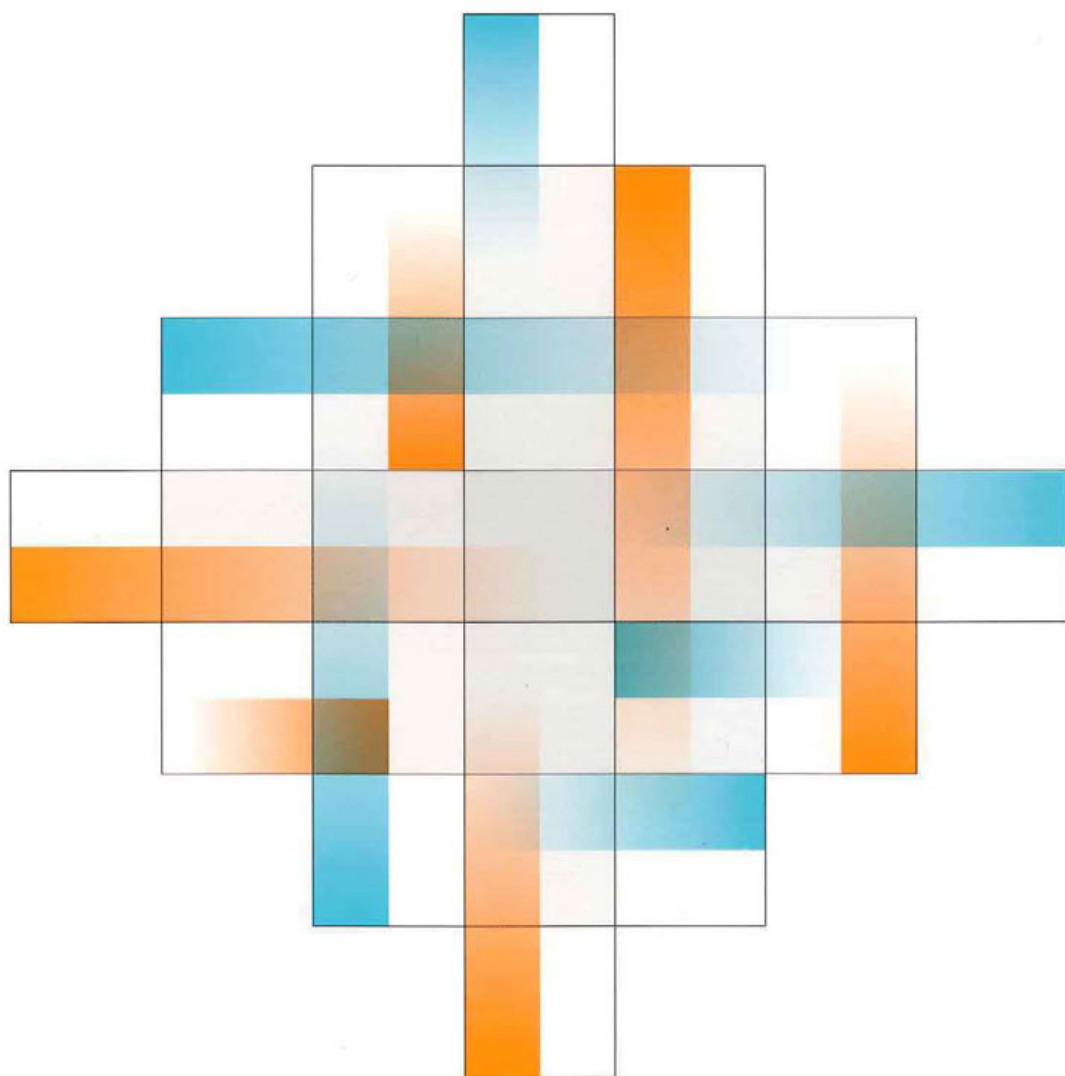


建築設備学 教科書

新訂第二版



建築設備学教科書研究会編著

彰国社

初版
建築設備学教科書研究会

編集

石福 昭 (元早稲田大学)
泉 忠之
仁平 幸治 (元明治大学)

新訂版・新訂第二版
建築設備学教科書研究会

編集総括

石福 昭 (元早稲田大学)
田中 辰明 (お茶の水女子大学)

各章編集担当 (目次順)

射場本忠彦 (東京電機大学) [I章]
田中 辰明 (お茶の水女子大学) [II章] [VIII章]
木村 建一 (元早稲田大学) [III章]
坪井 常世 (愛知工業大学) [IV章]
坂上 恭助 (明治大学) [V章]
田辺 新一 (早稲田大学) [VI章]
長谷見雄二 (早稲田大学) [VII章]
永峯 章 (東洋大学) [IX章]

執筆者 (執筆順)

