

# 平成27年建築設備士試験「第二次試験」(設計製図)

試 験 地	受 験 番 号	氏 名
	—	

## 問 題 集

次の注意事項及び答案用紙入り封筒の注意事項をよく読んでから始めて下さい。

### [注意事項]

1. この問題集の枚数は、表紙を含めて **8 枚**あります。
2. この問題集は、下書き、計算等に使用しても差しつかえありません。
3. この試験は、「I. 設計課題」、「II. 計画条件」及び「III. 建築基本設計図」のもとで、**建築設備基本計画及び建築設備基本設計製図**を行うものです。
4. 建築設備基本計画は、**必須問題**です。…………… 解答は、**答案用紙(1)**の解答欄に記入して下さい。
5. 建築設備基本設計製図は、**選択問題**です。次のA～Cの中から**一つ**を選択し、解答して下さい。  
A：建築設備基本設計製図（**空調・換気設備**）…………… 解答は、**答案用紙(2)**の解答欄に記入して下さい。  
B：建築設備基本設計製図（**給排水衛生設備**）…………… 解答は、**答案用紙(3)**の解答欄に記入して下さい。  
C：建築設備基本設計製図（**電 気 設 備**）…………… 解答は、**答案用紙(4)**の解答欄に記入して下さい。
6. 解答は、黒鉛筆を用いて記入して下さい。なお、図面の作成は、フリーハンドでもよいものとします。
7. この問題集については、**試験終了まで試験室に在室した者に限り、持ち帰りを認めます**(中途退出者については、持ち帰りを禁止します)。

II. 計画条件

1. 建築物概要

- 1) 用途 図書館、プール及び飲食店舗  
(消防法施行令別表第1(16)項イに該当する)
- 2) 場所 冷暖房ともに必要な温暖地域
- 3) 地域指定 近隣商業地域、準防火地域
- 4) 敷地面積 4,696m<sup>2</sup>
- 5) 構造 鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄骨造
- 6) 階数 地下1階、地上5階、塔屋1階
- 7) 建築面積 1,637m<sup>2</sup>
- 8) 延べ面積 6,479m<sup>2</sup>  

地階	: 1,154m <sup>2</sup>	3階	: 1,239m <sup>2</sup>
1階	: 1,356m <sup>2</sup>	4・5階	: 各 568m <sup>2</sup>
2階	: 1,502m <sup>2</sup>	塔屋	: 92m <sup>2</sup>
- 9) その他 ①屋内消火栓については、全館に設けるものとし、消防法の規定に適合するものとする。  
 ②上記以外の事項については、「III. 建築基本設計図」に示すとおりとする。

2. 使用条件

設計用人員及び床面積表

主要室		最大人員(人)	床面積(m <sup>2</sup> )
地階	書庫	—	197
1階	エントランスロビー	—	384
	事務室	10	84
	レストラン	106	423
	厨房	14	115
2階	プール室	87	700
	男子・女子ロッカー室	各 16	各 62
	男子・女子シャワー室	各 6	各 26
	監視員室	4	27
3階	閲覧室	218	872
	事務室	5	41
	サーバールーム	—	11
4階	学習室1・2	各 28	各 55
	学習室3	42	84
	学習室4	20	39
5階	視聴覚ホール	223	223
	ロビー	—	99

3. 建築設備

- 1) コージェネレーションシステム
  - ① コージェネレーションシステムは、原動機をマイクロガスエンジン、台数を3台とし、屋上2に設置する。
  - ② 排熱温水は、入口温度を83℃、出口温度を88℃とし、冷暖房及び給湯に利用する。なお、排熱温水を利用するうえで必要となる暖房用熱交換器は空調熱源設備室に、給湯用熱交換器は給湯設備室に設置する。
  - ③ 発電機は、電気方式を三相3線式200V、1台当たりの定格出力を35kWとし、非常用自家発電設備と兼用しないものとする。
  - ④ 発電電力は、商用電力と系統連系し、電力会社の配電線への逆潮流がないものとする。
- 2) 空調・換気設備
  - ① 熱源設備は中央式とし、熱源機器は地階の空調熱源設備室に設置する。ただし、地階の書庫、1階の事務室及び3階の事務室・サーバールームの空調方式は、個別の空冷ヒートポンプパッケージ方式とする。
  - ② 熱源機は、コージェネレーションシステムの排熱温水を利用する排熱投入型ガス吸収冷温水機(冷凍能力500kW)1台及び水冷チ

- リングユニット(冷凍能力300kW)1台とする。また、加熱用熱源として、給排水衛生設備の真空式温水機からも温水を供給する。
- ③ 空調設備の配管方式は、冷水と温水の四管式とする。なお、冷水・温水・冷温水配管は密閉回路方式とし、膨張タンクは密閉式とする。
  - ④ 各系統の空調方式及び空気調和機等の設置場所は、次のとおりとする。

階数	系統名	空調方式	空気調和機等の設置場所
1階	エントランスロビー	空気調和機	地階の 空気調和機設備室
	レストラン	空気調和機	
	厨房	外気調和機	
2階	プール室・監視員室	空気調和機	2階の設備室2
	男子・女子ロッカー室	空気調和機	2階の設備室1
3階	閲覧室(計2系統)	空気調和機×2台	
4階	学習室1～4	外気調和機+FCU	4階の設備室
5階	視聴覚ホール・ロビー	空気調和機	5階の設備室

(注) FCUは、ファンコイルユニットを示す。

3) 給排水衛生設備

- ① 給水方式はポンプ直送方式とし、給水系統は飲料水系統と雨水利用による雑用水系統の2系統とする。
- ② 飲料水受水槽、飲料水給水ポンプユニット、雑用水給水ポンプユニット及び雨水処理装置は、地階の給水設備室に設ける。なお、給水ポンプユニットは、飲料水用・雑用水用ともに、3台ローテーション・2台並列運転方式とする。
- ③ 雑用水受水槽、雨水貯留槽、沈砂槽、排水槽及び消火水槽は、地階の床下ピットを利用する。
- ④ 雨水は、屋上1～3から集水し、雑用水として便器洗浄水及び屋外の緑地散水に使用する。
- ⑤ 空調設備用及びコージェネレーションシステム用の補給水は、考慮しないものとする。
- ⑥ 給湯方式は、全館中央式とする。
- ⑦ 給湯、2階の温水・気泡プールの循環ろ過水及び空調設備の加熱装置はガス焚きの真空式温水機2台、貯湯槽は2台とし、共に地階の給湯設備室に設ける。
- ⑧ 2階の温水・気泡プールの循環ろ過設備は、地階のろ過設備室に設ける。
- ⑨ 建築物内の排水は、厨房排水を除き合流式とし、地上階は重力式排水方式とする。
- ⑩ 厨房用の熱源は、都市ガスとする。

