

平成26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 集会場、事務所及び公衆浴場
(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 商業地域、防火地域
- 4) 敷地面積 4,115m²
- 5) 構造 鉄骨鉄筋コンクリート造
- 6) 階数 地下1階、地上7階、塔屋1階
- 7) 建築面積 1,815m²
- 8) 延べ面積 7,214m²

地階	956m ²	3～7階	647m ²
1階	1,779m ²	塔屋	87m ²
2階	1,157m ²		
- 9) その他 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 ²)
1階	ロビー・ラウンジ・EVホール・受付	—	366
	事務室	19	151
	レストラン	33	66
	厨房	6	71
	休憩室(和室)	217	217
	男子浴室	28	143
	女子浴室	28	158
ラウンジ・ロッカー室(男女)	各 28	各 56	
2階	会議室 1	41	82
	会議室 2	43	85
	会議室 3	44	88
	会議室 4・5	各 62	各 123
3～5階	研修室 1	27	54
	研修室 2	28	56
	研修室 3	29	58
	研修室 4・7	各 20	各 40
	研修室 5・6	各 19	各 38
6・7階	事務室(市役所の出張所)	41	325
	会議室 1	20	40
	会議室 2	10	19

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4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、6・7階の会議室1・2の空調方式は、「全熱交換型換気扇+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(呼称能力411kW)1台及び冷却専用の排熱投入型ガス吸収冷凍機(呼称能力411kW)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	事務室	空気調和機	地階の 空気調和機設備室
	厨房	外気調和機	
	ラウンジ・ロッカー室(男女)	空気調和機	1階の設備室
	ロビー・ラウンジ	空気調和機	
	レストラン	空気調和機	
2階	休憩室(和室)	空気調和機	2階の設備室 2
	会議室 4・5	空気調和機	
	会議室 1～3	空気調和機	
3～5階	ホワイエ 1・2	空気調和機	2階の設備室 1
	研修室 1～3	空気調和機	
6・7階	研修室 4～7	空気調和機	各階の設備室
	事務室(市役所の出張所)	空気調和機	

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台並列運転形とする。
- 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、地階の床下ピット内に設ける。
- ④ 雨水は屋上1から集水し、雑用水として便器洗浄水に使用する。
- 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、1階の浴室を中央式とし、それ以外の箇所を局所式とする。なお、各階の便所には給湯を行わないものとする。
- ⑦ 給湯及び1階の浴槽水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、ともに地階の給湯設備室に設ける。
- ⑧ 1階の浴槽循環ろ過設備は、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。

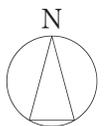
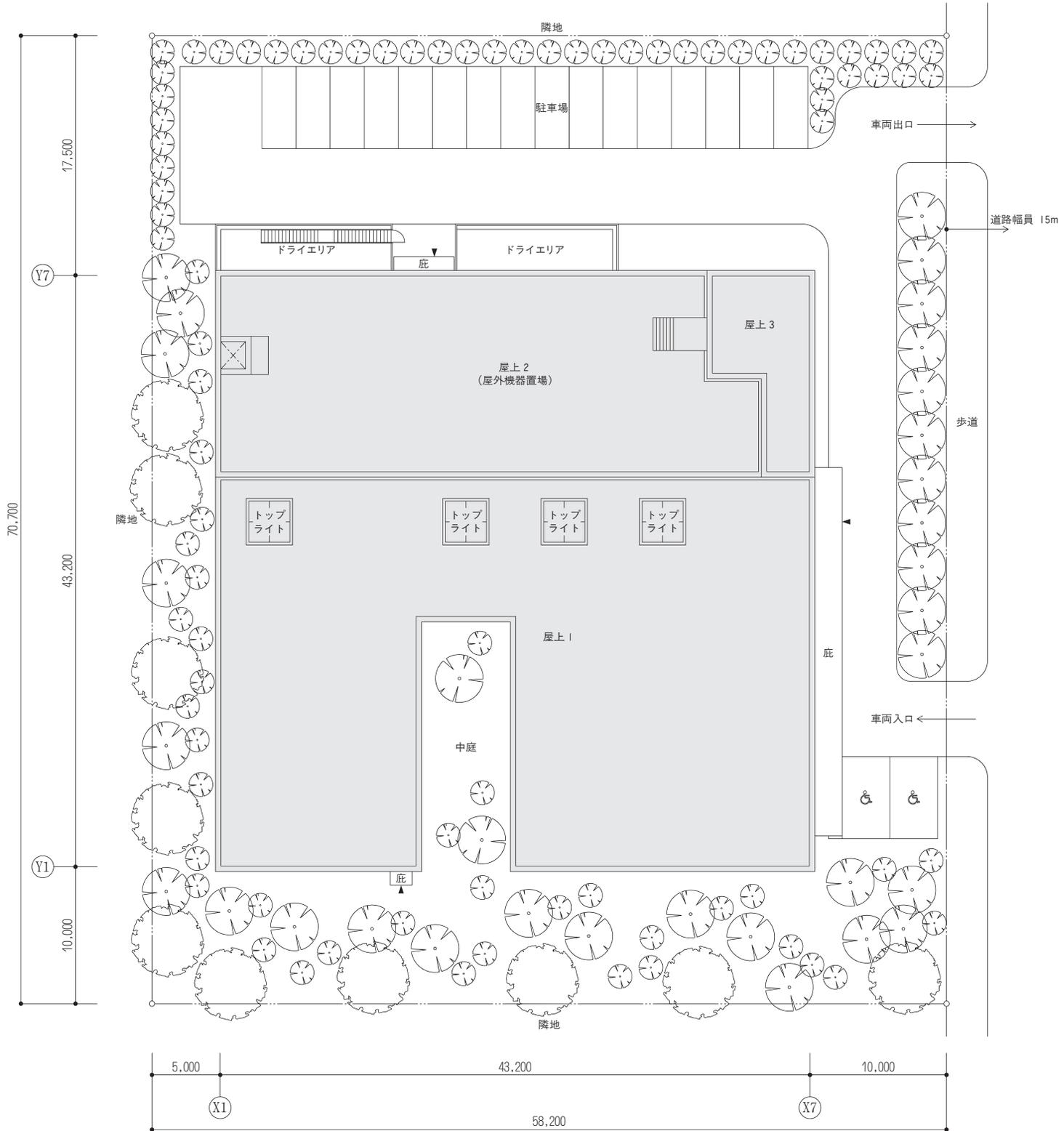
4) 電気設備

