

平成30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 事務所
(消防法施行令別表第1(15)項に該当する)
- 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、準防火地域
- 4) 敷地面積 6,280m²
- 5) 構造 鉄骨造、鉄筋コンクリート造
- 6) 階数 地下1階、地上5階、塔屋1階
- 7) 建築面積 2,744m²
- 8) 延べ面積 10,844m²

地階：1,089m ²	4階：1,349m ²
1階：2,518m ²	5階：1,313m ²
2階：2,360m ²	塔屋：65m ²
3階：2,150m 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。

⑥ 各系統の空調方式及び空調機等の設置場所は、次のとおりとする。

階数	系統名	空調方式	空調機等の設置場所
1階	エントランスホール	空調機	1階の設備室2
	待合ロビー	空調機	地階の 空調機設備室
	事務室1、会議室	空調機	
	事務室2	空調機	
	食堂	空調機	1階の設備室1
厨房	外調機		
2階	事務室1、会議室1・2	空調機	2階の設備室1
	事務室2	空調機	
	議場	空調機	2階の設備室2
	ホワイエ	空調機	
3階	事務室、大会議室	空調機	3階の設備室1
2・3階	上記以外の居室 (災害対策本部室を除く)	外調機 +ファンコイルユニット	各階の設備室1 又は設備室2
4・5階	事務室1、会議室1・2	空調機	各階の設備室
	事務室2	空調機	

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)
地階	中央監視室	8	60
1階	エントランスホール	—	425
	待合ロビー	50	203
	EVホール・廊下	—	278
	事務室1	37	294
	事務室2	49	393
	会議室	22	43
	守衛室	6	50
	食堂	98	195
	厨房	7	56
2階	事務室1	47	374
	事務室2	55	442
	会議室1・2	各22	各43
	議場	83	276
	第1・第2委員会室	各71	各141
3階	事務室	47	374
	大会議室	44	87
	災害対策本部室	24	95
	庁議室	45	92
4・5階	事務室1	47	374
	事務室2	57	452
	会議室1・2	各22	各43

3. 建築設備

1) 空調・換気設備

- ① 熱源設備は、水蓄熱槽を有する中央式とする。ただし、地階の中央監視室、1階の守衛室及び3階の災害対策本部室の空調方式は、空冷ヒートポンプパッケージ方式とする。
- ② 蓄熱槽は、地階の床下ピットを利用し、冷水専用とする。
- ③ 熱源機は、ガス吸収冷温水機(冷凍能力350kW/台)2台及び蓄熱用の水冷チリングユニット(冷凍能力250kW/台)1台とし、共に地階の空調熱源設備室に設置する。また、冷却塔は、熱源機ごとに屋上3に設置する。
- ④ 水冷チリングユニットは、夜間の蓄熱運転及び昼間の蓄熱槽を介しての追いかけ運転ができるものとする。
- ⑤ 空調設備の配管方式は、冷温水の二管式とする。なお、冷水・冷温水配管は密閉回路方式(蓄熱槽との間には、熱交換器を設ける)とし、膨張タンクは密閉式とする。

2) 給排水衛生設備

- ① 給水方式は高置水槽方式とし、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 飲料水受水槽及び飲料水揚水ポンプは地階の飲料水設備室に、雑用水受水槽、雑用水揚水ポンプ及び雨水処理装置は地階の雑用水設備室に設ける。
- ③ 沈砂槽、雨水貯留槽、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1～5から集水し、雑用水として便器洗浄水、屋内消火栓設備用水及び屋外の緑地散水に使用する。
- ⑤ 空調設備用の補給水は、考慮しないものとする。
- ⑥ 給湯方式は、局所式とする。なお、便所には給湯を行わないものとする。
- ⑦ 太陽熱利用給湯設備は、間接集熱方式とし、厨房の給湯設備専用とする。なお、集熱器は屋上1に、貯湯槽1基及びガス瞬間式給湯機を用いた補助加熱装置1台は1階の設備室1に設ける。
- ⑧ 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。
- ⑨ 厨房用の熱源は、都市ガスとする。