石福 昭 (元早稲田大学)
田辺 新一 (早稲田大学)
射場本忠彦 (東京電機大学)
加藤 信介 (東京大学生産技術研究所)
平手小太郎 (東京大学)
秋田 剛 (東京電機大学)
永田 明寛 (首都大学東京)
田中 辰明 (お茶の水女子大学)
佐野 武仁 (昭和女子大学)
安藤 紀雄 (N.A.コンサルタント)
神谷 是行 (関東学院大学)
相楽 典泰 (北九州市立大学)
木村 建一 (元早稲田大学)
藤井 晴行 (東京工業大学)
石原 修 (熊本大学)
宇田川光弘 (工学院大学)
小玉祐一郎 (神戸芸術工科大学)
松本 真一 (秋田県立大学)
長野 克則 (北海道大学)
秋元 孝之 (芝浦工業大学)
谷本 潤 (九州大学)
三木 信博

石野 久彌 (元首都大学東京)
宿谷 昌則 (武蔵工業大学)
坪井 常世 (愛知工業大学)
石山 壮爾 (元電気設備学会)
高橋 明遠 (日本工業大学)
千代 和夫 (パナソニック電工創研(株))
小林 幹 (工学院大学)
長島 顕 (株テクノコア)
鈴木 久志 (株設備計画)
益山 博 (株シンプ設備設計事務所)
畠山 由和 (元(株)日建設計)
舟津 四郎 (株山下設計)
坂上 恭助 (明治大学)
村川 三郎 (元広島大学)
市川 憲良 (首都大学東京)
飯尾 昭彦 (日本女子大学)
村田 幸隆 (東京ガス(株))
岡田 誠之 (東北化学工業大学)
山下 幸人 (株ビーエーシー)
飯塚 宏 (株日建設計)
中野 淳太 (東海大学)
岩下 剛 (武蔵工業大学)

赤司 泰義 (九州大学)
郡 公子 (宇都宮大学)
近本 智行 (立命館大学)
高井 啓明 (株竹中工務店)
井上 隆 (東京理科大学)
石田 建一 (積水ハウス(株))
竹林 芳久 (清水建設(株))
山本 英幸 (新日本空調(株))
長谷見雄二 (早稲田大学)
山内 幸雄 (ホーチキ(株))
能美 隆 (能美防災(株))
松下 敬幸 (神戸大学)
笠原 勲 (株音・環境研究所)
神 忠久 (早稲田大学理工学術院総合研究所)
永峯 章 (東洋大学)
前川 甲陽 (日本環境管理学会)
田中 毅弘 (東京工業大学)
池田 耕一 (国立保健医療科学院)
相原 真紀 (元国立医薬品食品衛生研究所)

まえがき

建築とその技術は、いま急速な発展を遂げている。特に建築設備の技術は、常に時代の先端技術を取り入れながら発展している。したがって、その技術の修得は困難な課題である。しかし、現代建築にとって建築設備は、もはや不可欠な技術であり、この技術なしには現代建築の企画、設計、施工、管理は不可能である。

本書は、このような建築設備の技術を総合的、網羅的に述べた建築設備の入門書である。「建築設備の基礎事項」から始まり「保全・管理」に至る各章は、それぞれ完結した各節により事典風に構成されている。これは、教えやすく学びやすい教材であることを目指したからである。また、初学者の理解を助けるために、図版、写真などを多用している。

建築の企画、設計、施工、維持、管理を目指す学生は、本書により建築設備の基礎知識を修得することができるだろう。また、将来、建築設備を専攻する学生にとっては、良き入門書となるだろう。したがって、本書は、大学、短大、専門学校の環境、建築、インテリアなどの各学科の学生を対象とした建築設備、建築環境の教材として最適なものとなっている。

本書は、1991年3月に初版が上梓され、広く利用されて、すでに11年を経過した。初版においては、各節は各分野の専門家により分担執筆され、平易ではあるが高水準の内容を目指した。今回の新訂版においても、この編集方針は堅持されている。初版と同様に、この新訂版により次代を担う優れた人材が数多く誕生することを願ってやまない。

本書の出版にあたり、多くの方々から資料の提供を受けた。それに多くの研究者の文献を引用させていただいた。ここに改めて各位に厚く謝意を表する次第である。また、本書の作成に精力的に尽力された彰国社の後藤武氏、大塚由希子氏をはじめとする編集部の方々にもお礼を申し上げる。

2002年3月

建築設備学教科書研究会

新訂第二版の刊行にあたって

2002年4月、新訂版を上梓してすでに7年が経過した。この間の社会の変化、技術の発展、法令の改正などに合わせて必要な改訂を加えたものが、この新訂第二版である。

これにより、さらに多くの優れた人材の誕生を願ってやまない。

2009年3月

建築設備学教科書研究会

執筆分担 (執筆順)