- 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6.6kV、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。なお、主燃料槽は、地下貯油槽とし、屋外に設置する。
- 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。

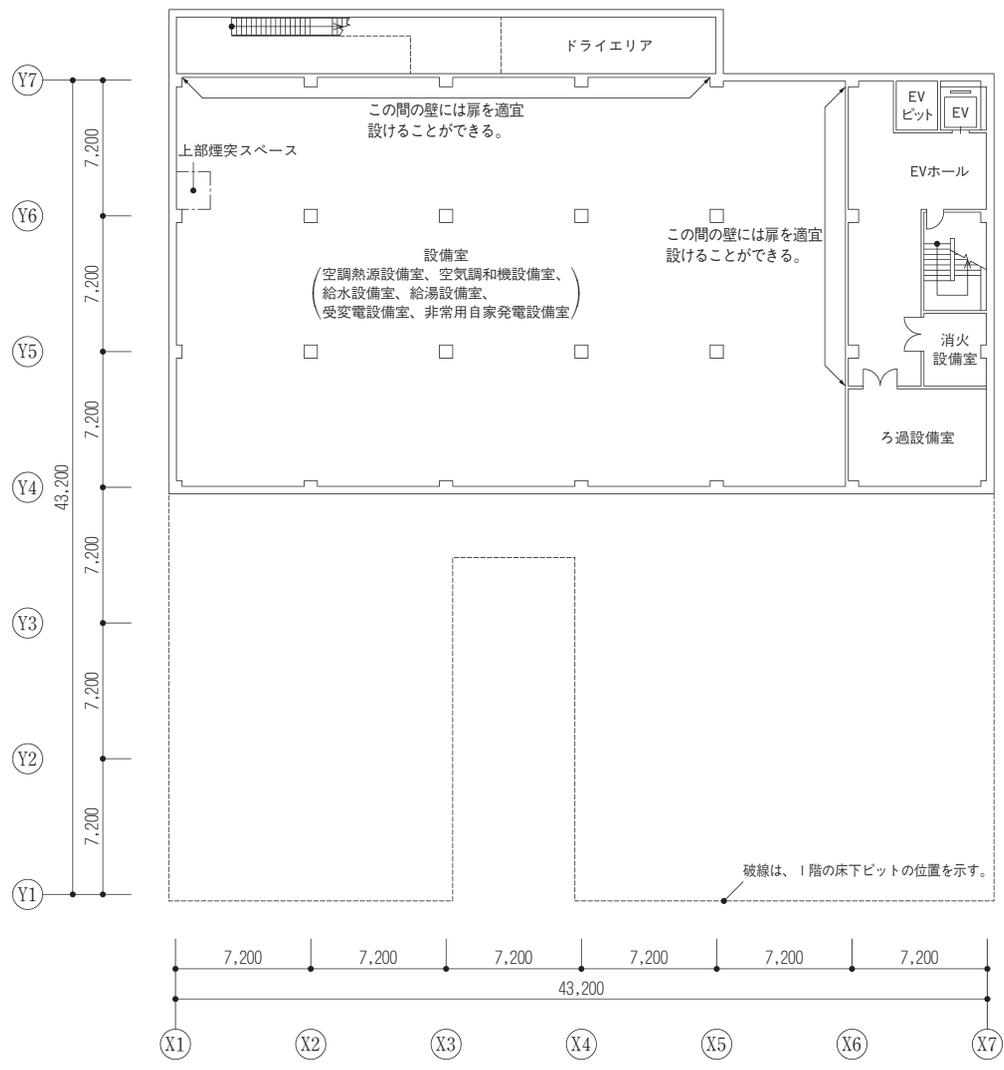
4. 都市施設等

- 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。

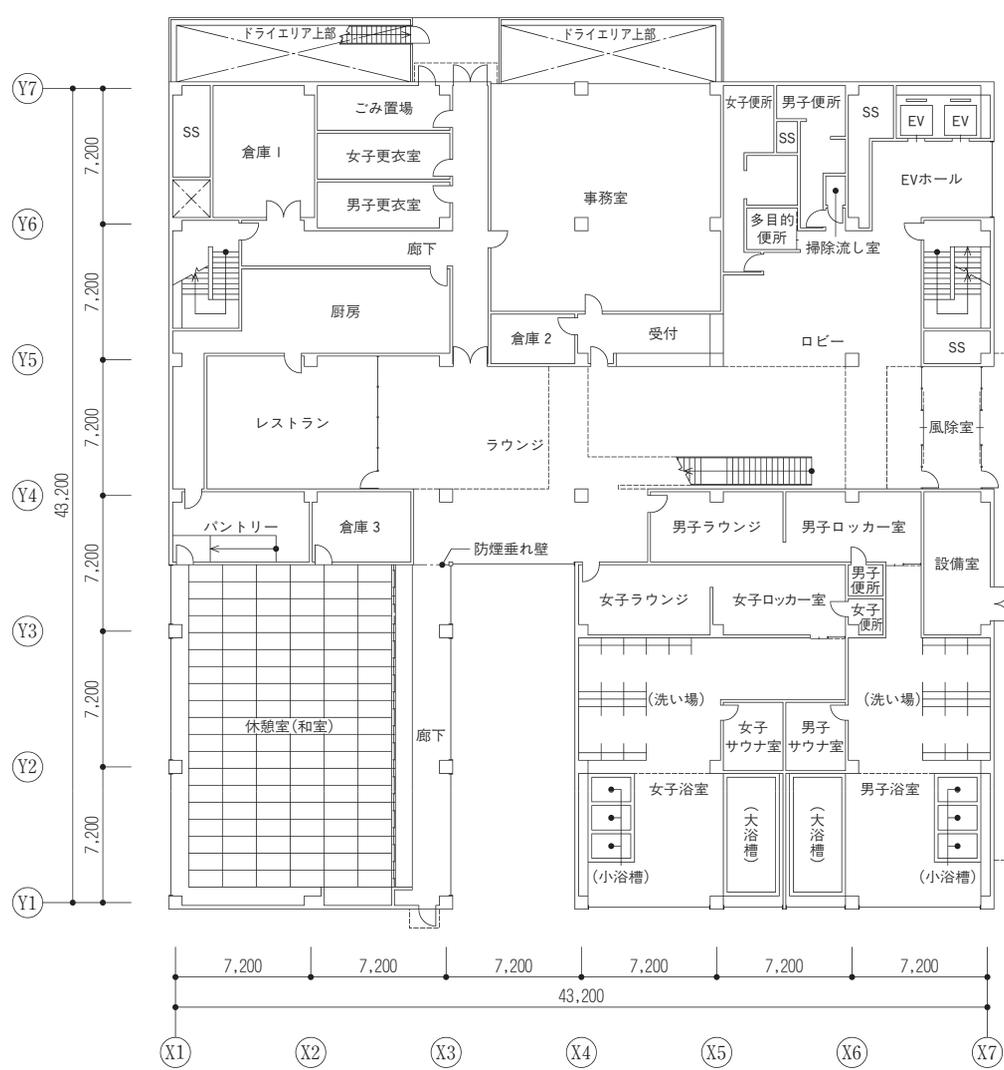
III. 建築基本設計図 (2 ~ 6 頁)