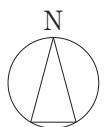
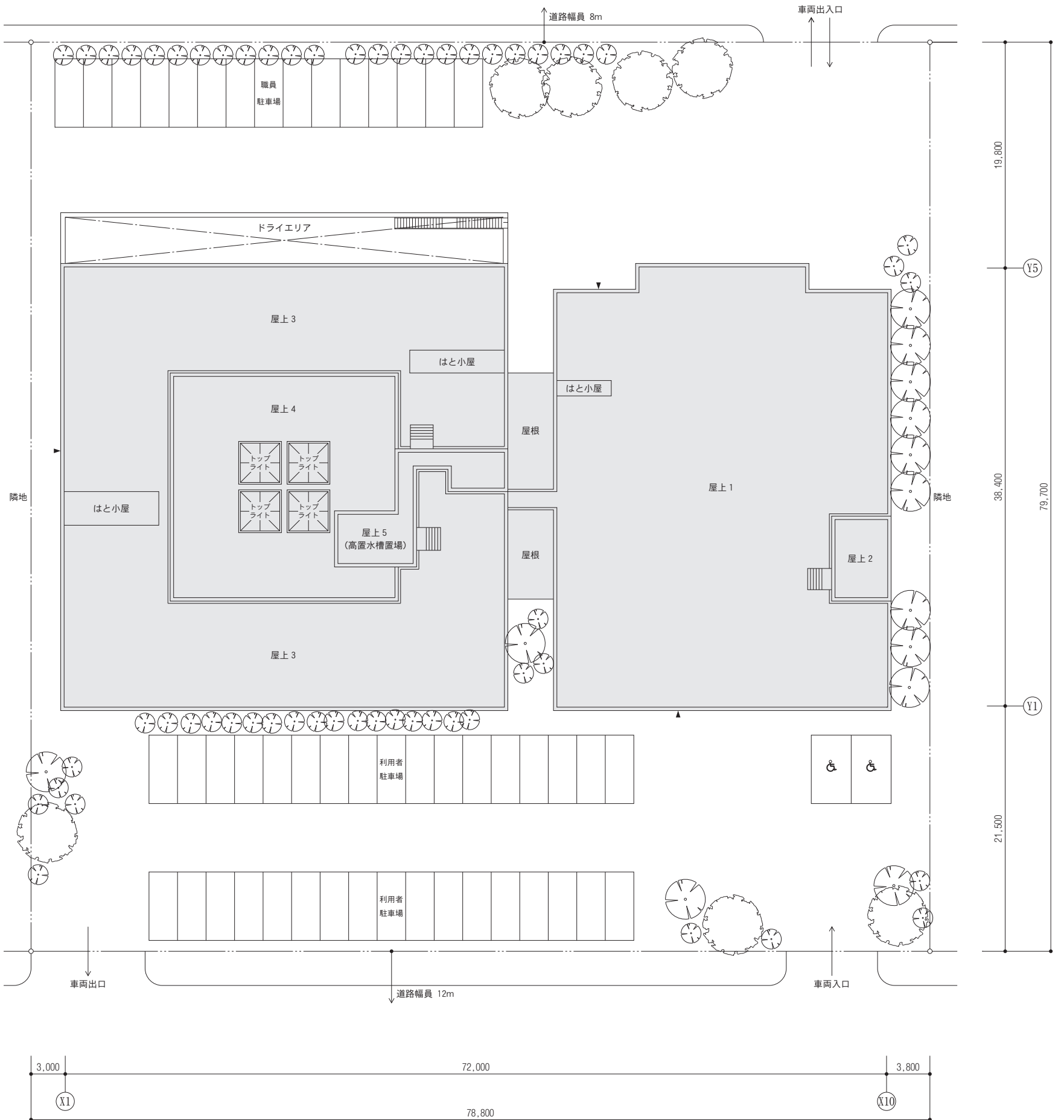
3) 電気設備

- 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 空調設備の熱源機における夜間の蓄熱運転に使用する電力の契約種別は業務用蓄熱調整契約とし、その時間帯区分は夜間時間(午後10時から翌日の午前8時まで)とする。
- ⑤ 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。なお、主燃料槽は、地下貯油槽とし、屋外に設置する。
- ⑥ 太陽光発電設備は、太陽電池アレイの出力を10kW、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3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。
- ⑦ 照明器具(非常用の照明装置を除く)は、LED照明器具とする。
- ⑧ 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