石福 昭	建築設備とは何か
射場本忠彦	I章編集担当 I. 2, I. 3
田辺 新一	VI章編集担当 I. 1, VI. 1, VI. 2
加藤 信介	I. 4
平手小太郎	I. 5
秋田 剛	I. 6
永田 明寛	I. 7
田中 辰明	II章編集担当, VIII章編集担当 II. 1, II. 2, II. 4, VIII. 1 付章/計量の単位および諸表
佐野 武仁	II. 3, II. 5
安藤 紀雄	II. 6, II. 11
神谷 是行	II. 7, II. 9, II. 10, VI. 8
相楽 典泰	II. 8, III. 14
木村 建一	III章編集担当 III. 1, III. 2
藤井 晴行	III. 3
石原 修	III. 4
宇田川光弘	III. 5
小玉祐一郎	III. 6
松本 真一	III. 7
長野 克則	III. 8
秋元 孝之	III. 9, VI. 9
谷本 潤	III. 10
三木 信博	III. 11
石野 久彌	III. 12
宿谷 昌則	III. 13
坪井 常世	IV章編集担当 IV. 3, IV. 4
石山 壮爾	IV. 1
高橋 明遠	IV. 2
千代 和夫	IV. 5, IV. 6
小林 幹	IV. 7
長島 顕	IV. 8
鈴木 久志	IV. 9, IV. 10
益山 博	IV. 11, IV. 12
畠山 由和	IV. 13, IV. 14, IV. 15
舟津 四郎	IV. 16
坂上 恭助	V章編集担当 V. 1, V. 4, V. 11, V. 12, V. 13 付章/インターフェースから②
村川 三郎	V. 2, V. 3, V. 5, V. 6, V. 14
市川 憲良	V. 7, V. 8
飯尾 昭彦	V. 9, V. 10
村田 幸隆	V. 15
岡田 誠之	V. 16, V. 17
山下 幸人	V. 18
飯塚 宏	V. 19, VI. 12
中野 淳太	VI. 3
岩下 剛	VI. 4
赤司 泰義	VI. 5
郡 公子	VI. 6
近本 智行	VI. 7
高井 啓明	VI. 10
井上 隆	VI. 11
石田 建一	VI. 13
竹林 芳久	VI. 14
山本 英幸	VI. 15
長谷見雄二	VII章編集担当 VII. 1
山内 幸雄	VII. 2
能美 隆	VII. 3
松下 敬幸	VII. 4
笠原 勲	VII. 5
神 忠久	VII. 6
永峯 章	IX章編集担当 IX. 1, IX. 3, IX. 5
前川 甲陽	IX. 2
田中 毅弘	IX. 4
池田 耕一	付章/インターフェースから①
相原 真紀	付章/インターフェースから③

建築設備とは何か

8

I

建築設備の基礎事項

1 生理	12	5 光	20
2 熱	14	6 音	22
3 エネルギー	16	7 数学	24
4 空気・流体	18		

II

建築設備の共通技術

1 防音・遮音	28	7 原動機	42
2 断熱・防湿	31	8 ポンプ・ファン	44
3 防振・耐震	34	9 冷凍機	46
4 腐蝕・防蝕	36	10 ボイラー	48
5 耐久性	38	11 配管	50
6 自動制御・中央監視	40		

III

エネルギー利用技術

1 エネルギー概論	54	8 地熱・地中熱・河川水の 熱利用	62
2 化石燃料	56	9 海洋温度差発電・濃度差発電	63
3 水力発電	57	10 太陽光化学変換と水素エネルギー	64
4 太陽光発電システム	58	11 バイオマスエネルギー	65
5 アクティブソーラーシステム	59	12 都市排熱・ごみ発電	66
6 パッシブソーラーシステム	60	13 原子力発電	67
7 風力発電・波力発電・潮汐発電・ 海流発電	61	14 コージェネレーション・燃料電池	68

IV

電気設備

1 概要と歴史	70	4 照明計画と設計	79
2 電気の基礎事項	73	5 照明施設の計画ポイント	83
3 照明	77	6 防災照明	86

7 動力設備	88	12 接地工事	101
8 搬送設備	91	13 受電計画	102
9 屋内配線設備	94	14 受変電設備	104
10 幹線設備	96	15 予備電源設備	107
11 配線工事	98	16 インテリジェントビル設備	108

V

給排水・衛生設備

1 概要と歴史	112	11 排水・通気システム	140
2 水資源と水利用	115	12 雨水排水システム	147
3 水の浄化と水質	117	13 排水・通気設備の機器と管材料	149
4 給水の汚染防止	120	14 衛生器具設備	152
5 水の流れ	122	15 ガス設備	155
6 給水・給湯量と圧力	125	16 浄化槽	159
7 給水方式	128	17 雨水利用設備と排水再利用設備	161
8 給水設備の機器と配管材料	131	18 消火設備と消火活動上必要な施設	163
9 給湯方式	134	19 ごみ処理設備	166
10 給湯設備の機器と管材料	137		