配置図
縮尺 1 : 400

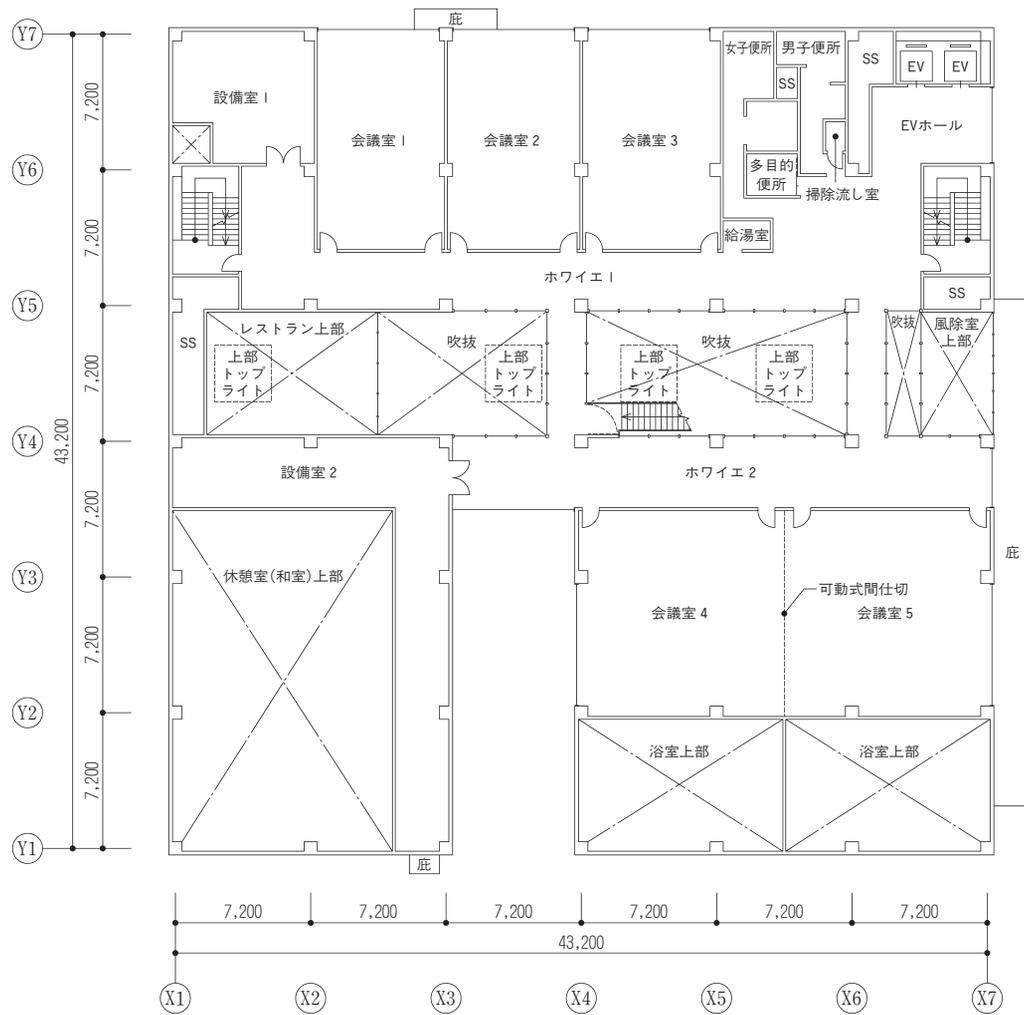


地階平面図
縮尺 1 : 400

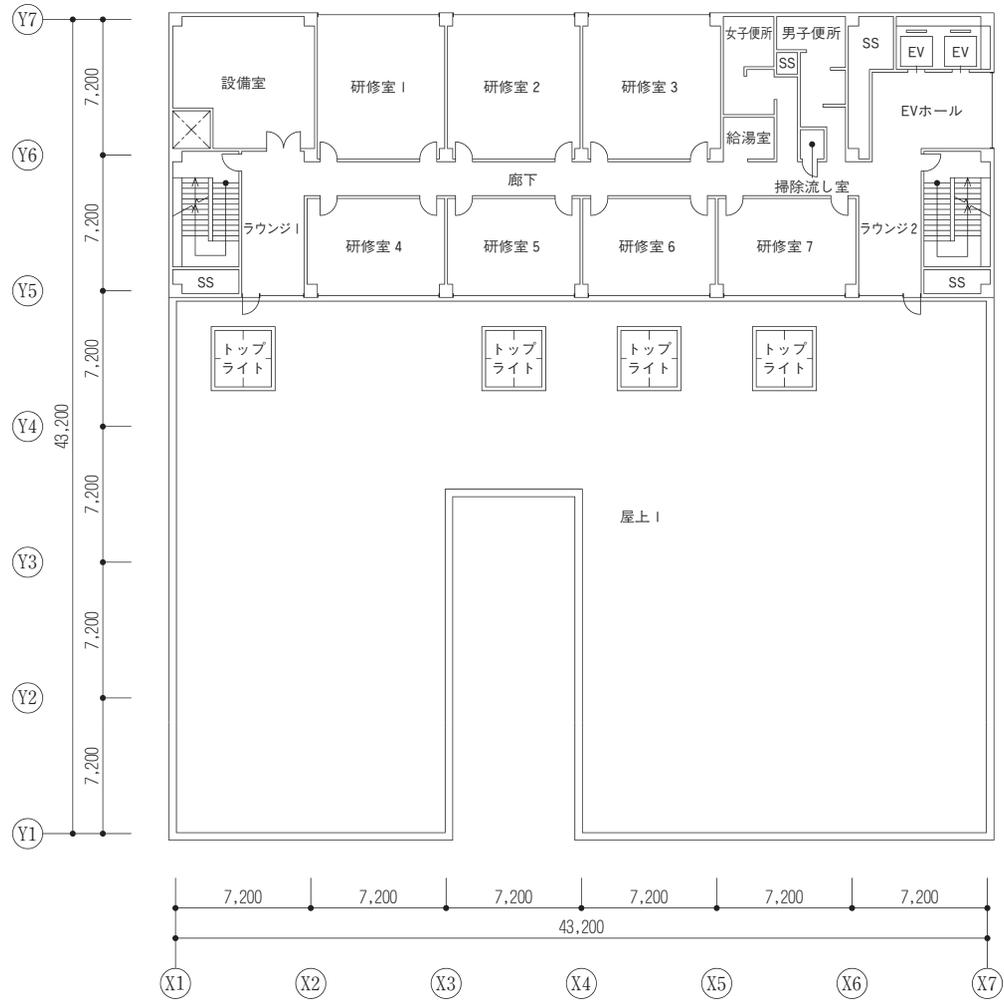


1階平面図
縮尺 1 : 400

表示記号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター

