完べきなものとして委員会の責任において学会の便覧としてふさわしい、学術的にも誤りのない内容とするように努力がなされた。

すなわち、従来の版に比べて査読システムを改め、各編ごとに2～4の査読分科会を設け、各分科会は数人ずつの委員で構成し、全巻にわたって90余名の査読委員が任命された。各分科会では、まず第9版の担当章の内容を十分に検討して執筆ガイドランスをまとめ、それを執筆者に伝え、さらに執筆原稿については各分科会の全委員が査読し、この査読結果を分科会において討議し、分科会としての修正意見を執筆者に連絡して修正がなされた。したがって各査読委員の負担は従来より重く、その絶大な努力に感謝するとともに、執筆者にも多大のご面倒をおかけしたことをお詫びする次第である。

以上のように、完全な査読を経て原稿が完成されたので、今回の便覧は学会がオーソライズしたものとなり、真の意味の学会の便覧がここに生まれたと確信するものである。

内容に関しては、編や章の名称の改変はほとんどなされず、概ね第9版に準じているが、各章の内容は昭和51年以降の技術的進歩、すなわち省エネルギーや耐震設計の技術などを取り入れ、その他の最新資料は余すところなく折り込んだ。この結果、改訂は全ページの80%に及び、本文のページ数も第9版に比べて約30%増となった。また施工や設計・運転上の注意なども各項にわたり充実したことも第10版の特長である。

終わりに臨み、第10版の完成のために努力していただいた便覧委員会・同編集小委員会・同資料篇編集小委員会および査読分科会の各委員をはじめ、執筆者や学会事務局の編集担当職員などの方々に、心から感謝の意を表するものである。

便覧委員会

委員長	井上 宇市				
委員	新 雅夫* ¹	稲生 宏* ²	小笠原祥五	小林陽太郎* ³	
	篠原 隆政	千葉 孝男	手塚 俊一	森村 武雄	

便覧編集小委員会

主査	井上 宇市				
委員	新 雅夫* ¹	石福 昭	泉 忠之	今井 隆雄	
	小笠原祥五	小原 俊平	木内 俊明	桑澤 恒夫	
	佐藤 邦昭	櫻井 光和	清水 邦雄	高田 秋一	
	高田 俱之	種田 稔	千葉 孝男	手塚 俊一	
	故 徳岡 実* ⁴	中川 義徳	仲田 潔	西堀 清六	
	長谷川 浩* ⁵	深井 英一	前島 健	水野 宏道	
	森村 武雄				

便覧資料篇編集小委員会

主査	篠原 隆政				
委員	岩井 一三	尾形 洋三* ⁶	小原 淳平	佐藤 惇	
	鈴木 亮二	高田 秋一	種田 稔	故 徳岡 実* ⁴	
	林 嘉夫	深井 英一	福居 實	前島 健	
専門委員	佐藤 新治	福田 光久	牧村 功		

[注] *¹ 昭和53年9月で退任, *² 昭和55年4月より就任,
*³ 昭和55年3月で退任, *⁴ 昭和54年6月死亡退任,
*⁵ 昭和54年9月より就任, *⁶ 昭和55年3月で退任.

便覽查読委員一覽 (50音順)

故

便覽執筆者一覽 (50音順)

故

第8編 給排水・衛生計画

目 次

第1章 給排水設備計画

1.1 概要	1	1.7.9 特殊設備	1.7.10 給排水設備のユニット化
1.2 基本構想	1	1.8 建物用途別計画	11
1.3 基本計画	1	1.8.1 独立住宅	1.8.2 集合住宅
1.4 基本設計	1	1.8.3 事務所	1.8.4 多目的ビル
1.5 実施設計	1	1.8.5 ホテル	1.8.6 病院
1.6 現場調査	1	1.8.7 工場	1.8.8 学校
1.7 設備別計画	1	1.8.9 研究所	1.8.10 劇場・多目的ホール
1.7.1 給水設備	1.7.2 給湯設備	1.9 コストプランニング	15
1.7.3 排水・通気設備	1.7.4 雑用水設備	1.9.1 設備工事費	1.9.2 経常費
1.7.5 衛生器具設備	1.7.6 消火設備		
1.7.7 ガス設備	1.7.8 排水処理設備		