VI

空気調和設備

1 空気調和設備の歴史	172	9 タスク・アンビエント空調	194
2 空気調和設備計画	174	10 大空間・アトリウムの空調	196
3 空気の性質と湿り空気線図	176	11 ペリメーター制御	199
4 換気	180	12 蓄熱	202
5 空調の方式	182	13 住宅設備	205
6 熱負荷計算	186	14 設備更新	209
7 空気の分配	190	15 産業用空調	211
8 ヒートポンプ	192		

VII

防災設備

1 概要と歴史	218	4 煙流動性状	225
2 火災感知通報設備	220	5 煙制御設備	227
3 消火設備	222	6 避難誘導設備	229

VIII

情報設備

1 情報技術の発展	232
-----------	-----

IX

保全・管理

1 維持保全と維持管理	238	4 機器の信頼性・保全性	244
2 維持管理の技術	240	5 維持管理の関連知識	246
3 設備の劣化と診断	242		

付章

計量の単位および諸表

249

- インターフェースから① シックハウス症候群
256
- インターフェースから② レジオネラ
258
- インターフェースから③ ダニ、カビを防ぐ
260

参考文献

262

図版出典

265

る。

c. ポンプ

給水用ポンプは、使用目的から揚水用と加圧用に大別され、その構造から遠心式、往復式、回転式などに分類される。

遠心式ポンプは、ポンプ内部の羽根車を回転させ、その遠心力により揚水・加圧するもので、ポリュートポンプ、タービンポンプ、ポアホールポンプ、プロペラポンプなどの渦巻きポンプがある。遠心式ポンプは吐水量や揚程が広範囲に選択でき、故障も少なく、取扱いが容易であることから、給水用ポンプとして一般的によく用いられている。

図8-4に遠心式ポンプの断面を示す。ポンプ内部に案内羽根を有するものをタービンポンプ、案内羽根がないものをポリュートポンプと呼ぶ。ポアホールポンプはモーターを直結して井戸や水槽内に直接水没させ、揚水用の水中電動ポンプとして用いられる。

往復式ポンプにはピストンポンプ、プランジャーポンプ、ダイヤフラムポンプ、ウイングポンプなどがあり、給水以外に粘性流体や特殊流体の搬送や加

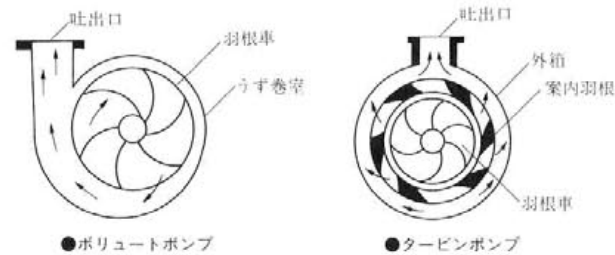


図8-4 遠心式ポンプの構造

圧用ポンプとして用いられる。

回転式ポンプにはギヤポンプ、スクリーポンプ、カムポンプ、ペーンポンプなどがあり、主に粘性流体の搬送や加圧用ポンプとして用いられる。

d. ウォーターハンマー防止器

ウォーターハンマー(水撃作用)とは、水栓や弁などの急閉鎖により給水配管内の圧力が異常に上昇(水撃圧という)し、その圧力波が配管部分を往復するときに生じる衝撃(水撃)作用をいい、騒音や振動を生じる。ウォーターハンマー防止器は、この水撃圧を吸収させるための装置であり、図8-5に示すようなペローズ型やエアバック型がある。

8.2 給水設備の配管材料

配管材料は管類、弁類、継手類、接合材料、支持金物、および圧力計や温度計などの計測機器類に分類される。以下に、その主なものを示す。

a. 管類

給水用配管に用いられている主な管材を表8-1に示す。一般に樹脂被覆鋼管、ステンレス鋼管、銅

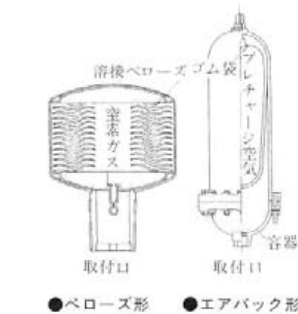


図8-5 ウォーターハンマー防止器*

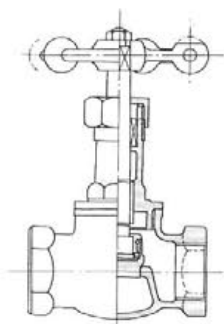


図8-6 玉形弁(ねじ込み形)