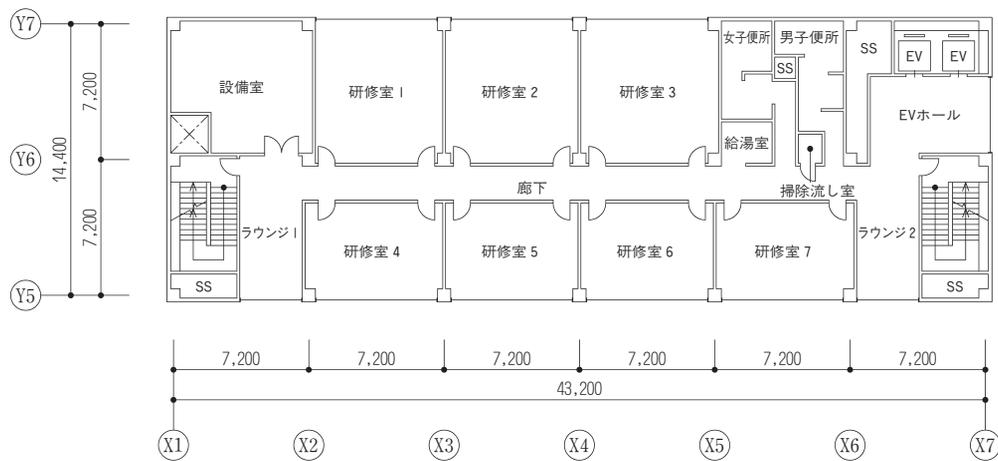


2階平面図
縮尺 1:400

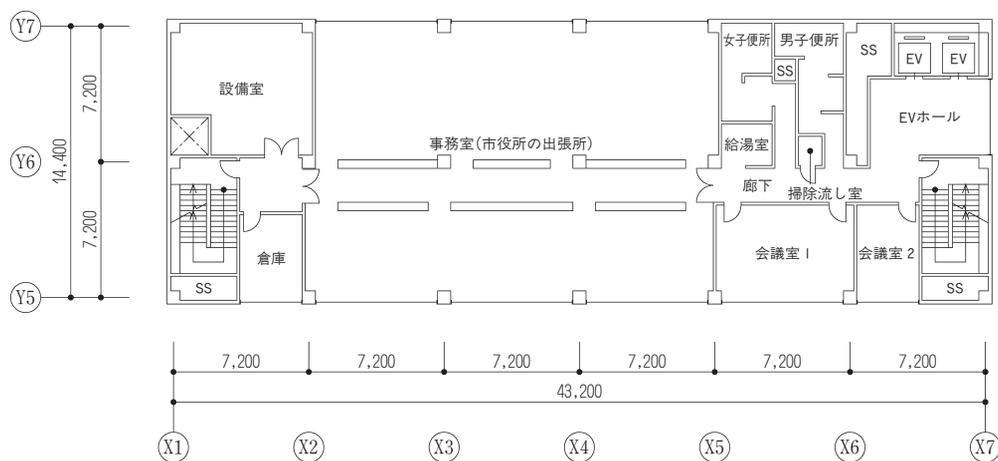


3階平面図
縮尺 1:400

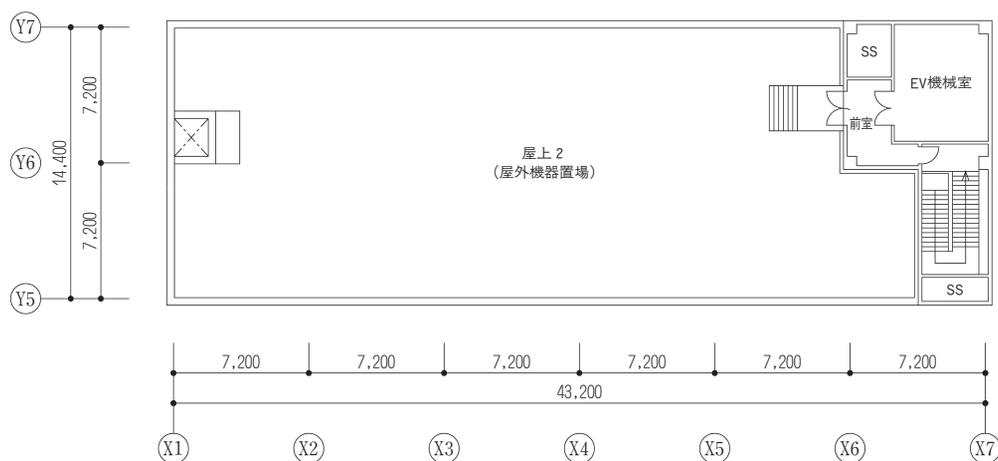
表示記号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター