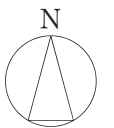
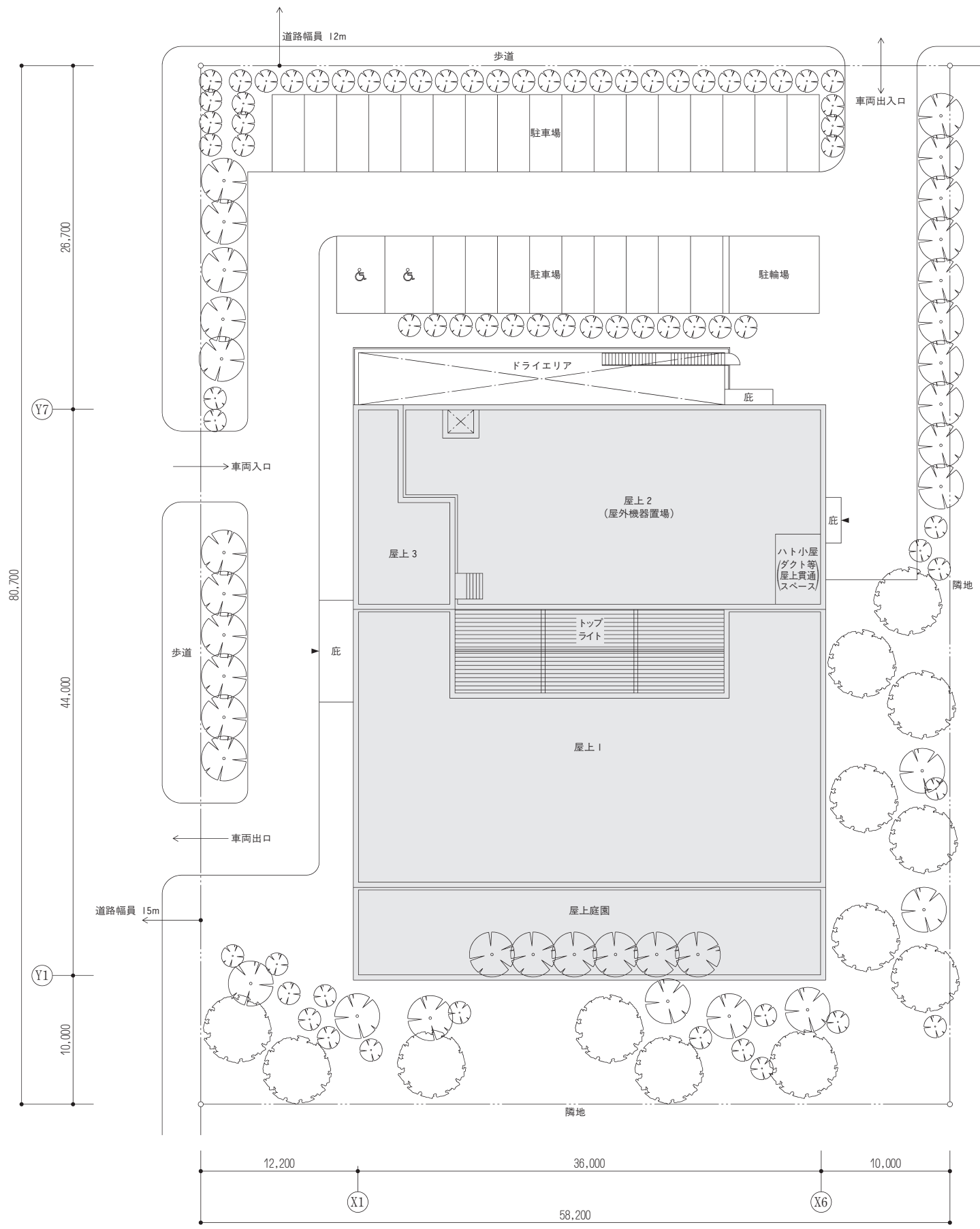
4) 電気設備

- ① 受電方式は、三相3線式6.6kV、1回線受電とする。
- ② 高圧引込線は、地中引込とする。
- ③ 低圧幹線の電気方式は、単相3線式100V/200V及び三相3線式200Vとする。
- ④ 非常用自家発電装置は1台とし、発電機の電気方式を三相3線式200V、原動機をディーゼルエンジン、冷却方式をラジエータ式とする。
- ⑤ 太陽光発電設備は、太陽電池アレイの出力を30kW、パワーコンディショナの電気方式を三相3線式200Vとし、屋上1に設ける。なお、発電電力は、商用電力と系統連系し、電力会社の配電線への逆潮流がないものとする。
- ⑥ 天井裏の自動火災報知設備の感知器については、考慮しなくてよい。

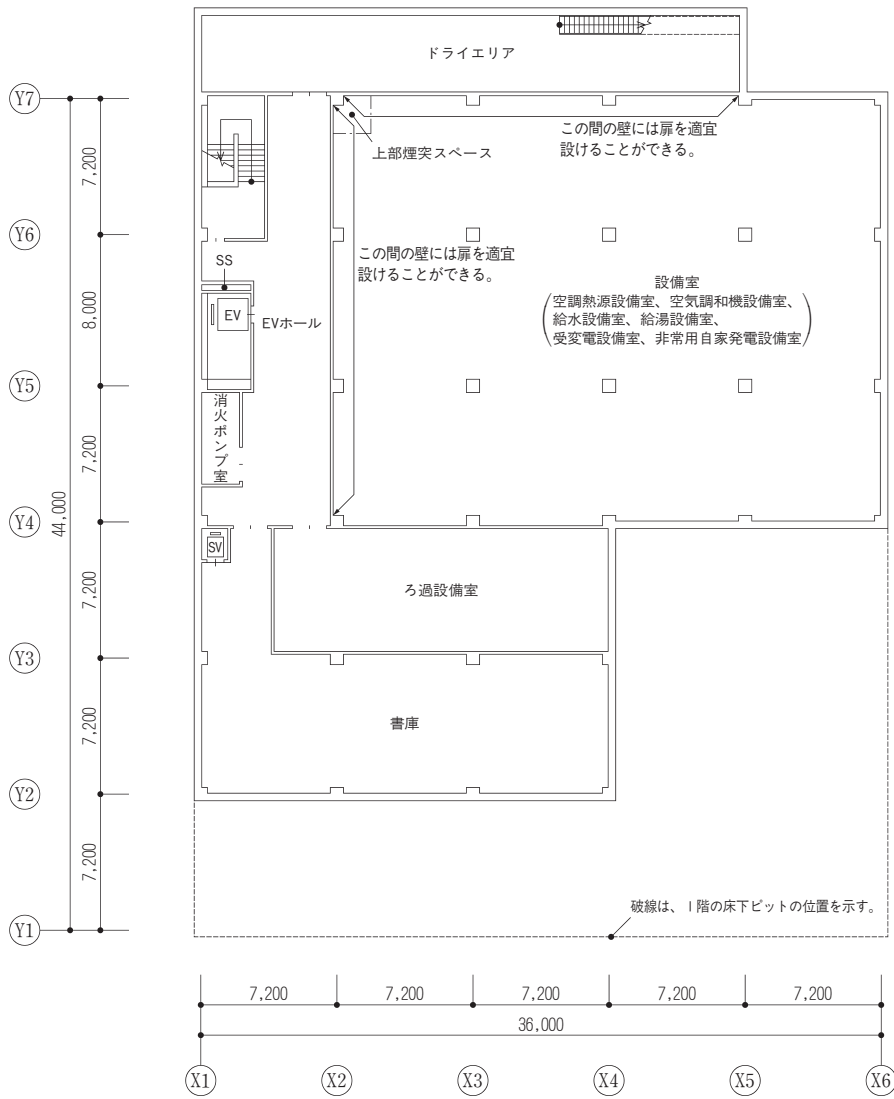
4. 都市施設等

- 1) 電力、電話、都市ガス及び上下水道の都市施設は、周囲の道路に完備されている。
- 2) 地下水は利用できない。

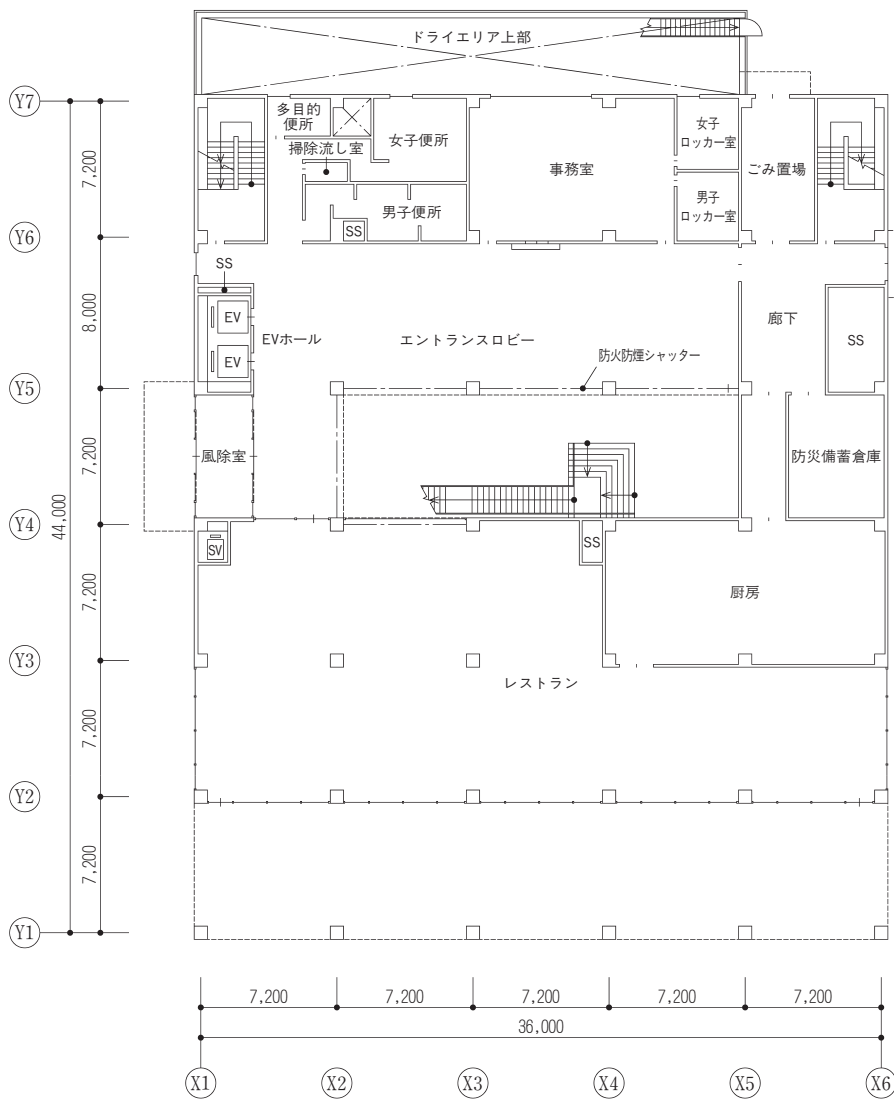
III. 建築基本設計図 (2～6頁)