第2章 地下水採取

2.1 地下水	18	仕上げ	2.3.5 揚水
2.1.1 概説	2.1.2 地下水の水温・水質	2.4 維持管理	23
2.2 井戸	20	2.4.1 維持管理一般	2.4.2 定期的な検査
2.2.1 浅井戸	2.2.2 深井戸	2.4.3 異状のある場合の対策	
2.3 さく井	20	2.5 地盤沈下と防止対策	24
2.3.1 調査と設計	2.3.2 さく井工法	2.5.1 地盤沈下の節理	2.5.2 地下水採取
2.3.3 採水層の決定とストレーナ	2.3.4	規制	2.5.3 地下水人工かん養

第3章 水質処理

3.1 水資源	27	3.4 特殊処理法	44
3.2 水質基準	28	3.5 維持管理	53
3.3 水質処理法	35		

第4章 給水設備

4.1 水質と汚染防止	57	比較	4.3.6 高層建築における給水方式
4.1.1 水質	4.1.2 水質汚染の原因	4.4 供給方式	70
4.1.3 水質汚染の防止		4.4.1 上向き供給方式	4.4.2 下向き供給方式
4.2 給水量	62	4.4.3 両方式の比較	
4.2.1 水の使用量	4.2.2 予想給水量	4.5 機器容量の決定	71
4.3 給水方式	65	4.5.1 受水タンク	4.5.2 高置タンクおよび揚水ポンプ
4.3.1 水道直結方式	4.3.2 高置タンク方式	4.5.3 圧力タンク	
4.3.3 圧力タンク方式	4.3.4 タンクなしブースタ方式	4.5.4 タンクなしブースタ方式におけるポンプの制御	
4.3.5 各給水方式の			

4・6 給水管径の決定	77	けるウォータハンマの原因とその防止	
4・6・1 負荷流量の算定	4・6・2 給水栓など	4・8 飲料用冷水設備	95
からの流量	4・6・3 給水管径の決定	4・8・1 冷水の温度と供給量	4・8・2 冷水
4・6・4 管の均等本数		供給方式	4・8・3 機器容量および配管径の
4・7 ウォータハンマとその防止	93	決定	
4・7・1 ウォータハンマ	4・7・2 ウォータハ	4・9 被 覆	98
ンマの防止方法	4・7・3 ホンブ揚水管にお		

第5章 給 湯 設 備

5・1 一般事項	101	5・8 太陽熱給湯装置	128
5・2 給湯方式	101	5・8・1 システムの概要	5・8・2 日射量
5・3 給湯量	105	5・8・3 集熱器と貯湯タンク	5・8・4 太陽熱
5・4 給湯装置の能力	110	温水器の計画と設計	5・8・5 強制循環式給
5・5 加熱装置	115	湯システムの計画と設計	5・8・6 省エネルギー評価と経済評価
5・6 配管方式	119		
5・7 給湯配管の設計法	123		

第6章 排水および通気設備

6・1 トラップおよび阻集器	148	6・2・5 管径の決定	6・2・6 排水槽・ホンブ
6・1・1 トラップの目的	6・1・2 トラップの	およびエゼクタ	6・2・7 間接排水および特
機能と構造	6・1・3 トラップの種類	殊排水	
6・1・4 トラップの口径および器具排水管の管		6・3 通気系統	181
径	6・1・5 トラップの封水が破られる原因	6・3・1 通気管の目的	6・3・2 通気系統の分
6・1・6 禁止したいトラップ	6・1・7 阻集器	類	6・3・3 通気管に関する諸要項
の目的	6・1・8 阻集器の種類と構造	6・3・4 管径の決定	6・3・5 特殊通気継手方
6・2 排水系統	158	式	
6・2・1 排水・通気系統各部の名称	6・2・2	6・4 雨水排水	201
排水の種類	6・2・3 排水系統の区分と排水	6・4・1 雨水排水の要項	6・4・2 雨 量
方式	6・2・4 排水系統に関する諸要項	6・4・3 雨水排水管の管径の決定	

第7章 し 尿 浄 化 槽

7・1 し尿浄化槽の取扱い	213	7・4・1 計画と設計の手順	7・4・2 処理対象
7・2 し尿浄化槽の種類	213	人員	7・4・3 所要性能の決定
7・3 し尿浄化槽の構造	213	水量	7・4・4 汚
7・3・1 構造基準	7・3・2 単独処理の浄化槽	水質	7・4・5 汚水の特性
7・3・3 合併処理の浄化槽	7・3・4 特殊構造	7・4・7 処理方式の選択	7・4・8 容量の算出
の浄化槽		7・4・9 設計計算例	7・4・10 三次処理
7・4 し尿浄化槽の計画と設計	218	7・5 し尿浄化槽の維持管理	233