4・5階平面図
縮尺 1:400

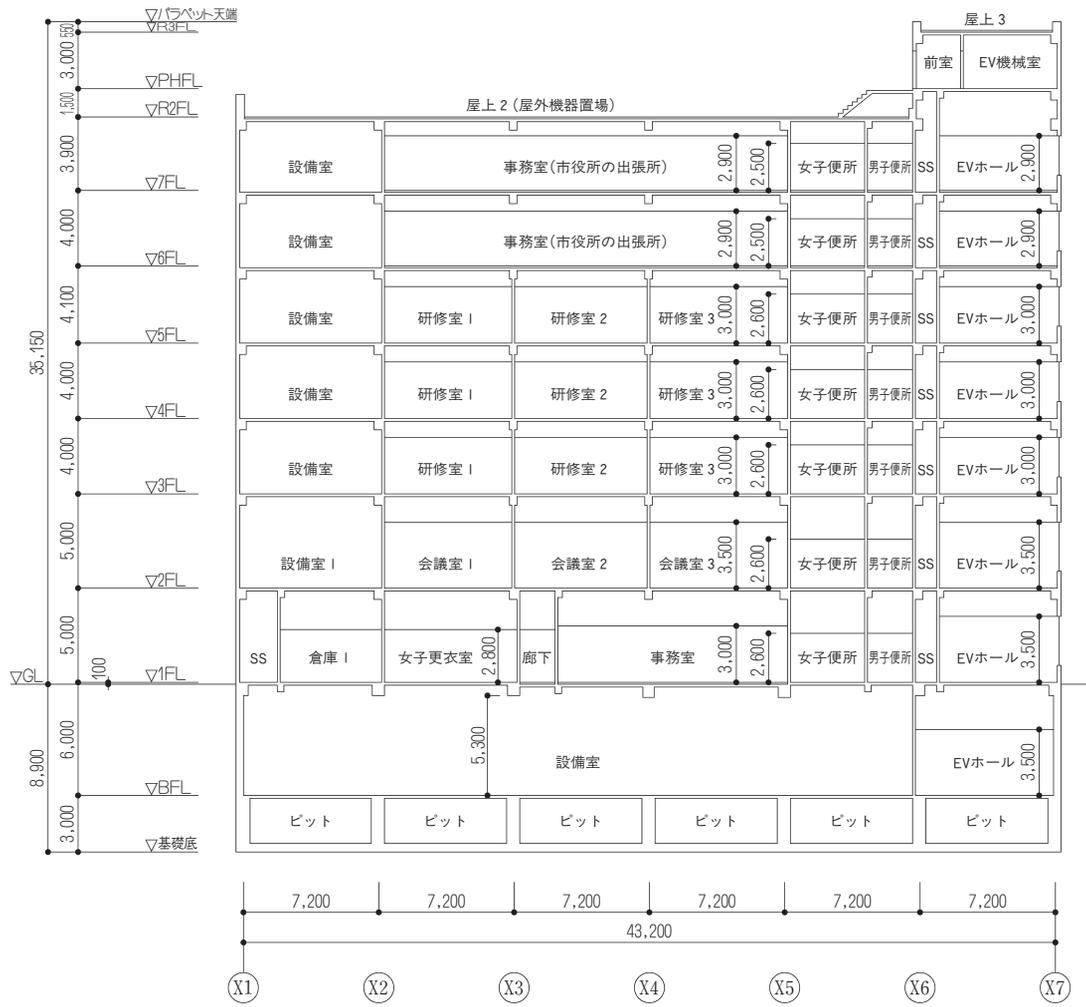


6・7階平面図
縮尺 1:400

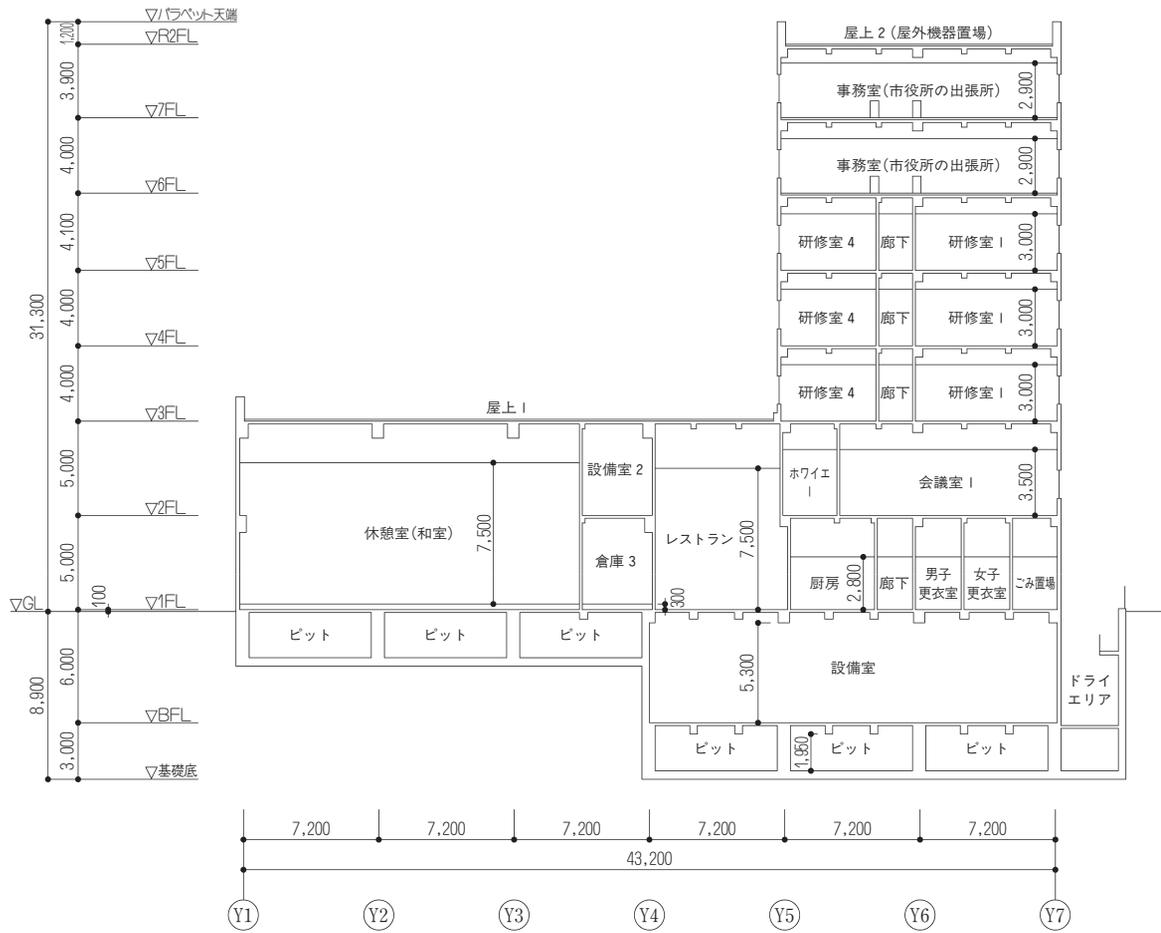


塔屋平面図
縮尺 1:400

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 1階の厨房に設ける換気設備の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第2問 1階の休憩室(和室)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3問 飲料水給水設備における水質保全対策とライフサイクルコストの低減手法について、その要点をいくつか述べよ。
- 第4問 給湯設備(浴槽水の加熱を含む)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 6階の事務室(市役所の出張所)に設ける省エネルギーを考慮した照明設備(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 太陽光発電設備の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第7問 1階の「ロビー・ラウンジ・EVホール・受付」、「事務室」及び「休憩室(和室)」の3室について、1台の排煙機による機械排煙設備を計画する場合の排煙機の必要最小風量を求めよ。ただし、防煙区画面積は各室の床面積とし、排煙機の必要最小風量には10%の余裕率を見込むものとする。また、排煙機(排煙機の風量を除く)の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第8問 スプリンクラー設備の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第9問 誘導灯の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第10問 コージェネレーションシステムの計画について、その要点をいくつか述べよ。

「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冷却専用の排熱投入型ガス吸収冷凍機用の冷却塔は、屋上2に設けること。
- ④ 排熱投入型ガス吸収冷温水機、冷却専用の排熱投入型ガス吸収冷凍機、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冷却専用の排熱投入型ガス吸収冷凍機の冷却水管には、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 冷水系統及び温水系統は、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1～7階系統の2系統とすること。
- 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。
- 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
コーンレーションシステム	MCG	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	
排熱投入型ガス吸収冷温水機	RH	空調用ポンプ		排熱温水管(返り)	—HHR—	温水管(返り)	—HR—	台数制御装置	
		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