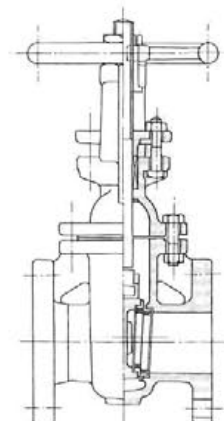


図8-7 仕切弁(フランジ形)

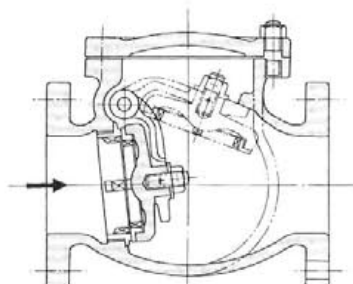


図8-8 逆止弁(スイング形)

管、硬質塩化ビニル管、プラスチック管が使用されている。

b. 弁類

給水設備で使用される弁類の種類は数多くある。主な弁類として、水の流れ方を対象とする玉形弁・仕切弁・逆止弁、圧力を対象とした減圧弁などがある。なお、逆止弁と減圧弁が一体になった減圧式逆止弁がある。

図8-6に玉形弁を示すが、グローブバルブとも呼ばれ、流水の開閉および流量調節が必要な場合に用いられる。

図8-7に仕切弁を示すが、ゲートバルブ、スルースバルブとも呼ばれ、一般に全開または全閉状態で使用される。流量調節用には向いていないが、給水設備では最も多く用いられている。

図8-8に逆止弁の例を示すが、これは流れの方向を一方としたものであり、流水の逆流を防ぐ場合に用いられる。

減圧弁は、一次側(流入側)の高い圧力を、二次側(流出側)において一定した低い圧力にするための圧力調整用の弁であり、給水圧力が高すぎる場合に使

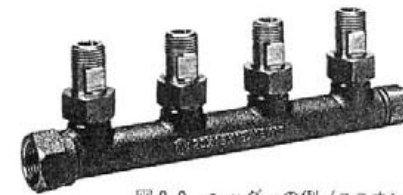


図8-9 ヘッダーの例(ユニオンタイプ)

用される。

c. ヘッダーとさや管

住戸用配管の施工のしやすさ、および更新のしやすさから、給湯用配管も含めてヘッダー配管やさや管工法が多く採用されている。

ヘッダーの例を図8-9に示す。配管とヘッダー(または器具)との接続にはねじ込み式やユニオン式などがある。

図8-10にさや管の例を示す。さや管は蛇腹状の波付管と平滑管があり、主な材料としてポリプロピレンが使用されている。さや管を通す配管材料には架橋ポリエチレン(線状の高分子構造を有するポリエチレンの分子間をブリッジ結合させたもの)や、ポリブデン管(ポリオレフィン系樹脂で分子量が200~300の高分子構造を有するもの)などが使用される。

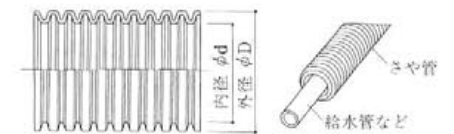


図8-10 さや管

呼び径	外径 φD [mm]	内径 φd [mm]	長さ/巻 [m]	質量/巻 [kg]
18	23.0	17.0	50	5.00
22	27.5	22.1	50	6.72
25	30.5	24.5	50	7.18
28	34.0	26.7	30	5.15
30	36.5	29.0	30	5.40
36	42.0	32.0	30	6.31

表8-1 管の種類

* JIS: 日本工業規格
JWWA: 日本水道協会規格
WSP: 日本水道鋼管協会規格

管種	名称	規格*
樹脂被覆鋼管	水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管	JWWA K 116
	フランジ付硬質塩化ビニルライニング鋼管	WSP 001
	水道用ポリエチレン粉体ライニング鋼管	JWWA K 132
	フランジ付ポリエチレン粉体ライニング鋼管	WSP 039
ステンレス鋼管	一般配管用ステンレス鋼管	JIS G 3448
	水道用ステンレス鋼管	JWWA G 115
	給水用ステンレス鋼フレキシブル管	—
銅管	銅および銅合金継目なし管	JIS H 3300
	水道用銅管	JWWA H 101
	被覆銅管	—
硬質ポリ塩化ビニル管	硬質ポリ塩化ビニル管	JIS K 6741
	水道用硬質塩化ビニル管	JIS K 6742
	水道用耐衝撃性硬質塩化ビニル管	JWWA K 118
プラスチック管	架橋ポリエチレン管	JIS K 6769
	金属強化架橋ポリエチレン管	—
	ポリブデン管	JIS K 6778

14 衛生器具設備

14.1 衛生器具の種類と材質

衛生器具は、「水を供給するために、液体もしくは洗浄されるべき汚物を受け入れるために、またはそれを排出するために設けられた給水器具、水受け容器、排水器具及び付属品」と定義されており、これらの衛生器具が複数組み合わせられて用いられる場合やユニット類を含めて、衛生器具設備と称する。