配置図  
縮尺 1 : 400

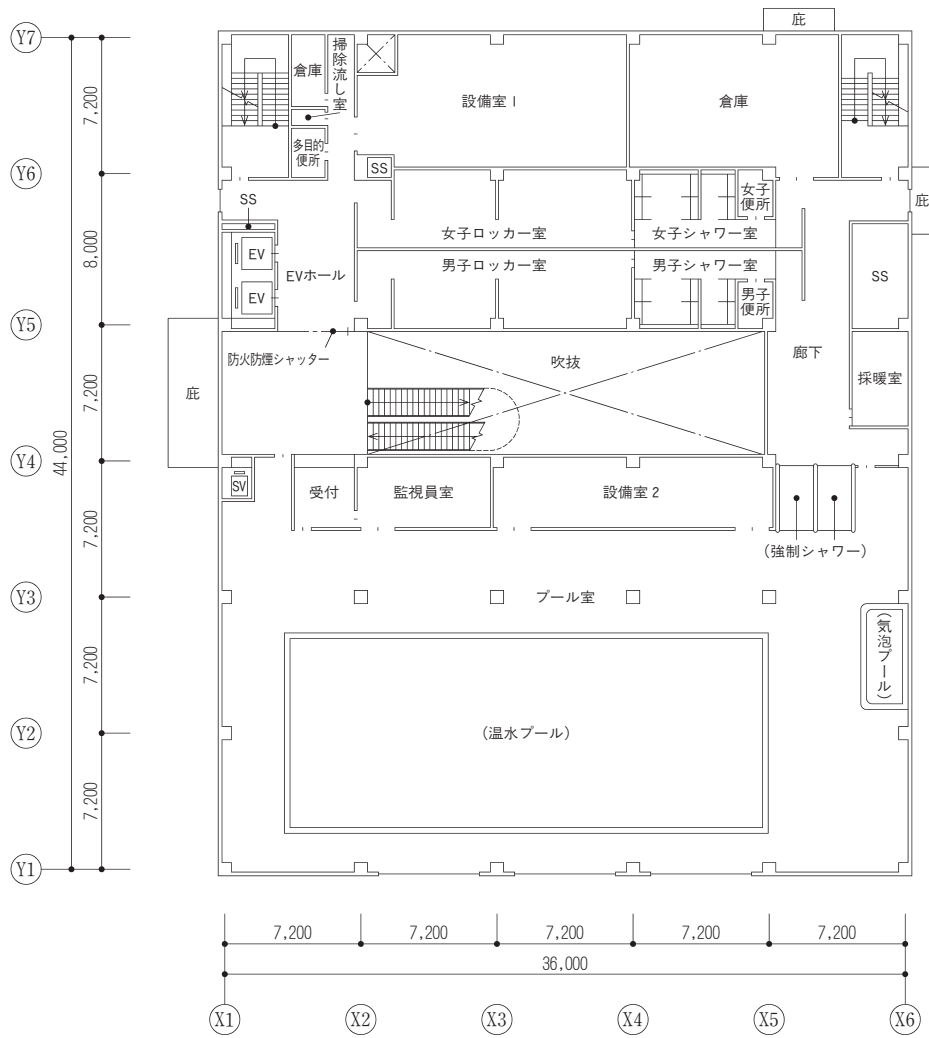


地階平面図  
縮尺 1:400

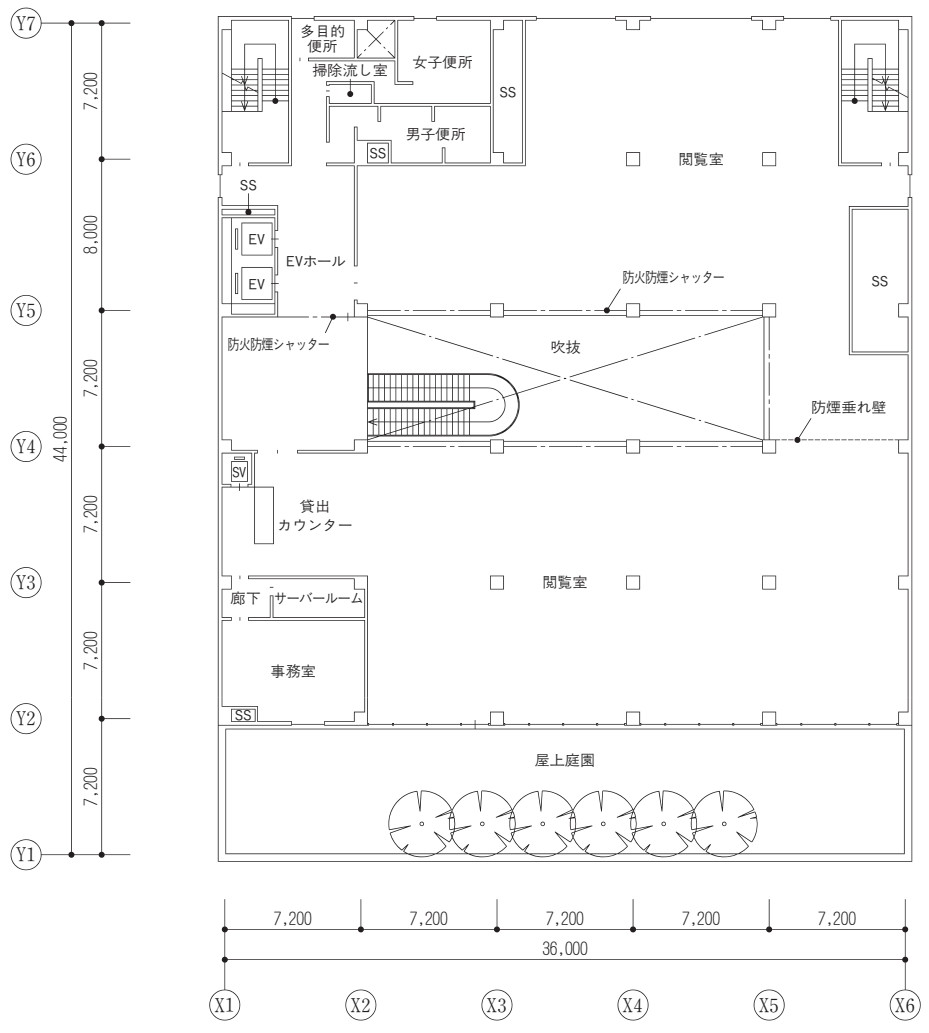


1階平面図  
縮尺 1:400

表示記号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター
SV	小荷物専用昇降機



2階平面図  
縮尺 1:400

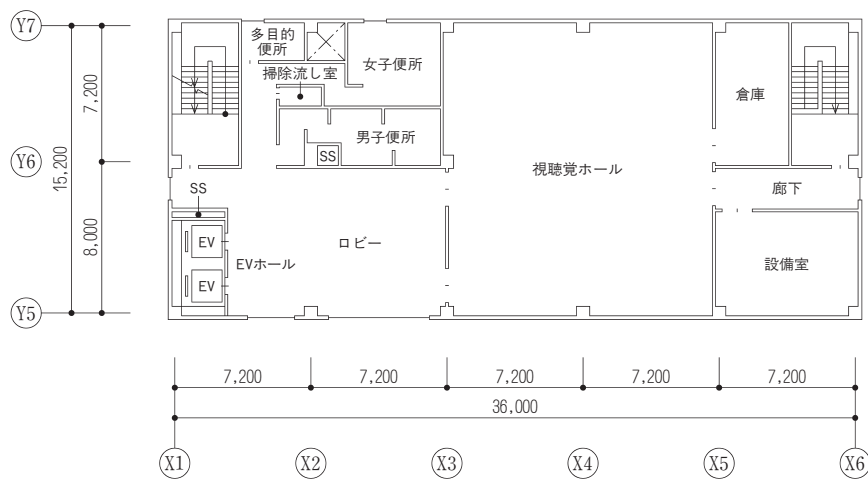


3階平面図  
縮尺 1:400

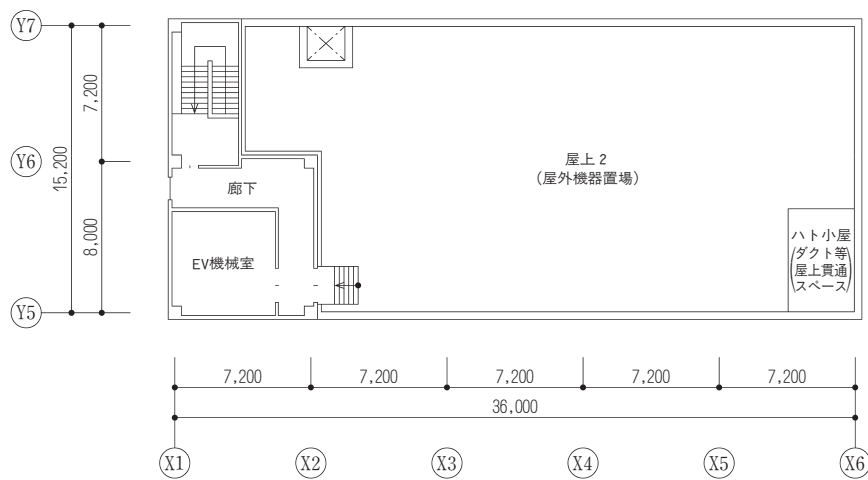
表示記号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター
SV	小荷物専用昇降機



4階平面図  
縮尺 1:400

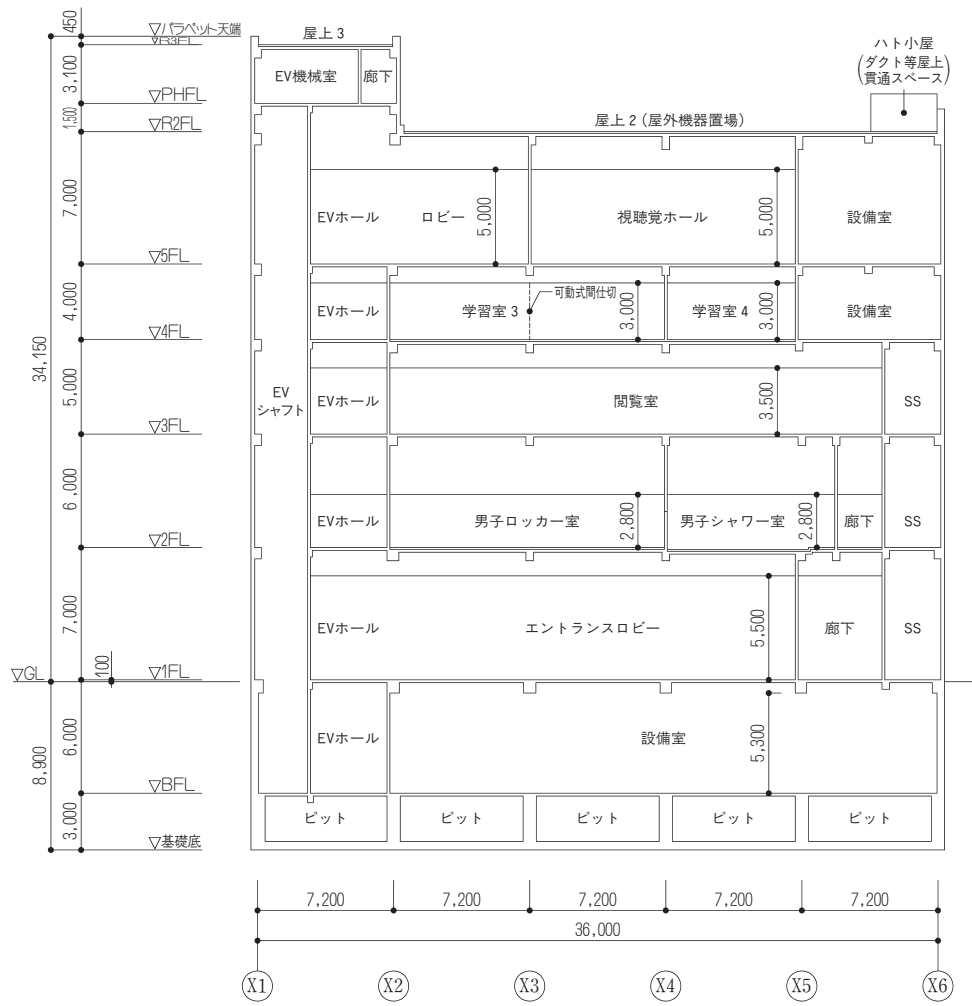


5階平面図  
縮尺 1:400

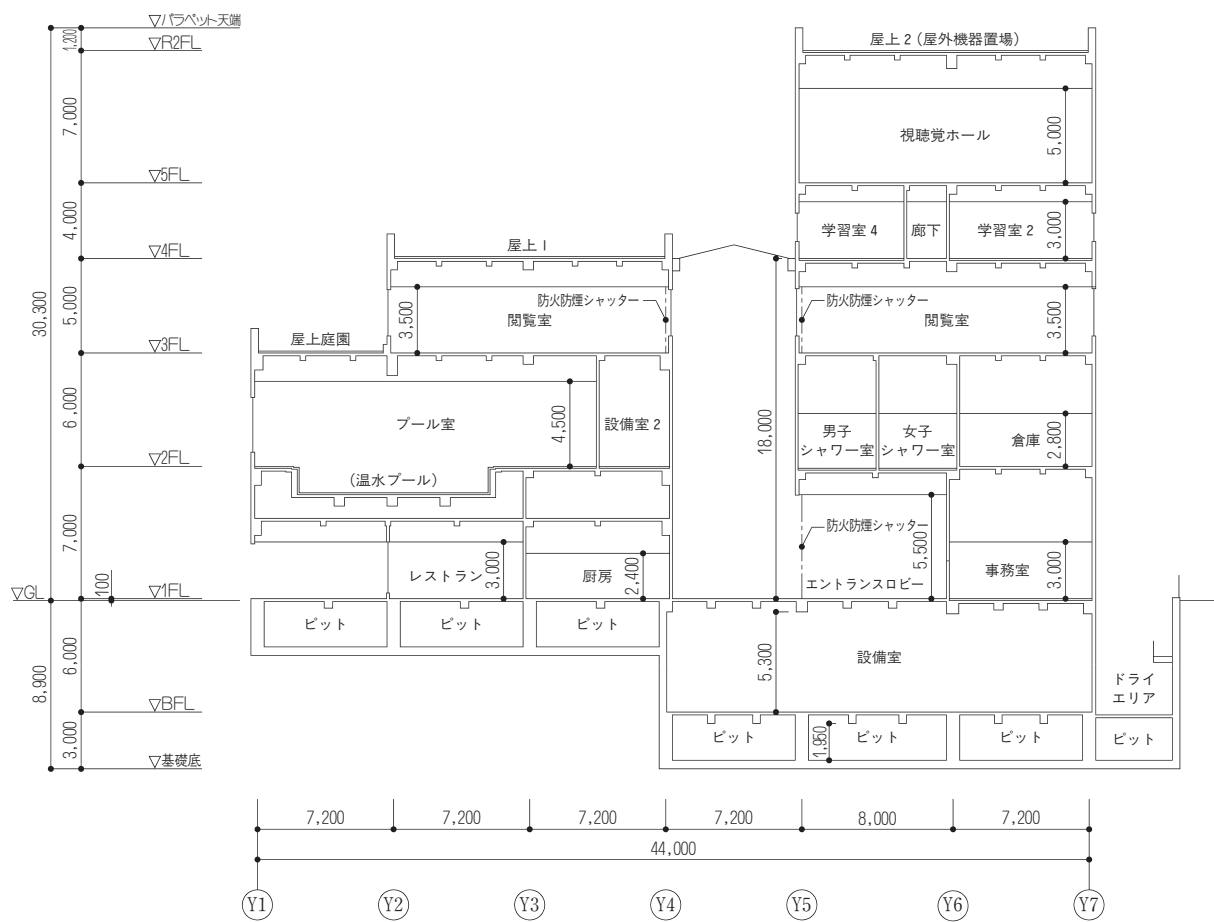


塔屋平面図  
縮尺 1:400

表示記号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター



東西主断面図  
縮尺 1:400



南北主断面図  
縮尺 1:400

表示記号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター

次の第1問から第10問までについて、解答を答案用紙(1)に記入すること。

- 第1問 3階の閲覧室に設ける空調設備の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第2問 2階のプール室に適する空調方式を記入せよ。また、プール室の空調設備を計画するうえで考慮する事項をいくつか述べよ。
- 第3問 雑用水給水設備(雨水利用設備を除く)の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第4問 2階の温水プールの循環ろ過設備における省エネルギーの計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第5問 5階の視聴覚ホールに設ける照明設備(非常用の照明装置及び誘導灯を除く)の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第6問 動力幹線の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第7問 全館を1台の排煙機によって排煙する場合の機械排煙設備の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第8問 屋内消火栓設備の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第9問 自動火災報知設備の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第10問 非常用自家発電設備の計画について、その要点をいくつか述べよ。