冷却専用の排熱投入型ガス吸収冷凍機	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	
		温水ヘッダー(送り)	HHS	冷水管(送り)	—C—	膨張管	—E—	温度検出器	
冷却塔	CT	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	
熱交換器	HE								

第2問 次の設計条件により、6階の事務室(市役所の出張所)を単独系統の単一ダクト方式により暖房する場合の空気調和機の能力表(加熱コイルの入口空気の状態エンタルピー、室内吹出温度、加熱コイルの加熱能力及び有効加湿量並びにそれぞれの算定根拠)及び全熱交換器の能力表(熱回収量(全熱)及びその算定根拠)を完成せよ。

設計条件

- 1) 空調対象の床面積・最大人員：325m²・41人
- 2) 外気：乾球温度 0.5℃、比エンタルピー 2.5kJ/kg(DA)、絶対湿度 0.0008kg/kg(DA)
- 3) 室内空気：乾球温度 22.0℃、比エンタルピー 38.0kJ/kg(DA)、絶対湿度 0.0062kg/kg(DA)
- 4) 加熱コイルの出口空気：乾球温度 29.7℃、比エンタルピー 44.9kJ/kg(DA)、絶対湿度 0.0059kg/kg(DA)
- 5) 送風量：8,500m³/h
- 6) 外気導入量：30m³/(h・人)
- 7) 壁体及びガラス面負荷：60W/m²(単位床面積当たり)
- 8) 全熱交換器の熱交換効率：60%(顕熱、潜熱ともに同じ)
- 9) 加湿条件：水加湿方式
- 10) 水加湿の熱水分比：0kJ/kg
- 11) 空気密度：1.2kg(DA)/m³
- 12) 空気定圧比熱：1.0kJ/(kg(DA)・K)
- 13) 「壁体及びガラス面負荷」以外の室内熱負荷はないものとする。
- 14) 「すきま風負荷」はないものとする。
- 15) 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。
- 16) ダクト系からの空気の漏れはないものとする。
- 17) 事務室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。
- 18) 空気調和機及び全熱交換器の能力には、余裕率を見込まないものとする。

第3問 「2階会議室等平面図」を用いて、2階の会議室1～3の空調設備のダクト図を作成せよ。

(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 2階の会議室1～3の空調方式は、空気調和機1台による変風量単一ダクト方式とすること。
- ③ 還気はダクトによるものとし、還気ファンは空気調和機とは別置きとすること。
- ④ 外気取入れ及び排気は、2階の設備室1の壁面において行うこと。
- ⑤ 各室に給気した外気量と同量を、還気ファンを経由して排出すること。
- ⑥ 全熱交換器は、採用しないものとする。
- ⑦ 2階の会議室1～3においては、インテリア系統とペリメータ系統を別系統とすること。
- ⑧ 2階の設備室1は、防火区画により区画されているものとする。

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
空気調和機	AC	空調送気ダクト	—SA—	アネモ型吹出口		外気取入れガラリ		防火ダンパー	
還気ファン	F	空調還気ダクト	—RA—	線状吹出口		排気ガラリ		逆流防止ダンパー	
V A V ユニット		外気ダクト	—OA—	吸込口 (天井付き)		風量調節ダンパー			
C A V ユニット		排気ダクト	—EA—	消音ボックス 消音エルボ		モーター ダンパー			