表 14-1 に衛生器具の分類を示す。これらの衛生器具は安全性、衛生性、利便性、快適性、耐久性に関する性能を備えていることが必要であり、用いられる材質は、それに沿った条件が要求される。

現在、主に使用されている材質としては、陶器、ほうろう鉄器、ステンレス鋼板、プラスチック、銅合金、鋳鉄、ガラスなどがある。なお、それぞれの衛生器具に関する材料・構造などについては日本工業規格(JIS)に規定されているものが多い。

14.2 大便器および洗浄方式

a. 大便器の種類

大便器は和風便器と洋風便器に大別され、機能、構造等の違いから図 14-1 に示す 6 種類に分けられる。

大便器は便器の洗浄と汚物の搬送のために適切な

給水量を必要とする(V章6節、表6-4の備考参照)が、最近では、洗浄水量 6 l の超節水型大便器が普及している。また、従来型のように重力による排水流れで汚物を搬送するのではなく、真空や圧送による排水方式の大便器もある。これらは、船舶や土地起伏の複雑な集落などで使われている。

また快適性、健康性の要求から、最近では暖房便座に加え、おしり・ビデ洗浄、脱臭等の機能を備えた温水洗浄便座が普及している。

b. 大便器の洗浄方式

大便器の洗浄方式は洗浄弁(フラッシュバルブ)方式とタンク方式の 2 種類に大別される。

洗浄弁方式は、給水管を直接大便器に接続して給水するもので、弁操作によって一定量吐水後自動的に止水する。連続使用が可能でコンパクトであるが、25 mm 以上の給水管径と 70 kPa (0.7 kgf/cm²) 以上の給水圧力を必要とするなどの制限がある。なお、押しボタンを本体から離して操作しやすくしたりリモコン式や、電磁弁を利用した自動フラッシュバルブ式もある。タンク方式にはロータンク式とハイタンク式があるが、近年では後者の設置はほとんどない。ロータンク式は低い給水圧力でも使用が可能であり、住宅を中心に普及している。図 14-2 に大便器洗浄水の給水方式の例を示す。

表 14-1 衛生器具の分類*



洗出し式	洗落し式	サイホン式
A: 50 mm 以上	A: 50 mm 以上	A: 65 mm 以上
サイホンゼット式	ブローアウト式	サイホンボルテックス式
A: 75 mm 以上	A: 50 mm 以上	A: 65 mm 以上

図 14-1 大便器の洗浄方式*

14.3 小便器および洗浄方式

a. 小便器の種類

小便器は図 14-3 に示すように、壁掛け型と自立型(ストール)に大別でき、さらにトラップの有無により、トラップ付き、トラップ脱着式およびトラップなしに分類される。

壁掛け小便器は、壁に取り付けるため床掃除などが容易であるが、大人や子供など不特定の年齢層が利用する場所ではストール小便器のほうが好ましい。連立して設置するときは、壁掛け小便器ではスクリーンを設けるのが望ましい。また、施工性を考えるならトラップ内蔵型のほうがよいが、公共トイレなどで詰り等の恐れのある場合はトラップ脱着式を用いるほうが保守点検が容易である。

b. 小便器の洗浄方式

小便器の洗浄方式は洗浄水栓や洗浄弁が用いられるが、電磁弁を用いた洗浄方式も普及している。

洗浄水栓は手動で操作するので、公共用には適さず、主に住宅などで使われている。洗浄弁は住宅、事務所ビルなどで広く使われている。電磁弁を用いた洗浄方式には、個々の小便器に人感センサーを設置し、使用者ごとに自動洗浄弁で制御する方法と、連立小便器について使用者数や使用頻度に応じて制

御する方法がある。建物の用途やトイレの使用頻度などから適切な洗浄方式を選定する必要がある。

洗浄水量については、1つの小便器に対し1回当たり 4~5 l とするのが一般的であるが、最近では洗浄水量を少なくした事例もみられる。

14.4 洗面器・手洗い器

形状や大きさ、取り付けられる水栓によって多くの組合せ、種類がある。近年では、住宅用を中心として、化粧鏡、収納棚、電気温水器などを組み合わせた洗面化粧ユニットなどが普及している。

洗面器、手洗い器の取付け高さは、使用者の身長を考慮する必要がある。高齢者対応の場合は、使い勝手を考えて低めにする。また、車いすの身障者用には、ひざが洗面器の下に入るように、洗面ボール下に空間を設け、形状や設置高に十分留意する。

14.5 浴槽

浴槽の種類には和風、洋風、和洋折衷の 3 タイプがある。材質にはプラスチック、ほうろう、ステンレスが多く用いられる。図 14-4 に浴槽の種類を示す。最近では気泡装置や浴槽水保温浄化装置を設置