選択問題

A：建築設備基本設計製図（空調・換気設備）

「空調・換気設備」を選択した場合は、次の第1問から第4問までについて、解答を答案用紙(2)に記入すること。

第1問 中央式の空調設備について、熱源機、ポンプ等の主要機器及び自動制御機器の構成と配管系統を簡潔に示す系統図を作成せよ。

(記入上の注意)

- ① 図示記号は、表1に示すものを使用すること。
- ② 暖房用熱交換器(真空式温水機用)は、暖房用熱交換器(排熱利用)の補助加熱用として、直列に接続させること。なお、暖房用熱交換器(真空式温水機用)の熱源側の配管及び給湯用熱交換器(排熱利用)系統は、記入しなくてよい。
- ③ 排熱投入型ガス吸収冷温水機用及び水冷チリングユニット用の冷却塔は、屋上2に設けること。
- ④ 排熱投入型ガス吸収冷温水機、水冷チリングユニット、暖房用熱交換器(排熱利用)及び暖房用熱交換器(真空式温水機用)は、二次側熱量による運転制御方式とすること。
- ⑤ 排熱投入型ガス吸収冷温水機及び水冷チリングユニットの冷却水管には、冷却水温度の低下防止対策(冷却塔ファン発停制御を除く)を考慮すること。
- ⑥ 排熱投入型ガス吸収冷温水機からの冷温水は、電動二方弁を用いて、冷水と温水に切替えを行うものとする。
- ⑦ 冷水・温水・冷温水系統は、一次側を定流量とし、二次側を変流量とすること。
- ⑧ 二次側ポンプは、台数を複数台とし、その運転方式は流量による台数制御方式及び吐出圧力による回転数制御方式とすること。
- ⑨ 冷水ヘッダー及び温水ヘッダーについては、一次ヘッダー及び二次ヘッダーを設けること。
- ⑩ 冷水ヘッダー(送り)及び温水ヘッダー(送り)の圧力逃し制御を行うものとする。
- ⑪ 二次側の冷水管及び温水管は、地階系統と2～5階系統の2系統とすること。ただし、ファンコイルユニットの配管系統は、考慮しなくてよい。
- ⑫ 各配管内の流れ方向は、矢印で表示すること。
- ⑬ 空気調和機及び外気調和機以外の機器は、省略せずに全ての台数を記入すること。ただし、ファンコイルユニットは、記入しなくてよい。
- ⑭ 制御弁以外の弁、トラップ類、燃料管、給排水管、空気抜き管、ダクト及び制御用配線は、記入しなくてよい。

表1. 図示記号

名 称	図示記号	名 称	図示記号	名 称	図示記号	名 称	図示記号	名 称	図示記号
コージェレーションシステム	MCG	ポンプ		排熱温水管(返り)	—HHR—	温水管(返り)	—HR—	台数制御装置	
排熱投入型ガス吸収冷温水機	RH	冷水ヘッダー(送り)	HCS	冷温水管(送り)	—CH—	冷却水管(送り)	—CD—	インバーター制御装置	IN
水冷チリングユニット	RC	冷水ヘッダー(返り)	HCR	冷温水管(返り)	—CHR—	冷却水管(返り)	—CDR—	熱量演算器付流量計	
冷却塔	CT	温水ヘッダー(送り)	HHS	冷水管(送り)	—C—	膨張管	—E—	温度検出器	
熱交換器	HE	温水ヘッダー(返り)	HHR	冷水管(返り)	—CR—	電動二方弁		圧力検出器	
密閉式膨張タンク	TE	排熱温水管(送り)	—HH—	温水管(送り)	—H—	電動三方弁			

第2問 次の設計条件により、5階の視聴覚ホールを単独系統の単一ダクト方式により冷房する場合の空気調和機の能力表(送風量、冷却コイルの入口空気の比エンタルピー、再熱コイルの加熱能力及び冷却コイルの冷却能力並びにそれぞれの算定根拠)を完成せよ。また、そのときの冷却と再熱に要する一次エネルギー消費量を求めよ。

設計条件

- 1) 空調対象の床面積・最大人員：223m<sup>2</sup>・223人
- 2) 外 気：乾球温度 34.3℃、比エンタルピー 84.2kJ/kg(DA)
- 3) 室内空気：乾球温度 26.0℃、比エンタルピー 52.9kJ/kg(DA)
- 4) 冷却コイルの出口空気：乾球温度 12.7℃、比エンタルピー 35.0kJ/kg(DA)
- 5) 再熱コイルの出口空気：乾球温度 16.0℃、比エンタルピー 38.3kJ/kg(DA)
- 6) 外気導入量：30m<sup>3</sup>/(h・人)
- 7) 構造体負荷：20W/m<sup>2</sup>(単位床面積当たり)
- 8) 照明及びコンセント負荷：20W/m<sup>2</sup>(単位床面積当たり)
- 9) 人体負荷：116W/人(顕熱：67W/人、潜熱：49W/人)
- 10) 全熱交換器の熱交換効率：70%(顕熱、潜熱ともに同じ)
- 11) 空気の密度：1.2kg(DA)/m<sup>3</sup>
- 12) 空気の定圧比熱：1.0kJ/(kg(DA)・K)
- 13) 空気調和機の送風機の電動機出力：2.2kW
- 14) 冷水及び温水の一次エネルギー換算値：1.36kJ/kJ
- 15) 電気の一次エネルギー換算値：9,970kJ/kWh
- 16) 視聴覚ホールにおける冷房の全負荷相当運転時間は920h/年とし、再熱の全負荷相当運転時間は冷房のものの50%とする。
- 17) 「構造体負荷」、「照明及びコンセント負荷」及び「人体負荷」以外の室内熱負荷はないものとする。
- 18) 「すきま風負荷」はないものとする。
- 19) 空気調和機の送風機、全熱交換器、ダクト等からの熱取得及び熱損失はないものとする。
- 20) ダクト系からの空気の漏れはないものとする。
- 21) 視聴覚ホールからの排気は全て全熱交換器を経由するものとし、排気量は外気導入量に等しいものとする。
- 22) 空気調和機の能力には、余裕率を見込まないものとする。
- 23) 再熱コイルの加熱能力は、設計条件5)の再熱コイルの出口空気の状態点におけるものとして算定すること。

第3問 「4階学習室等平面図」を用いて、4階の学習室1～4の空調設備のダクト図及び配管図を作成せよ。

(記入上の注意)

- ① 図示記号は、表2に示すものを使用すること。
- ② 4階の学習室1～4の外気処理方式は、外気調和機1台による定風量単一ダクト方式とすること。
- ③ 4階の学習室1～4の排気方式は、4階の設備室に設置した排気ファン1台によるダクト方式とすること。
- ④ 外気取入れ及び排気は、4階の設備室の壁面において行うこと。
- ⑤ ファンコイルユニットは、天井カセット型とすること。
- ⑥ ファンコイルユニットの冷温水管については、4階の設備室に冷水管と温水管の立て管をそれぞれ設け、電動二方弁により冷水と温水を切り替える二管式配管として配管すること。
- ⑦ ファンコイルユニットの冷温水管については、変流量方式とし、ダイレクタリターン方式とすること。
- ⑧ ファンコイルユニットのドレン管については、記入しなくてよい。
- ⑨ 4階の設備室に設置する外気調和機廻りの配管については、記入しなくてよい。

表2. 図示記号

名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号
外気調和機		外気ダクト	—OA—	消音ボックス 消音エルボ		冷温水管 (送り)	—CH—	温水管 (送り)	—H—
ファンコイル ユニット		排気ダクト	—EA—	風量調節 ダンパー		冷温水管 (返り)	—CHR—	温水管 (返り)	—HR—
排気ファン		吹出口 (VH型)		外気取入れ ガラリ		冷水管 (送り)	—C—	電動二方弁	
給気ダクト	—SA—	吸込口 (H型)		排気ガラリ		冷水管 (返り)	—CR—	立て管	○