第8章 消 火 設 備

8・1 消火設備の法規と関連法規	235	8・2 屋内消火栓設備	235
8・1・1 消火設備の種類	8・1・2 消火設備の	8・2・1 設置基準	8・2・2 加圧送水装置
対象物		8・2・3 屋内消火栓と付属器具	8・2・4 設計例

8・3 屋外消火栓設備	243	8・8 泡消火設備	255
8・3・1 設置基準	8・3・2 屋外消火栓と付属器具	8・8・1 方式	8・8・2 設置基準 8・8・3 設計例
8・4 連結送水管設備と連結散水設備	245	8・9 二酸化炭素消火設備	259
8・4・1 連結送水管設備	8・4・2 連結散水設備	8・9・1 方式と設置基準	8・9・2 貯蔵容器・容器弁・選択弁および起動装置 8・9・3 設計例
8・5 スプリンクラ設備	247	8・10 ハロゲン化物消火設備	262
8・5・1 装置の種類	8・5・2 設置基準	8・10・1 方式と設置基準	8・10・2 設計例
8・5・3 スプリンクラヘッド	8・5・4 制御弁	8・11 粉末消火設備	264
8・5・5 自動警報装置	8・5・6 末端試験弁	8・11・1 方式と設置基準	8・11・2 貯蔵容器
8・5・7 スプリンクラ用送水口	8・5・8 配管管径 8・5・9 設計例	8・11・3 人命安全	
8・6 ドレンチャ設備	253	8・12 警報設備	265
8・6・1 設置基準	8・6・2 ドレンチャヘッド	8・13 消火器	265
8・7 水噴霧消火設備	254	8・13・1 設置基準	
8・7・1 設置基準	8・7・2 水噴霧ヘッド	8・14 維持管理	266

第9章 ガ ス 設 備

9・1 燃料用ガス	269	9・6 設計例	280
9・1・1 燃料用ガスの性状	9・1・2 燃料用ガスの関係法規 9・1・3 保安対策	9・7 LPガス	280
9・2 ガスの供給	272	9・7・1 LPガスの性状	9・7・2 保安対策
9・2・1 供給方式	9・2・2 輸送公式・輸送量表	9・8 LPガスの供給	283
9・3 配管設計	273	9・8・1 供給方式	9・8・2 容器の連結と集合 9・8・3 容器の設置
9・3・1 ガス器具設置位置	9・3・2 使用量の推定 9・3・3 ガスメータと設置位置	9・9 LPガスの配管設計	285
9・3・4 配管位置	9・3・5 配管口径 9・3・6 配管材料 9・3・7 配管設計上の注意	9・9・1 使用量の推定	9・9・2 容器の本数
9・4 ガスメータ	275	9・9・3 LPガスメータの大きさや設置位置	
9・4・1 ガスメータの種類	9・4・2 ガスメータ諸元 9・4・3 取付け上の注意 9・4・4 隔測検計装置	9・9・4 配管位置	9・9・5 配管口径
9・5 燃料と給排気	279	9・9・6 配管材料	9・9・7 配管設計上の注意
9・5・1 給排気量	9・5・2 給排気の方法	9・10 諸届け	286
		9・11 設計例	286
		9・12 維持管理	287
		9・12・1 設備の点検・管理	9・12・2 使用上の注意

第10章 配管材料と施工

10・1 配管材料	288	10・3・1 被覆	10・3・2 塗装
10・1・1 使用区分	10・1・2 管および継手	10・4 試験・検査	315
10・1・3 弁類		10・4・1 水圧試験	10・4・2 満水試験
10・2 施工	297	10・4・3 気圧試験	10・4・4 煙試験
10・2・1 配管	10・2・2 配管の支持	10・4・5 はっか試験	10・4・6 通水試験
10・2・3 配管の伸縮	10・2・4 機器の据付け	10・5 地震に対応する施工	318
10・2・5 機器回り配管		10・5・1 機器の据付け	10・5・2 配管
10・3 被覆・塗装	312		