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、6階の会議室1の天井の高さは2.9mとする。

表3

平面図の名称	計画内容
3階便所等平面図	男子便所・女子便所・掃除流し室・給湯室における「換気設備のダクト図」
3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」
6階会議室1平面図	会議室1における「空調設備の配管図」並びに「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の室内ユニットは、4方向吹出し天井カセット型とすること。
- ④ 空調設備において、全熱交換型換気扇及び加湿給水管については、記入しなくてよい。
- ⑤ 「3階便所等平面図」及び「6階会議室1平面図」中の「II」印は、ダクト又は配管の接続箇所を示す。
- ⑥ 給排水衛生設備については、SSに各配管の立て管を設けて配管すること。
- ⑦ 大便器は、温水洗浄便座付きとすること。
- 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、500 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こと。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 室内ユニット	PAC	吸込口 (天井付き)		排水管	———	排水口	○——	非常用の 照明装置	●
冷 媒 管	—R—	ドアガラリ		通 気 管	-----	床上掃除口	⊕——	煙 感 知 器	S
ド レ ン 管	—D—	風 量 調 節 ダンパー		仕 切 弁		立 て 管	○	ス ピ ー カ ー	
中 間 ダクトファン	F	飲料水給水管	— -- —	給 水 栓		配管の立上り	—C—		
排気ダクト	—EA—	雑用水給水管	— -- —	洗 浄 弁		全般照明の 照明器具			

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(飲料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及び貯湯槽1台当たりの有効容量・加熱量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) 1階の浴室の浴槽の湯張りにおける給水量は、30m³/日(給湯量15m³/日を含む)とする。ただし、飲料水給水ポンプユニットの選定には考慮しないものとする。
- 3) 飲料水受水槽の有効容量は、1日の飲料水給水量の50%とする。
- 4) 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。
- 5) 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。
- 6) 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。
- 7) 衛生器具の吐水口の高さは床面上2m、飲料水受水槽の最低水位は地階の床面上2mとする。
- 8) 飲料水給水ポンプユニットの全揚程の算定に当たり、配管等の摩擦抵抗を60kPa、7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。
- 9) 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50%、伝導効率1.0、余裕率10%とする。
- 10) 貯湯槽の有効容量は、1日の給湯量の20%とする。
- 11) 時間最大給湯量は、1日の給湯量の30%とする。
- 12) 貯湯槽の加熱量は、「時間最大給湯量を充足する加熱量」と「浴槽の湯張りの給湯量のみを充足する加熱量」とを比較して、数値の大きいほうの加熱量とし、10%の余裕率を見込むものとする。なお、浴槽の湯張りの時間は2時間、給湯温度は60℃、給水温度は5℃とする。
- 13) 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]
温浴施設利用者	400	10	60	40	9：1
レストラン利用者	200	10	30	0	10：0
会議室・研修室利用者	400	10	80	0	3：7
市役所の出張所利用者	100	8	20	0	3：7
施設従業員	100	10	80	0	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雑用水給水設備(雨水利用設備を含む)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 飲料水・雑用水の必要な箇所が分かるように、配管系統を示すこと。
- ③ 飲料水管・雑用水管の立て管については各々必要な配管系統を示し、雨水管の立て管については主たる配管1系統のみを示すこと。
- ④ 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。
- ⑤ 台数が2台以上となる機器については、1台のみを示すこと。
- ⑥ 各配管の管径は、記入しなくてよい。
- ⑦ 雨水処理装置は、ろ過器、ろ過ポンプ及び付属品を含んだユニットとして記入すること。

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		雨水処理装置		雑用水給水管		電 動 弁		フレキシブルジョイント	
飲料水給水ポンプユニット		薬液注入装置		雨 水 管		電磁弁装置		空気抜き弁	
雑用水給水ポンプユニット		ルーフドレン		ボールタップ		仕 切 弁		フ ー ト 弁	
呼 び 水 槽		飲料水給水管		定 水 位 弁		防 振 継 手		間接排水金物	

第3問 「1階男子浴室平面図」を用いて、飲料水給水管、給湯管、排水管、通気管及び浴槽循環配管の配管図を作成せよ。また、「浴槽循環ろ過設備フロー図」を用いて、浴槽ろ過器、浴槽循環ポンプ、熱交換器、薬液注入装置及びヘアキャッチャーを記入し、浴槽循環配管、浴槽ろ過器廻り配管(逆洗用配管を含む)、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 「1階男子浴室平面図」において、飲料水給水管、給湯管、排水管、通気管及び浴槽循環配管は、Y3通りから記入すること。
- ③ 水栓・金物金具類は、必要数を記入すること。なお、シャワー付混合水栓は、答案用紙に記載あるもののみとする。
- ④ 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。
- ⑤ 男子浴室の配管以外は、記入しなくてよい。
- ⑥ 表5に示す管の均等表を用いて、飲料水給水管の横主管の管径を記入すること。なお、各水栓の接続口径は、浴槽用混合水栓を20A、シャワー付混合水栓・清掃用給水栓を15Aとする。また、最小管径は20Aとし、器具の同時使用率は100%とする。
- ⑦ 浴槽循環ろ過は、大浴槽のみに行い、小浴槽には行わないものとする。
- ⑧ 「浴槽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5. 管の均等表

呼び径(A)	15	20	25
15	1		
20	2.5	1	
25	5.2	2.1	1
32	11.1	4.4	2.1
40	17.2	6.8	3.3
50	33.7	13.9	6.4
65	67.3	26.8	12.8

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
浴槽ろ過器	WF	給湯往管	— —	電動三方弁		浴槽用混合水栓		間接排水金物	
浴槽循環ポンプ	P	給湯返管	— —	仕切弁		浴槽循環吸込口金具		配管の立上り	—C—
熱交換器	HE	浴槽循環配管	—B—	逆止弁		浴槽循環吐出口金具			
薬液注入装置	CF	薬液配管	—C—	防振継手		浴槽排水共栓(トラップ付き)			
ヘアキャッチャー	HC	排水管	—	空気抜き弁		床排水金物			
飲料水給水管	— -- —	通気管	-----	清掃用給水栓		床下掃除口			

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6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、6階の会議室1の天井の高さは2.9mとする。