第4問 (1) 「地階設備室平面図」を用いて、空調熱源設備室、空気調和機設備室、給水設備室、給湯設備室、受変電設備室及び非常用自家発電設備室の配置計画図を作成せよ。

(記入上の注意)

- ① 上記六つの設備室は、それぞれ適正な広さを確保し、間仕切壁、扉及び室名を記入すること。
  - ② 必要な廊下を記入し、余剰スペースがある場合は、倉庫とすること。
  - ③ 諸室の換気を行うために必要な送風機のスペースは、考慮しなくてよい。
  - ④ 間仕切壁は、単線で記入すること。
- (2) 表3に示す各平面図に応じた計画内容により、空調・換気設備、給排水衛生設備及び電気設備の計画図を作成せよ。なお、便所の大便器ブースの壁は天井までであるものとし、3階の事務室の天井の高さは3mとする。

表3

平面図の名称	計画内容
4階便所等平面図	男子便所・女子便所・多目的便所・掃除流し室における「換気設備のダクト図」
4階男子便所平面図	男子便所における「給水設備及び排水通気設備の配管図」
3階事務室平面図	事務室における「空調設備の配管図」及び「全般照明の照明器具、非常用の照明装置、自動火災報知設備及び非常放送設備の配置図」

(記入上の注意)

- ① 建築設備基本設計製図で選択した区分にかかわらず、空調・換気設備、給排水衛生設備及び電気設備の計画図について、全て作成すること。
- ② 図示記号は、表4に示すものを使用すること。
- ③ 空冷ヒートポンプパッケージエアコンについては、屋内機を4方向吹出し天井カセット型とし、屋外機を屋外機置場に記入すること。
- ④ 「4階便所等平面図」中の「≡」印は、ダクトの接続箇所を示す。
- ⑤ 「空調設備の冷媒管の立下り・ドレン管の立て管」及び「給排水衛生設備の各配管の立て管」については、SS内に記入すること。
- ⑥ 大便器は、温水洗浄便座付きとすること。
- ⑦ 給排水衛生設備において、給湯管については、記入しなくてよい。
- ⑧ 給排水衛生設備において、床の水洗い及び解答欄中に記入のない衛生器具については、考慮しないものとする。
- ⑨ 全般照明の設計照度は、750 lxとすること。
- ⑩ 全般照明の照明器具は、埋込形(照明カバーなし)のHf蛍光灯器具(高出力形)とし、FHF32形2灯用とすること。
- ⑪ 非常用の照明装置(電源別置形)は、専用形で埋込形のものとする。また、この装置の形状は、丸形とすること。

表4. 図示記号

名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号
エアコン 屋内機		排気ダクト	—EA—	雑用水給水管	— — — —	水栓類 (混合水栓・ 洗浄便座止 水栓とも)		配管の立上り	—C—
エアコン 屋外機		吸込口 (天井付き)		排水管	— — — —			配管の立下り	—C—
冷媒管	—R—	ドアガラリ		通気管	— — — —	排水口	○ — —	非常用の 照明装置	●
ドレン管	—D—	風量調節 ダンパー		仕切弁		床上掃除口	⊕ — —	煙感知器	
中間 ダクトファン		飲料水給水管	— — —	洗浄弁		立て管	○	スピーカー	

選択問題

B：建築設備基本設計製図（給排水衛生設備）

「給排水衛生設備」を選択した場合は、次の第1問から第4問までについて、解答を答案用紙(3)に記入すること。

第1問 次の設計条件により、機器表(雑用水受水槽の有効容量、飲料水給水ポンプユニットのポンプ1台当たりの吐出量・全揚程・ポンプ1台当たりの電動機の定格出力、貯湯槽1台当たりの有効容量・加熱量及び温水プールの循環ろ過水加熱用熱交換器の加熱能力並びにそれぞれの算定根拠)を完成せよ。

設計条件

- 1) 使用者区分別の「1日の使用人員」、「建築物の使用時間」、「給水量」、「給湯量」及び「飲料水と雑用水との給水量の割合」は、表1に示すとおりとする。
- 2) 温水・気泡プールの1日の補給水量は、プール水量の8%とする。なお、温水プールの水の表面積は250m<sup>2</sup>、気泡プールの水の表面積は10m<sup>2</sup>とし、平均水深は共に1.2mとする。また、補給時間は、1日10時間とする。
- 3) プールの水張りについては、考慮しないものとする。
- 4) 屋外の緑地散水における給水量は、6m<sup>3</sup>/日とする。
- 5) 雑用水受水槽の有効容量は、1日の雑用水給水量の50%とする。
- 6) 時間最大予想給水量は、時間平均予想給水量の2倍とする。
- 7) 瞬時最大予想給水量は、時間最大予想給水量の2倍とする。
- 8) 飲料水給水ポンプユニットの吐出量は、瞬時最大予想給水量とし、10%の余裕率を見込むものとする。
- 9) 衛生器具の吐水口の高さは床面上1m、飲料水受水槽の最低水位は地階の床面上1mとする。
- 10) 飲料水給水ポンプユニットの全揚程の算定に当たっては、配管等の摩擦抵抗を60kPa、5階の衛生器具の必要吐出圧を100kPaとし、10%の余裕率を見込むものとする。
- 11) 飲料水給水ポンプユニットのポンプ1台当たりの電動機の定格出力は、表2に示すものから選択すること。なお、ポンプ効率は50%、伝導効率は1.0、余裕率は10%とする。
- 12) 時間最大予想給湯量は、1日の給湯量の30%とする。
- 13) 貯湯槽については、有効容量は1日の給湯量の20%とし、加熱量は時間最大予想給湯量を充足するものとする。なお、給湯温度は60℃、給水温度は5℃とし、加熱量には10%の余裕率を見込むものとする。
- 14) 温水プールからの熱損失は、プールの水の表面積1m<sup>2</sup>当たり460Wとする。
- 15) 温水プールの循環ろ過水加熱用熱交換器の加熱能力は、プールからの熱損失及び補給水の加熱量により算定すること。なお、プール水の温度は30℃、補給水の温度は5℃とする。
- 16) 水の密度は1.0kg/l、水の比熱は4.2kJ/(kg・K)とする。

表1

使用者区分	1日の使用人員 [人]	建築物の使用時間 [h/日]	給水量 (給湯量を含む) [l/(人・日)]	給湯量 [l/(人・日)]	飲料水と雑用水との 給水量の割合 [飲料水：雑用水]
プール利用者	200	10	80	40	8：2
レストラン利用者	500	10	30	10	9：1
図書館利用者	1,000	10	40	8	3：7
施設従業員	30	10	80	10	3：7

表2. 定格出力一覧表

定格出力	1.5kW、2.2kW、3.7kW、5.5kW、7.5kW、11kW、15kW、18.5kW、22kW
------	---

第2問 飲料水給水設備及び屋内消火栓設備について、機器の構成と配管系統を簡潔に示す系統図を作成せよ。

(記入上の注意)

- ① 図示記号は、表3に示すものを使用すること。
- ② 屋内消火栓については、1号消火栓とし、設置免除の規定は考慮しないものとする。
- ③ 飲料水の必要な箇所が分かるように、配管系統を示すこと。
- ④ 2台以上となる機器については、1台のみを記入すること。ただし、屋内消火栓については、必要最小個数を省略せずに記入すること。
- ⑤ 消火ポンプについては、ポンプ単体として記入し、付属の弁類も記入すること。
- ⑥ 弁類については、主要なものほかに、機器のメンテナンスのために必要なものも記入すること。
- ⑦ 屋内消火栓設備の立て管の管径は記入し、それ以外の配管の管径は記入しなくてよい。
- ⑧ 屋内消火栓設備の水源(消火水槽)の必要最小水量を記入すること。

表3. 図示記号

名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号
飲料水受水槽		呼び水槽		ボールタップ		仕切弁		空気抜き弁	
飲料水給水ポンプユニット		屋内消火栓		定水位弁		逆止弁		テスト弁	
消火用充水槽		飲料水給水管		電動二方弁		防振継手		フート弁	
消火ポンプ		消火管		電磁弁装置		フレキシブルジョイント		間接排水金物	