第11章 維 持 管 理

11・1 維持管理一般	323	11・6 排水設備の維持管理	334
11・1・1 維持管理の意義と法規		11・6・1 排水配管	
11・1・2 維持管理上の記録書式		11・6・2 排水設備の故障と対策	
11・2 水質の管理	323	11・6・3 排水槽の維持管理	
11・3 機械・機器類の維持管理	325	11・6・4 排水槽の故障と対策	
11・3・1 タンク類		11・7 衛生器具設備の維持管理	336
11・3・2 ポンプ類		11・7・1 衛生陶器の掃除・手入れ	
11・4 給水設備の維持管理	327	和風大便器の維持管理	
11・4・1 給水配管		11・7・2 洋風大便器の維持管理	
11・4・2 給水設備のチェックポイント		11・7・3 和風大便器の故障と対策	
11・5 給湯設備の維持管理	327	11・7・4 小便器の維持管理	
11・5・1 給湯配管		11・7・5 手洗い器および洗面器の故障と対策	
11・5・2 貯湯タンクの点検・保守		11・7・6 衛生金具の維持管理	
11・5・3 湯沸し器の安全な取扱い		11・8 給排水設備の維持管理指針	340

第1章 給排水設備計画

1.1 概 要

近年、建築基準法はもとより都市計画法、消防法、水質汚濁防止法、大気汚染防止法など災害防止・環境保全のための法の整備・規制の強化が進められて、それらに密接に関連する給排水設備計画の良否が、建築計画に及ぼす影響はますます大きなものとなってきている。

特に上下水道・都市ガスなどの利用に伴う負担金や容量規制、また水の採取や排水の放流に対する規制や利害関係者との調整など、事業計画の可能性を左右する問題が内在する場合には、それらの解決なくしては計画を進行させることはできない。

給排水設備の計画は表1.1に示すように、基本構想・基本計画・基本設計・実施設計の順序で、地域環境、建築ならびにはかの設備計画と調整・融合を図りながら進められる。

1.2 基本構想

計画の種類・規模・事業予算などの概要に基づいて、給排水設備計画の基本的な骨子・構想を立てて現場調査を行い、立案された計画の可能性について検討する。ここでいう現場調査とは、計画敷地の状況を把握し、自然条件や敷地周辺の上下水道・都市ガス供給管などの供給施設や処理施設について調査するばかりでなく、関係官庁や農・漁業組合、水利権者などと利害関係の打合せや折衝を含むものであり、計画の基本的与条件を設定するための重要な作業であり、計画の各段階で必要に応じて行われなければならない。表1.2に現場調査表の一例を示す。

現場調査の結果に基づいて、都市計画法による開発行為の申請や水質汚濁防止法による特定施設の届出など、必要とする各種許可申請や、利害関係者との折衝や承諾書の入手に要する時間を想定し、その準備期間・提出期日など十分検討して、計画の工程表に組み入れる。また計画に必要な人員・時間についても検討し、給排水設備計画工程表を作成する。

1.3 基本計画

基本構想で設定された計画の概要と現場調査によって明確となった各種の与条件に基づいて計画を調整し、各設備システムを決定し、受水タンク・高置タンク・貯湯タンク・排水槽・ポンプ類・排水処理設備などの容量と位置・必要スペースなどを、建築ならびにはかの設備部門の計画と調整・融合を図りながら、計画図上の検討を行う。さらに敷地全体計画として、必要に応じて水源施設・消防用水利・エネルギー貯蔵施設・排水処理施設・焼却場などの屋外施設についても、外部や建物ならびに各施設間の動線、敷地の高低差、風向や眺望などの自然条件などを考慮し、敷地周辺の環境に与える影響を検討して決定する。

各設備システムの決定に際しては、立地条件や外部からの与条件、建築デザインや運営管理方針との適応性、設備工事費と経常費などについて、各種方式を比較検討して最も適したシステムを提案する。

以上のような作業を踏まえて、基本計画書を作成し、事業主(施主)の承認を得て基本設計に着手する。

基本計画書には、現場調査報告・計画概要・各設備フローシート・概略工事予算・計画工程表が示される。

1.4 基本設計

基本設計の主たる目的は、基本計画に基づいて、給排水設備で必要とするスペースを建築やほかの設備部門と調整して決定し、計画の概要を図面化することにある。

一般に基本設計図は、1/200~1/500程度の縮尺で作製されることが多く、ともすれば配管の納まりの検討がなおざりにされがちであるが、配管シャフト・主要配管経路・機械室内配管スペースなど重要な部分は、詳細図・断面図によって十分検討して決定し、機器類の配置計画についても、ほかの設備部門との調整を怠ってはならない。