表6

平面図の名称	計画内容
3階便所等平面図	男子便所・女子便所・掃除流し室・給湯室における「換気設備のダクト図」
3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」
6階会議室1平面図	会議室1における「空調設備の配管図」並びに「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7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の室内ユニットは、4方向吹出し天井カセット型とすること。
- ④ 空調設備において、全熱交換型換気扇及び加湿給水管については、記入しなくてよい。
- ⑤ 「3階便所等平面図」及び「6階会議室1平面図」中の「||」印は、ダクト又は配管の接続箇所を示す。
- ⑥ 給排水衛生設備については、SSに各配管の立て管を設けて配管すること。
- ⑦ 大便器は、温水洗浄便座付きとすること。
- 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、500 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7. 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
エアコン室内ユニット	PAC	吸込口(天井付き)		排水管	—	排水口		非常用の照明装置	
冷媒管	—R—	ドアガラリ		通気管	-----	床上掃除口		煙感知器	
ドレン管	—D—	風量調節ダンパー		仕切弁		立て管		スピーカー	
中間ダクトファン	F	飲料水給水管	— -- —	給水栓		配管の立上り	—C—		
排気ダクト	—EA—	雑用水給水管	— - - —	洗浄弁		全般照明の照明器具			

「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)、非常用自家発電設備(発電装置)及び直流電源装置(鉛蓄電池)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、「 $\%R+j\%X=7+j6$ 」とする。なお、基準容量は、10MVAとする。
- 2) 単相負荷に電力を供給する変圧器の容量は、単位床面積当たり概ね60VA(防災・保安用12VAを含む)とする。
- 3) 三相負荷に電力を供給する変圧器の容量は、単位床面積当たり概ね90VA(防災・保安用18VAを含む)とする。
- 4) 契約電力は、500kW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90%、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) 発電装置については、燃料をA重油(燃料密度：850g/l)、燃料消費率を211g/kWh、運転時間を72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。
- 9) 鉛蓄電池の定格容量(10時間率)は、図1に示す蓄電池負荷特性に基づいて算定すること。なお、保守率は0.8とし、容量換算時間[h]については、放電時間10分を0.7、放電時間0.2分を0.5とする。

(2) 図2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1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1. 機器損失

4分岐器の挿入損失：4.5dB	4分岐器の結合損失：12dB	4分配器の分配損失：8.0dB	2分配器の分配損失：4.0dB	テレビ端子の挿入損失：1.0dB
-----------------	----------------	-----------------	-----------------	------------------

(3) 次の条件により、太陽光発電装置の月間推定発電電力量を求めよ。

条件

- 1) 月別総合設計係数 : 0.76
- 2) 月平均日積算傾斜面日射量 : 3.5kWh/(m²・日)
- 3) 1か月の日数 : 30日
- 4) 日射強度 : 1kW/m²

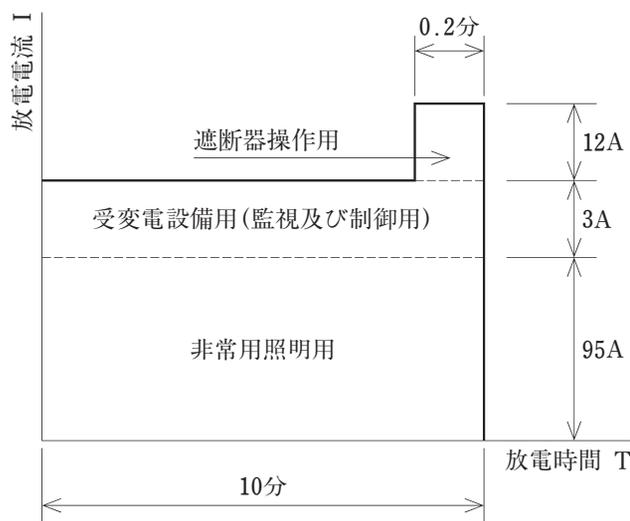


図1. 蓄電池負荷特性

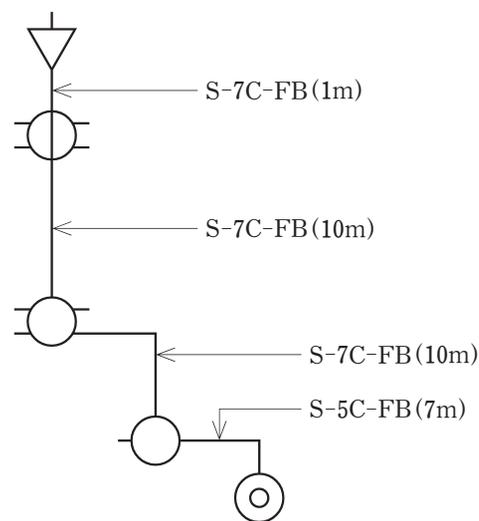


図2. 受信システムの構成

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)の二次側以降を対象として作図すること。
- ④ 高圧供給用配電箱内に設置する区分開閉器は、地中線用地絡継電装置付高圧交流負荷開閉器とすること。
- ⑤ 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は記入すること。
- ⑥ 変圧器二次側の分岐回路は記入しなくてよい。ただし、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。
- ⑦ 変圧器ごとに、主たる負荷設備の名称を記入すること。
- ⑧ 受変電設備に設ける進相コンデンサは、高圧進相コンデンサとすること。
- ⑨ 高圧遮断器は、真空遮断器とし、かつ、引出形とすること。
- ⑩ 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2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、非常放送設備の機器については、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は、必要最低台数を記入すること。
- ⑤ 非常用の照明装置の器具配置は、表3を使用すること。

表2. 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3. 非常用照明器具配置表(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4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、6階の会議室1の天井の高さは2.9mとする。

表4

平面図の名称	計画内容
3階便所等平面図	男子便所・女子便所・掃除流し室・給湯室における「換気設備のダクト図」
3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」
6階会議室1平面図	会議室1における「空調設備の配管図」並びに「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5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の室内ユニットは、4方向吹出し天井カセット型とすること。
- ④ 空調設備において、全熱交換型換気扇及び加湿給水管については、記入しなくてよい。
- ⑤ 「3階便所等平面図」及び「6階会議室1平面図」中の「II」印は、ダクト又は配管の接続箇所を示す。
- ⑥ 給排水衛生設備については、SSに各配管の立て管を設けて配管すること。
- ⑦ 大便秘器は、温水洗浄便座付きとすること。
- 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、500 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5. 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
エアコン室内ユニット	PAC	吸込口(天井付き)		排水管		排水口		非常用の照明装置	
冷媒管	R	ドアガラリ		通気管		床上掃除口		煙感知器	
ドレン管	D	风量調節ダンパー		仕切弁		立て管		スピーカー	
中間ダクトファン	F	飲料水給水管		給水栓		配管の立上り			
排気ダクト	EA	雑用水給水管		洗浄弁		全般照明の照明器具			