第3問 「2階気泡プール等平面図」を用いて、「気泡プールの循環配管・エア管・オーバーフロー管」、「強制シャワーの飲料水給水管・給湯管・排水管」及び「洗眼・うがい流しの飲料水給水管・排水管・通気管」の配管図を作成せよ。また、「温水プール循環ろ過設備フロー図」を用いて、ろ過器、還水槽、循環ポンプ、熱交換器、滅菌器及びヘアキャッチャーを記入し、温水プールの循環配管、ろ過器廻り配管(電動二方弁による切替え配管を含む)、オーバーフロー管、排水管及び薬液配管のフロー図を作成せよ。

(記入上の注意)

- ① 図示記号は、表4に示すものを使用すること。
- ② 「2階気泡プール等平面図」において、「※1」印は循環配管・エア管・オーバーフロー管の接続方向を示し、「※2」印は飲料水給水管・給湯管・排水管・通気管の接続方向を示す。
- ③ 温水・気泡プールのオーバーフロー水は、循環ろ過することにより再利用すること。
- ④ 気泡プールには、気泡ノズルを底面に8個以上、オーバーフロー集水口を4個以上記入すること。
- ⑤ 洗眼水栓・うがい水栓はそれぞれ4個、清掃用給水栓は1個記入すること。なお、シャワーヘッドは、答案用紙に記載あるもののみとする。
- ⑥ 強制シャワーは、センサーにより作動するものとし、センサー装置については、電動二方弁のみを記入すること。
- ⑦ 強制シャワーのサーモスタットは、設備室2に記入すること。
- ⑧ 弁類については、主要なものほかに、機器のメンテナンスのために必要なものも記入すること。
- ⑨ 「温水プール循環ろ過設備フロー図」において、熱交換器の熱源側の配管は、記入しなくてよい。

表4. 図示記号

名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号
ろ過器	WF	飲料水給水管	— — —	薬液配管	— C —	サーモスタット	●	循環吸込口	☒ ↓
還水槽	OT	給湯往管	—   —	排水管	————	空気抜き弁	Ⓐ	循環吐出口	☒ ↑
循環ポンプ	P	給湯返管	—    —	通気管	-----	うがい水栓 清掃用給水栓	⊗	排水口	○ —
熱交換器	HE	循環配管	— P —	電動二方弁	— ⊕ —	洗眼水栓	□	床排水金物	⊗ —
滅菌器	CF	エア管	— A —	仕切弁	— ⊕ —	気泡ノズル	●	間接排水金物	⌋
ヘアキャッチャー	HC	オーバーフロー管	— OF —	逆止弁	— ⊕ —	オーバーフロー 集水口	⊗ ↓	配管の立上り 配管の立下り	— C —

第4問 (1) 「地階設備室平面図」を用いて、空調熱源設備室、空気調和機設備室、給水設備室、給湯設備室、受変電設備室及び非常用自家発電設備室の配置計画図を作成せよ。

(記入上の注意)

- ① 上記六つの設備室は、それぞれ適正な広さを確保し、間仕切壁、扉及び室名を記入すること。
  - ② 必要な廊下を記入し、余剰スペースがある場合は、倉庫とすること。
  - ③ 諸室の換気を行うために必要な送風機のスペースは、考慮しなくてよい。
  - ④ 間仕切壁は、単線で記入すること。
- (2) 表5に示す各平面図に応じた計画内容により、空調・換気設備、給排水衛生設備及び電気設備の計画図を作成せよ。なお、便所の大便秘器ブースの壁は天井まであるものとし、3階の事務室の天井の高さは3mとする。

表5

平面図の名称	計画内容
4階便所等平面図	男子便所・女子便所・多目的便所・掃除流し室における「換気設備のダクト図」
4階男子便所平面図	男子便所における「給水設備及び排水通気設備の配管図」
3階事務室平面図	事務室における「空調設備の配管図」及び「全般照明の照明器具、非常用の照明装置、自動火災報知設備及び非常放送設備の配置図」

(記入上の注意)

- ① 建築設備基本設計製図で選択した区分にかかわらず、空調・換気設備、給排水衛生設備及び電気設備の計画図について、全て作成すること。
- ② 図示記号は、表6に示すものを使用すること。
- ③ 空冷ヒートポンプパッケージエアコンについては、屋内機を4方向吹出し天井カセット型とし、屋外機を屋外機置場に記入すること。
- ④ 「4階便所等平面図」中の「≡」印は、ダクトの接続箇所を示す。
- ⑤ 「空調設備の冷媒管の立下り・ドレン管の立て管」及び「給排水衛生設備の各配管の立て管」については、SS内に記入すること。
- ⑥ 大便秘器は、温水洗浄便座付きとすること。
- ⑦ 給排水衛生設備において、給湯管については、記入しなくてよい。
- ⑧ 給排水衛生設備において、床の水洗い及び解答欄中に記入のない衛生器具については、考慮しないものとする。
- ⑨ 全般照明の設計照度は、750lxとすること。
- ⑩ 全般照明の照明器具は、埋込形(照明カバーなし)のHf蛍光灯器具(高出力形)とし、FHF32形2灯用とすること。
- ⑪ 非常用の照明装置(電源別置形)は、専用形で埋込形のものとする。また、この装置の形状は、丸形とすること。

表6. 図示記号

名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号
エアコン 屋内機	PAC	排気ダクト	— EA —	雑用水給水管	— - - —	水栓類 (混合水栓・ 洗浄便座止 水栓とも)	⊗	配管の立上り 配管の立下り	— C —
エアコン 屋外機	⊗	吸込口 (天井付き)	☒	排水管	————			全般照明の 照明器具	⊗
冷媒管	— R —	ドアガラリ	☒	通気管	-----	排水口	○ —	非常用の 照明装置	●
ドレン管	— D —	風量調節 ダンパー	— VD —	仕切弁	— ⊕ —	床上掃除口	⊕ —	煙感知器	S
中間 ダクトファン	F	飲料水給水管	— - —	洗浄弁	⊗	立て管	○	スピーカー	⊗

「電気設備」を選択した場合は、次の第1問から第4問までについて、解答を答案用紙(4)に記入すること。

第1問 (1) 次の設計条件により、機器表(受変電設備(主遮断器、変圧器、変流器、高圧進相コンデンサ及び直列リアクトル)及び非常用自家発電設備(発電装置)の容量・台数等並びにそれぞれの算定根拠)を完成せよ。

設計条件

- 1) 受電点の電源側インピーダンス(%Z)は、「 $\%R+j\%X=4+j7$ 」とする。なお、基準容量は、10MVAとする。
- 2) 高圧回路の1線地絡電流は、5Aとする。
- 3) 変圧器の定格容量は、表1を用いて算定すること。なお、表1は、負荷の需要率、将来の負荷の増加等を見込んであるものとする。また、防災・保安用単相負荷に電力を供給する変圧器は、スコット変圧器とし、専用の防災・保安用三相変圧器に接続するものとする。
- 4) 契約電力は、550kWとする。
- 5) 機器表の変流器は、主遮断器の直下に設置するものであり、その定格一次電流は、契約電力を用いて算定すること。なお、負荷力率は、98%とする。
- 6) 高圧進相コンデンサの選定において、力率改善に必要な無効電力は、契約電力を用いて算定すること。なお、力率は、改善前を88%、改善後を98%とする。
- 7) 高圧進相コンデンサはJIS C 4902「高圧及び特別高圧進相コンデンサ並びに附属機器」に適合するものとし、直列リアクトルの容量は6%とする。
- 8) 発電装置は、定格出力で運転するものとし、燃料を軽油(燃料密度：830g/l)、燃料消費率を270g/kWh、運転時間を10時間とする。なお、発電機の定格出力を原動機出力に換算する係数は、0.9kW/kVAとする。

表1. 各負荷の単位床面積当たりの容量

単相負荷(防災・保安用を除く)：50VA/m <sup>2</sup>	防災・保安用単相負荷：8VA/m <sup>2</sup>
三相負荷(防災・保安用を除く)：78VA/m <sup>2</sup>	防災・保安用三相負荷：12VA/m <sup>2</sup>

(2) 図に示すテレビ共同受信設備の受信システムの構成において、増幅器出力側からテレビ端子出力側までの総合損失を求めよ。なお、機器損失は表2を使用し、ケーブルの減衰量はS-7C-FBを0.161dB/m、S-5C-FBを0.221dB/mとする。また、図中の括弧内の数値は、ケーブルの長さを示す。

表2. 機器損失

2分岐器の挿入損失：2.5dB	2分岐器の結合損失：12dB	6分配器の分配損失：11dB	2分配器の分配損失：4.0dB	テレビ端子の挿入損失：1.0dB
-----------------	----------------	----------------	-----------------	------------------