この段階では、関係官庁や利害関係者との打合せによる与条件の処理・解決策について、基本設計図を示して具体的に関係者に説明し了解を得ることも、計画をス

内容	調査	計画	設計	予算	作成図書
1. 事前調査 敷地状況・敷地の現 状・気候(降雨量) 法の規制・関係法律・条例 2. 現場調査 敷地状況 地形・周辺の状況・道 路状態 水源：水質・水道の有無と 供給能力・その他の水 源 排水：下水道の有無と排水受 入れ能力 その他排水先の状態 ガス：都市ガスの有無と供給 能力・その他の熱源 法の規制：規制の詳細と認 者の確認	1. 概略使用水量の算出とそれに伴う 受水タンクなど建築計画に影響を 及ぼす設備システムの概要 2. 水質 3. 給水・排水・消火設備上の問題点 の抽出ならびに解決策の計画、可 能性の検討 4. 計画建物の将来計画に対する対策 コストバランクス・グレード	1. 設備・機器の概略システムの検討・ 調整・確保 2. 他設備との設計内容の調整 3. 給水・排水・消火設備上の問題点 解決方法の建築計画に及ぼす影響 の調整	1. 概略予算の算出 2. 特殊設備の費用 3. 問題点解決のための 費用(負担金・保 証金・加入金など)	1. ファイナリティ 2. タイトレポート 3. 計画推進上の問題点 とその解決方法	
1. 敷地状況と計画との調整 法の規制による問題点の解決のた めの詳細調査・打合せ 2. 上下水道・下水道・都市ガスなどの 利用に対する詳細調査 3. 消火設備に対する所轄消防署との 打合せ 4. 排水の採取 5. 熱源の放流に関する詳細調査	1. 現場調査の結果に基づいて基本構 造を再検討する 2. 各種システムの検討 3. 給水・供給方法の決定(上下水道・井 戸・その他) 4. 排水先の決定(下水道・排水処理施 設・放流先) 5. 熱源の決定(都市ガス・LPG・そ の他) 6. 各種使用材料の検討	1. 設備システムに対する設備スケー ス 2. 他設備との調整 3. 設備システムと建築計画との融合	1. 概略予算の算出 2. 修正 3. 設備工事費以外の 費用の算出(負 担金・保証金・加 入金)	1. 基本計画書 2. 設備システム と決定 3. 計画工程表 4. 残余問題点 5. 工事予算書の作成	
1. 基本計画に基づいて計画と地裁的 諸条件との融合について、詳細 に調査・打合せを行う 2. 所轄官庁・利害関係者との打合 せを行い、問題点の解決方法につ いて確認し了承を取り付ける	1. 設備システムの決定 2. 各設備の概略設計、機器の配置、 配管経路、スベースの検討 3. 主要機器、材料の仕様決定	1. 決定された設備システムに対する 設備スベースの確保と納まりの検 討 2. 他設備との調整および資料(給湯 用熱量・動力)の提出 3. 建築計画との融合(機器重量・容 量・配管スペース)	1. 基本設計図に基づ いて工事予算を算 出し、計画全体予 算との調整を行う	基本設計書 基本設計図 工事予算書	
1. 計画と地裁的諸条件との調整 融合が完全になされているかを検討 し、必要に応じて調査再確認する	1. 各設備の詳細計画 2. 細部の納まりの検討 3. 仕様書の作成 4. 工事区分の決定	1. 設計計算書の作成 2. 各設備の詳細設計 3. 他設備との調整 4. 建築設計との調整	1. 工事予算書の作成	設計計算書 設計図 仕様書 工事予算書 工事申請用図書	

〔給排水・衛生設備の実務の知識、設備計画(前島健)の表を参考のうえ追加して作成した〕

表 1.2 現場調査の例(小川)

調査年月日 昭和 年 月 日		調査者		建築物所在地		工事名称	
上水道供給事業者： 本管の管径： 許容最大引込み管径： 引込み工事概略金額： 局章とメータの範囲： 配管材料の指定(直結部分)： 指定配管業者： 受水タンク・高架タンクの容量および設置などに関する規制： その他の規制：		打合せ担当者： 本管の水圧： 道路舗装状況： メータの種別： (タンク以下) (ポータルタップ)		ガス供給事業者： 本管の管径： ガスの種類： 道路舗装状況： ガス使用料金： 上水道・下水道・ガス本管等の現状(図示)・敷地の状況		打合せ担当者： 本管の管径： 許容最大引込み管径： 引込み工事概略金額： 納入時期： 直結式	
水道料金算定方式： その他の水源：井戸・河川・沼湖　　ゆり水量　　水位変動 水質：		現場付近の現状(概略図)・受水タンクまでの引込み管路(メータの位置、受水タンク回り)など図示▶ 下水道事業者： 汚水直接放流可能 本管の管径： 本管の管径： 本管の位置・敷地よりの距離： 既設公設するの有無： 接続工事概略金額： 指定業者： 排水処理施設に必要な場合 放流水水質基準BOD： 放流水の放流先： 放流後の放流先： 放流についての打合せ先・水利権者等 排水放流に必要な届出書類等： 下水道使用・排水放流についての規制： 届出書類等の提出時期： 注意事項：		打合せ担当者： 本管の管径： 許容最大接続管径： 許容最大排水量： 道路舗装状況： 管底深さ： 接続管径： 下水道事業者の工事範囲： COD： SS： 放流先の管理者：		雨水量算定方式： 現場付近の現状(概略図)・下水道本管の位置・既設公設します・排水放流先など図示▶ 最高気温 最低気温 最大風速 通常の風向 降雨量 積雪量	