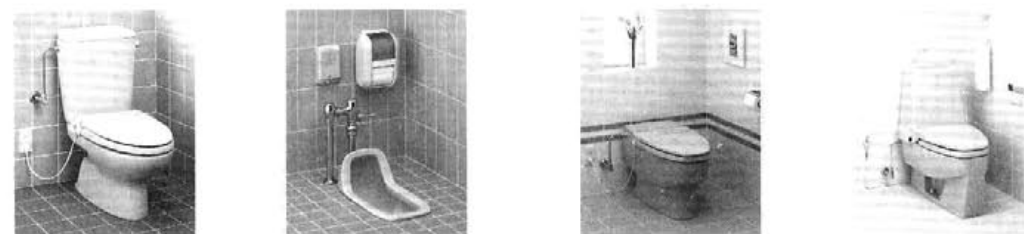


図 14-2 大便器洗浄水の給水方式



図 14-3 小便器の種類

7 空気の分配

7.1 室内空気分布

気温、放射、風速、汚染質の濃度等は室内で必ずしも一様ではなく、熱負荷や汚染源の偏在、空調や換気設備の性能・システム、使い勝手等に応じた分布が生じている。これにより室内で感じる温冷感や空気質は室内の各部で異なることが多い。

空調設備の計画においては、居住域(通常床上1.8m以内)を目標とする状態に効率よく保つため、空調・換気システムや吹出口・吸込口、空調制御用センサーの位置等を適切に計画することが大切である。図7-1に示すように、これらの室内分布を十分考慮できていない場合、季節ごとに負荷発生源や浮

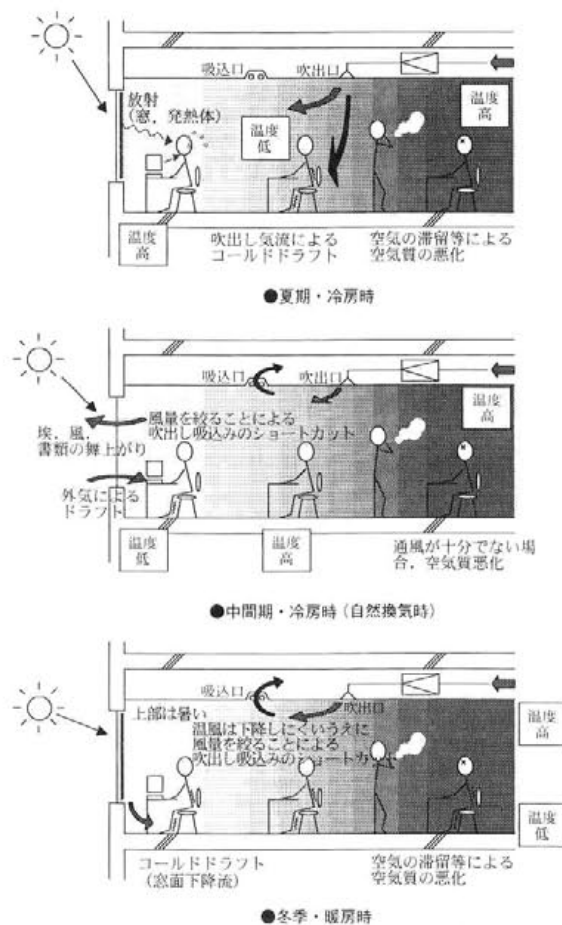


図7-1 室内の空気分布の問題による障害例

力による吹出し気流の挙動が異なるため、居住域で暑さ・寒さや汚染質にさらされ、不快を感じることに繋がる。

7.2 吹出し気流と吸込み気流

空調・換気の吹出口からの気流が室内空気分布に与える影響は非常に大きい。等温時の吹出し気流の軌道は直線であるが、非等温時、浮力により冷風は下降し、温風は上昇する。鉛直下向きの気流では、冷風は加速され、温風では減速する。壁面や天井面に接した噴流は、その面に吸い寄せられるように流れ、風速の減衰は小さく、到達距離が増す(コアン

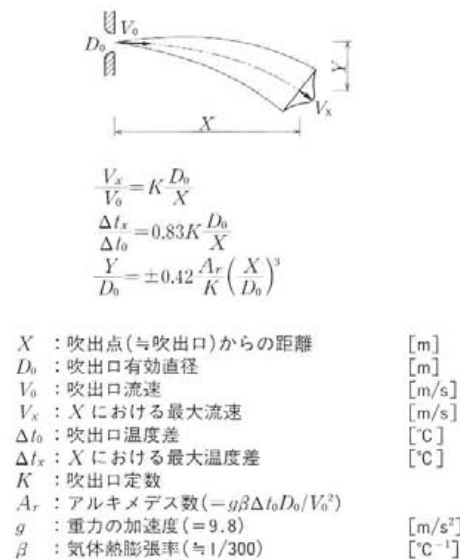


図7-2 吹出し気流(軸流吹出口非等温)の挙動*

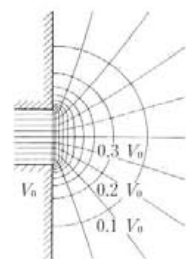


図7-3 吸込み気流の流線と等速度線(二次元)*

ダ効果)。図7-2に吹出し気流(空間が十分に広く、まわりの影響がない自由空間において)の挙動を示す。このような近似式を用いることで、吹出し気流の勢力範囲(たとえば風速0.25 m/s以上の範囲)や気流の停滞域等がある程度予測することができる。