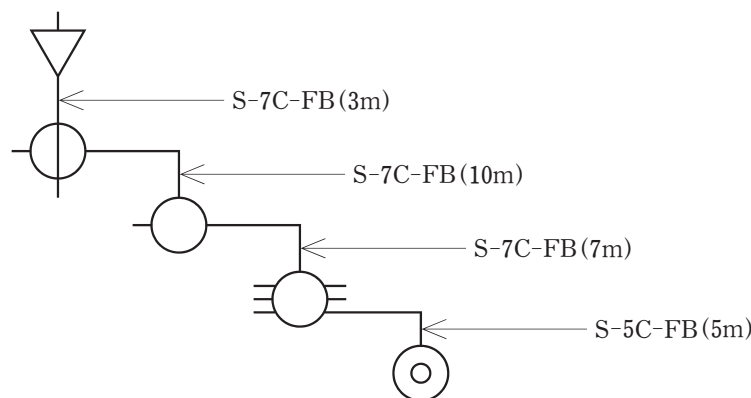


図. 受信システムの構成

(3) 三相3線式200Vの回路に三相負荷20kW(力率：80%)を設置するとき、線間の電圧降下を6Vとするためのケーブルのこう長を求めよ。なお、ケーブルのインピーダンスは、0.926Ω/kmとする。

第2問 受変電設備、非常用自家発電設備、コージェネレーションシステム及び太陽光発電設備の単線結線図を作成せよ。なお、この建築物は、多雷地域に立地しているものとする。

(記入上の注意)

- ① 変圧器、高圧進相コンデンサ等の機器については、建築設備基本設計製図第1問で選定した結果に基づいて記入すること。
- ② 作図は、図記号及び文字記号の両方により行い、機器には主な仕様(容量等)を記入すること。
- ③ 単線結線図は、高圧供給用配電箱(電力キャビネット)の二次側を対象として作図すること。なお、高圧供給用配電箱内に設置する区分開閉器には、地中線用地絡継電装置付高圧交流負荷開閉器が用いられているものとする。
- ④ 高圧遮断器は、真空遮断器とし、かつ、引出形とすること。
- ⑤ 高圧進相コンデンサは、自動力率調整を行えるものとする。
- ⑥ 防災・保安用単相負荷に電力を供給する変圧器は、スコット変圧器とし、専用の防災・保安用三相変圧器に接続するものとする。
- ⑦ 防災・保安用負荷に電力を供給する回路において、発電機電源(非常用自家発電装置)と商用電源との切替えは、受変電設備の配電盤で行えるものとする。
- ⑧ 計器用変成器、計器、保護継電器及び接地回路は記入しなくてよい。ただし、受電部分(系統連系に係る部分を除く)における計器用変成器及び保護継電器並びに非常用自家発電設備の発電機起動用の継電器は記入すること。
- ⑨ 変圧器の二次側は記入しなくてよい。ただし、防災・保安系統、コージェネレーションシステム及び太陽光発電設備は記入すること。
- ⑩ 変圧器ごとに、主たる負荷設備の名称を記入すること。
- ⑪ 非常用自家発電設備の発電機盤の主回路を記入すること。
- ⑫ 受電部のインタロックを破線で示すこと。

第3問 (1) 次の設計条件により、1階の事務室に設ける**全般照明の照明器具の設計台数**(室指数、照明率及び保守率の設定を含む)を求めよ。

設計条件

- 1) 設計照度は、750 lxとすること。
- 2) 照明器具は、埋込形(粗いルーバ付き)のHf蛍光灯器具(高出力形)とし、FHF32形2灯用とすること。
- 3) 照明率は、表3を使用すること。

(2) 「1階事務室平面図」を用いて、全般照明の照明設備、非常用の照明装置、自動火災報知設備(煙感知器)、非常放送設備及びコンセント設備の**配置図**を作成せよ。なお、1階の事務室の床は、OAフロアとする。

(記入上の注意)

- ① 配置図は、図記号を用いて作成するものとし、凡例に図記号及び名称を明示すること。また、非常放送設備の器具については、種類も付記すること。
- ② 全般照明の照明設備については、照明器具及び点滅器を記入すること。また、点滅器の点滅区分の範囲を破線で示すこと。
- ③ 非常用の照明装置(電源別置形)は専用形で埋込形のものとし、その光源は白熱電球(40W)とすること。また、この装置の形状は、丸形とすること。
- ④ 非常用の照明装置、自動火災報知設備及び非常放送設備における器具は、必要最小個数を記入すること。
- ⑤ 非常用の照明装置の器具配置に当たっては、表4を使用すること。
- ⑥ OAフロア用のコンセント設備は、ハーネスジョイントボックスを使用し、凡例に分岐数も付記すること。

表3. 照明率表

室指数	照明率	室指数	照明率
1.00	0.43	2.50	0.54
1.25	0.46	3.00	0.55
1.50	0.49	4.00	0.57
2.00	0.52	5.00	0.58

表4. 非常用の照明装置の器具配置表(単位:m)

配置方法	取付高さ	2.1	2.4	2.6	3.0	4.0
		単体配置	A1	3.6	3.8	3.8
直線配置	A2	8.3	9.0	9.4	10.1	10.9
四角配置	A4	6.9	7.5	7.9	8.6	10.0
端部	A0	2.5	2.5	2.6	2.6	2.2

第4問 (1) 「地階設備室平面図」を用いて、**空調熱源設備室、空気調和機設備室、給水設備室、給湯設備室、受変電設備室及び非常用自家発電設備室の配置計画図**を作成せよ。

(記入上の注意)

- ① 上記六つの設備室は、それぞれ適正な広さを確保し、間仕切壁、扉及び室名を記入すること。
- ② 必要な廊下を記入し、余剰スペースがある場合は、倉庫とすること。
- ③ 諸室の換気を行うために必要な送風機のスペースは、考慮しなくてよい。
- ④ 間仕切壁は、単線で記入すること。

(2) 表5に示す各平面図に応じた計画内容により、空調・換気設備、給排水衛生設備及び電気設備の**計画図**を作成せよ。なお、便所の大便秘器ブースの壁は天井までであるものとし、3階の事務室の天井の高さは3mとする。

表5

平面図の名称	計 画 内 容
4階便所等平面図	男子便所・女子便所・多目的便所・掃除流し室における「換気設備のダクト図」
4階男子便所平面図	男子便所における「給水設備及び排水通気設備の配管図」
3階事務室平面図	事務室における「空調設備の配管図」及び「全般照明の照明器具、非常用の照明装置、自動火災報知設備及び非常放送設備の配置図」

(記入上の注意)

- ① 建築設備基本設計製図で**選択した区分にかかわらず**、空調・換気設備、給排水衛生設備及び電気設備の計画図について、全て作成すること。
- ② 図示記号は、表6に示すものを使用すること。
- ③ 空冷ヒートポンプパッケージエアコンについては、屋内機を4方向吹出し天井カセット型とし、屋外機を屋外機置場に記入すること。
- ④ 「4階便所等平面図」中の「=」印は、ダクトの接続箇所を示す。
- ⑤ 「空調設備の冷媒管の立下り・ドレン管の立て管」及び「給排水衛生設備の各配管の立て管」については、SS内に記入すること。
- ⑥ 大便秘器は、温水洗浄便座付きとすること。
- ⑦ 給排水衛生設備において、給湯管については、記入しなくてよい。
- ⑧ 給排水衛生設備において、床の水洗い及び解答欄中に記入のない衛生器具については、考慮しないものとする。
- ⑨ 全般照明の設計照度は、750 lxとすること。
- ⑩ 全般照明の照明器具は、埋込形(照明カバーなし)のHf蛍光灯器具(高出力形)とし、FHF32形2灯用とすること。
- ⑪ 非常用の照明装置(電源別置形)は、専用形で埋込形のものとする。また、この装置の形状は、丸形とすること。

表6. 図示記号

名 称	図示記号	名 称	図示記号	名 称	図示記号	名 称	図示記号	名 称	図示記号
エアコン 屋内機		排気ダクト	—EA—	雑用水給水管	— · · · —	水 栓 類 (混合水栓・ 洗浄便座止 水栓とも)		配管の立上り	
エアコン 屋外機		吸込口 (天井付き)		排水管	— — — — —			配管の立下り	
冷媒管	—R—	ドアガラリ		通気管	— · · · · · —	排水口		非常用の 照明装置	
ドレン管	—D—	風量調節 ダンパー		仕切弁		床上掃除口		煙感知器	
中間 ダクトファン		飲料水給水管	— · · —	洗浄弁		立て管		スピーカー	