ムーズに進めるうえで大切なことである。また開発行為や特定施設などの届出に必要な図面の作成は、計画工程上、この段階に基本設計図と平行して行わなければならない場合も多い。

基本計画で作成した概略工事予算は、基本設計図に基づいて、さらに詳細に検討・修正を加えて精度の高い工事予算書を作成する。

1.5 実施設計

これまで作成された設計計算書や基本設計図に細部にわたった検討を加えて設計計算書を完成させ、計画を公表するための実施設計図・工事仕様書を作成し、併せて実施設計図に基づいて工事予算を算出する。また建築確認申請は、実施設計図によって行われる場合がほとんどなので、それに必要な図書の整備・作成を行う。工事仕様書は一般に、共通仕様書と特記仕様書の2本立てとすることが多く、共通仕様書には、機器・材料の規格や仕様、各種工事の施工法などの詳細を記述し、特記仕様書では、工事件名・工事場所・工事期間・使用機材の種別・施工上の特記事項・製造業者リストなどを明記する。

実施設計図書は、工事契約書に添付されて工事施工上の基本となるものであるから、計画上の誤りはもちろんのこと、建築やほかの設備部門との間で食い違いなどのないよう万全を期さなければならない。

1.6 現場調査

現場調査の計画敷地周辺の現況を調査し、関係諸官庁や利害関係者・団体などによる種々の条件を明確にするうえで重要な作業であり、設備計画担当責任者が行うべきである。調査内容には表1.2の調査表に示す項目があるが、特に関係官庁や農・漁業組合、水利組合など利害関係者との打合せは、表1.3に示す各項目について詳細に行われなければならない。

最近、自治体や市町村の担当部署による指導や規制の範囲が、建物内部の給水設備や排水設備にまで及ぶ例が増えてきており、使用材料や配管方法など細部にわたって指導事項を定めて、それについての事前協議や設備負担金などの納入、し尿浄化槽や水質汚濁防止法による特定施設の届出などを建築確認申請書受理の条件としている例もあるので、現場調査・打合せには細心の注意を払わなければならない。また各種申請や届出に必要な書類や用紙の入手についても配慮すると同時に、当然のことながら、消火設備についての消防署との打合せも忘れてはならない。

1.7 設備別計画

計画建物の種別・規模、事業計画の内容・予算などの計画条件と、基本構想、基本計画の段階で明確にされた外部からの与条件をもとに、各種システムが比較検討され決定される。設備システムの計画には、つぎのような点が配慮されていなければならない。

- 1) 建物の使用状況や管理体制に適合し、かつ建築のデザインと調和したシステムであること。
- 2) 予想し得る最大負荷に対処し得るシステムであること。
- 3) 周辺環境に与える影響について十分配慮されていること。
- 4) 省資源・省エネルギーについて配慮されていること。
- 5) 汚染防止対策が万全であり、かつ保守管理上配慮し得るシステムであること。
- 5) 事故・故障が少なく、また予想される事故・故障や災害についての対策が十分なされ、かつ二次災害誘発を防止し得るシステムであること。
- 7) 施工上、保守運転管理上の合理化・省力化についての配慮が十分なされていること。
- 8) 建物と設備の耐用年数の違いに起因する将来の設

表1.3 関係官庁・関係団体などとの打合せ事項

打 合 せ 内 容	給 水 設 備	排 水 設 備	ガ ス 設 備
規則・指導などによる規制を受ける範囲・内容	○	○	○
事前協議の必要性	○	○	○
負担金など納入金の有無と納入時期	○	○	○
自家用・営業用の区分の有無と料金算出方法	○	○	○
容量規制の有無とその内容・対策	○	○	
利害関係者の承諾書の必要性	○	○	
採水・排水放流に必要な申請書などの内容	○	○	
建築確認申請との関係	○	○	
関連法律・地方条例の種類と内容	○	○	○