吸込み気流は、吹出しに比べて強い方向性はなく、周囲から一様に気流が向かい、勢力範囲も狭くなる。

7.3 各種吹出し方式

a. 完全拡散型空調

分布をなくし、均質な空調を目指す。最も一般的なのは天井吹出し方式である。暖房時や天井の高いときは、下向き吹出しで上下温度差や滞留を防ぎ、冷房時や天井の低いときは、水平吹出しでドラフトを防ぐ配慮が必要である。

b. 局所空調

適正な環境に維持すべき空間の範囲が限定される場合(特に天井の高い空間)、この範囲のみを対象とした空調のほうが効率的となる。床吹出し空調方式(図7-4)や置換(ディスプレイメント)空調方式(図7-5)では空間下部の居住域に空調空気を直接供

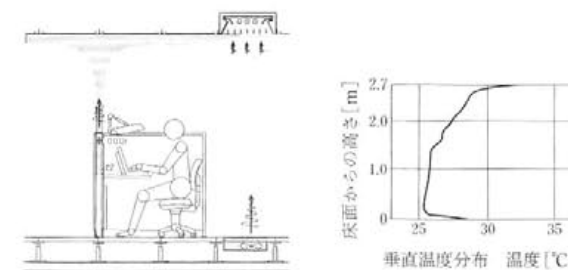


図7-4 床吹出し空調概念および上下温度分布例*

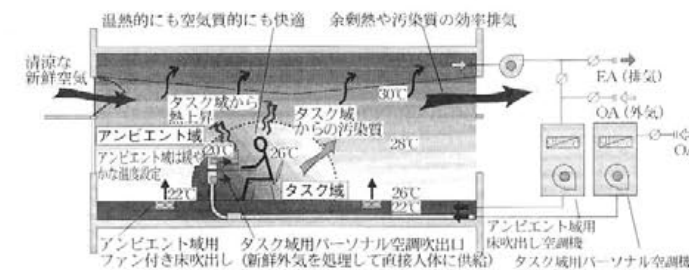


図7-6 パーソナル空調事例*

給するとともに、OAからの排熱などを拡散することなく天井から排出することができる。ただし、温度成層(居住域内での上下温度分布は2°C以内が望ましい)やドラフトによる不快感に注意する必要がある。このほか、居住域に対する直接的な空調方式としてタスク・アンビエント空調、パーソナル空調(図7-6)が挙げられる。

また、窓台等からのペリメーター空調方式、パソコン等の排熱除去を意図した局所排熱方式では、負荷発生源での速やかな負荷除去により、周囲への悪影響を緩和することができる。

7.4 空気分布の予測法

居住域の熱・空気環境を的確に予測、評価する必要がある場合等には、①実大実験、②縮尺模型実験のほか、③層分割モデルやCFD(数値流体解析)等の数値計算による検討がなされる。近年のCFD解析では、温度・気流分布のほか、放射連成解析や空気齢・空気余命等の空気質解析、人体内部での熱移動と人体周辺のCFDを連成させた数値サーマルマネキンによる評価(図7-7)等が開発されている。

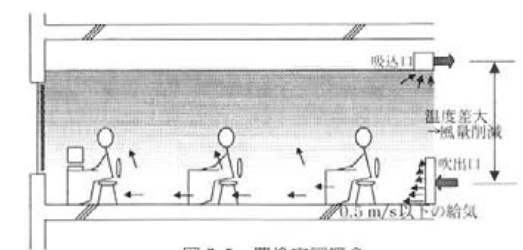


図7-5 置換空調概念

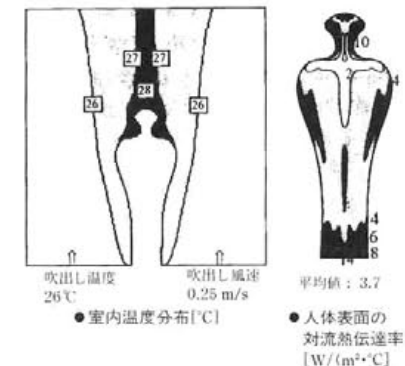


図7-7 数値サーマルマネキンを用いた解析例*(床吹出し時)