備機材の刷新・交換について配慮されていること。

各設備計画の詳細については、それぞれの章を参照することとして、ここではその概略ならびに計画上の注意点などについて述べる。

1・7・1 給水設備

給水設備の方式には、1)水道直結方式、2)高置タンク方式、3)圧力タンク方式、4)タンクなしブースタ方式の四つがある。このうち、汚染の危険が最も少ないという点で、水道直結方式が望ましいが、わが国の上水道の水圧は概して低く、一部の地域を除いて3階建て以上の建物では採用できないのが現状である。その他の給水方式のうち、比較的故障も少なく、安定した水圧・水量が得られ、かつ使用水量の変動に容易に対処し得る高置タンク方式が採用されることが多いが、それぞれの利害得失をよく検討して、計画対象建物に適した方式を選定すべきである。

水道直結方式以外の給水方式には、いづれも受水タンクを必要とし、建築基準法施行令の規定に従って、衛生的ないわゆる六面点検の可能なタンクを設備するには、計画当初よりその設置スペースを建築平面計画に盛り込まなければならない。一般に都市部に計画される3階建て以上の店舗・複合用途ビルなどは、1階や地階は営業収益を生み出すスペースとして貴重なものであり、いきおい受水タンクや給水ポンプなどを、地下ビット内や階段下のデッドスペースなどに設置せざるを得ない場合もあるが(特に中小ビルの場合に多い)、そのスペースは計画当初より十分に検討し、確保しておかなければならない。

延べ床面積3000m²以上の特定建築物では、建築物における衛生的環境の確保に関する法律(ビル管法)の規定に従って、貯水タンク(受水タンク・高置タンク・圧力タンクなど)の清掃を1年以内ごとに1回行うことが義務づけられており、受水タンクや高置タンクは2組とするか、あるいは中仕切りを設けて清掃時や補修時に給水を止めることのないようにすべきであり、病院やホテルなどには特にこのような配慮が必要である。消防法により消火設備用水を確保する必要がある場合には、受水タンク内の死水防止のためにも、消火用タンクは受水タンクとは別に二重スラブ内などを利用して設けることが望ましく、なお両者の共用を禁止している地域もある。

高置タンクの位置は、大便器洗浄弁・シャワー・湯沸し器など、建物最高所に設備される器具の最低必要水圧によって決定される。建築計画上、高置タンクの位置が限定されて最上階など部分的に必要な水圧が得られない場合に、その部分に対しては圧力タンク方式など別のシステムを設備することもある。

井戸など上水道以外の水源を利用する場合、建物用途や居住人員(100人以上)によって、水道法による専用水道の適用を受けて滅菌装置の設置が義務づけられるが、たとえ適用を受けない場合でも、滅菌装置は不可欠のものとして計画すべきである。

1・7・2 給湯設備

計画建物の種類・規模・使用状態・管理状態に応じて、局所式・中央式のいずれを採用するか検討する。給湯箇所が局所に限定されたり個別に管理する必要がある場合には局所式、広範囲に多数存在する場合には中央式が採用されている。局所式の熱源としては、都市ガス・LPG・電気などが利用されるが、都市ガスやLPGなど燃焼ガスの場合には燃焼に必要な給排気の方法について、建築計画と換気設備計画の両面から検討する必要があるが、安全性を重視して、バランス型・強制給排気型などの密閉型器具を使用できるような平面計画を立てることが望ましい。なお、密閉型器具を使用する場合には、その給排気が円滑に行われるよう、風向・建物の形状・隣接建物などの影響について検討しなければならない。電気温水器は安全で維持管理も容易であるが、運転費は高価になるので、使用状態をよく考慮して選定しなければならない。湯の使用状態が比較的安定している住宅などには深夜電力利用の温水器もよく利用されている。洗面器や流しなどの下部に設置する小型電気温水器を使用する場合には、安全弁逃がし管を直接排水管に接続することのないよう、その処理方法に注意しなければならない。

中央式給湯方式は、ホテルや病院などのように給湯箇所が広範囲にわたり、多量の湯を使う建物に採用される。間接加熱式貯湯タンクを設ける場合には、加熱コイル引出しスペースを考慮して配置し、ホテルや病院など、給湯を休止することのできない建物には、できる限り複数のタンクを設置して缶体検査やタンク補修に備えるべきである。最近、水質の悪化が原因とみられる銅やステンレス鋼など配管材料やタンク材料の腐食がいろいろ報告されているが、上水道を使用する場合でも水質について調査し、最適な材料を選定し、電気式防食など有効な防食対策を考慮するとよい。また、銅管を使用した給湯戻り管に、過大な流速や乱流によるとみられる孔食や潰食の発生も多く、循環ポンプは過大にならないよう注意するとともに、ジョートサーキットの起こらないような配管設計を心掛けなければならない。

1・7・3 排水通気設備

公共下水道地域や合併処理浄化槽を設備する場合には、一般に汚水・雑排水合流排水方式とする場合が多い。

が、住宅や集合住宅では建物内では別系統として屋外で合流させることもある。ちゅう房排水のように、油脂の付着や雑かいの流入により、比較的排水管の閉そく事故が起こり得る場合や、ちゅう房排水を地下の排水ビッドへ排水するような場合には、保守・管理を容易にするために、単独系統としたほうがよい。

建物内排水管は、可能なかぎり重力で屋外に排水するが、敷地排水管や公共下水道の事故などによる屋外排水の建物内への逆流を防ぐために、2階以上を重力排水として、重力排水が可能であっても、1階の排水は地下排水槽へ排水する場合もある。また、排水立て管基部の排水管内の乱流の影響を受けないように、1階の排水は別系統で屋外に導くことが多い。

わが国では、通気方式としてループ通気方式が採用されることが多いが、衛生器具がコンパクトにまとまっているホテル客室や集合住宅などには、通気立て管なしのシングルスタック方式や、特殊継手を使用した排水方式(ソベント、セクスチャ、集接管方式など)が使われる場合も多い。

近年、都市部などでは、都市の発展に公共下水道の整備が追いつかず、その容量不足に伴って敷地からの排水量が規制される場合もあり、排水量算定方法や規制値について、所轄官庁と打ち合わせるとともに、規制値を超

える場合には、節水対策(節水便器の使用など)、排水再利用計画(排水再生水による雑用水設備)、排水貯留槽利用による夜間排水などの対策を検討しなければならない。

雨水排水については、計画地域の降雨量をもとに屋根・外壁・敷地面積から計算するが、開発申請など敷地全体の雨水排水計画を行う場合には、その地域の定められた雨水量算定式に基づいて計算する。

1・7・4 雑用水設備(排水再利用設備)

水資源の有効利用をめざして、地域的にあるいは住宅団地や大規模な建物などで、冷却塔のブロー水や生活排水を処理して、便器洗浄水などに再利用する雑用水設備の計画が増えてきた。雑用水は便器洗浄水としての利用が最も多く、洗面用・飲用としての利用は技術的には可能であっても、感覚的にもまたビールスなど医学的に解明されていない問題もあり、造水コストも高価なため時期尚早と言えよう。冷却塔補給水への利用は、循環水であり、かつ冷却塔で大気へ開放されて濃縮されることによるpHの低下や、塩類の濃縮などによる障害も考えられるため²⁾、使用例は少ない。

生活排水の処理方法としては表1・4に示されるような方法が多く、表1・5および図1・1に、それぞれの特色を示す。冷却塔のブロー水は、防せい剤や大気中のガ

表1・4 雑用水設備用水処理法²⁾

工程 方式	排水	①	②	③	④	⑤	再生水
生物法	→ 活性汚泥法 → 回転ばき法	→ 急性ろ過				→ 消毒	→
生物化学法	→ 接触酸化法	→ 急速ろ過	→ オゾン処理			→ 消毒	→
物理化学法	→ 凝集沈殿法	→ 急速ろ過	→ オゾン処理	→ 活性炭吸着	→ 消毒		→
物理法	→ ウльтраフィル → トレーション			→ 活性炭吸着	→ 消毒		→

表1・5 雑用水設備用水処理設備の特色²⁾

	生物法	生物化学法	物理化学法	物理法
負荷変動	弱い	やや弱い	やや強い	強い
間欠運転	不適	不適	やや適	適
廃棄物処理	必要	必要	必要	必要
処理工程回路	開放	開放	半開放	密閉
臭気	あり	あり	やや少ない	少ない
運転管理	やや複雑	やや複雑	やや容易	容易
排水回収率	90%以上	90%以上	90%以上	70%前後
処理可能最低負荷 BOD [ppm]	活性汚泥法 50以上 回転ばき法 30以上	20以上	20以上	—