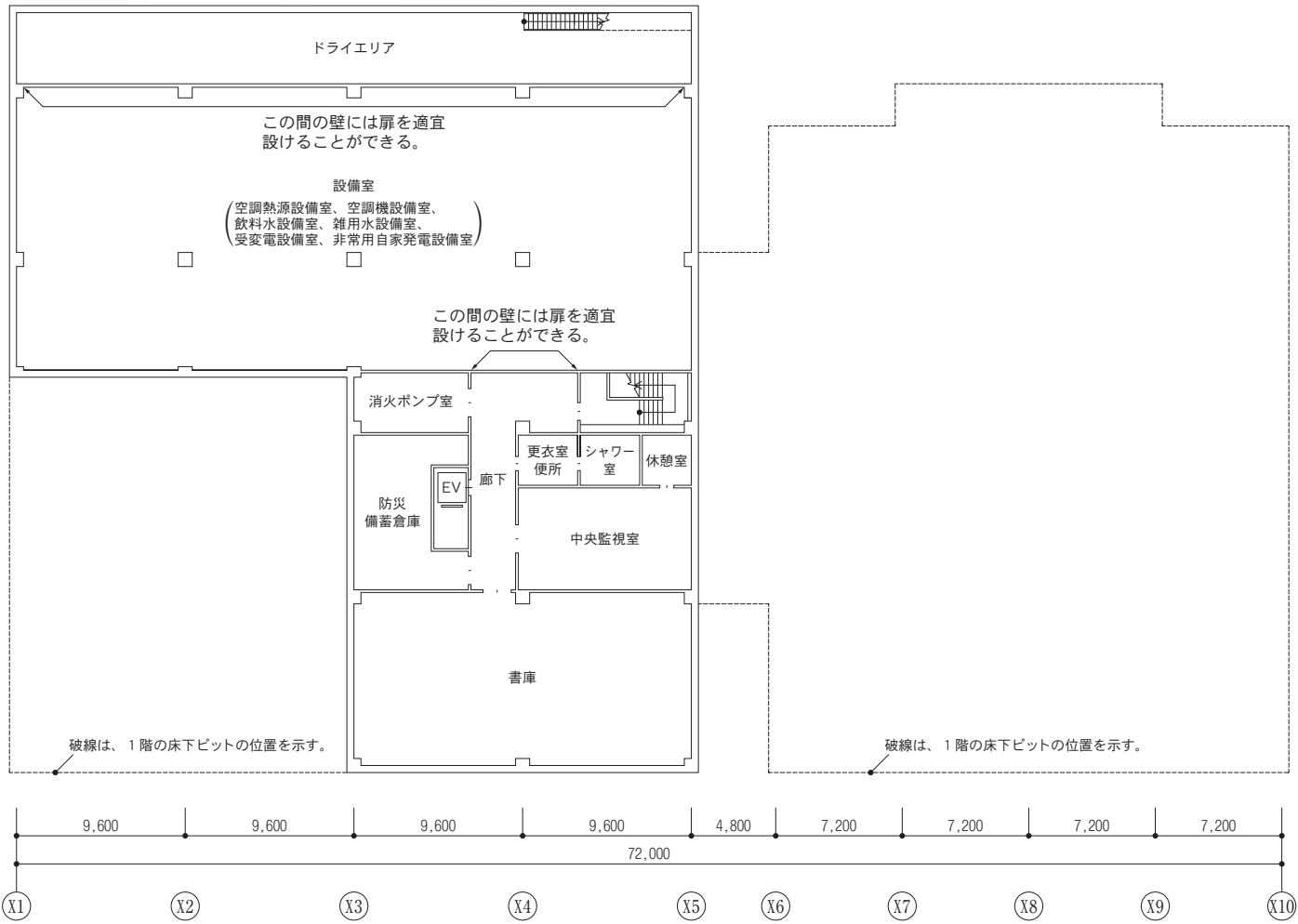
- 1) 電力、電話、都市ガス及び上下水道の都市施設は、周囲の道路に完備されている。
- 2) 地下水は利用できない。

Ⅲ. 建築基本設計図 (2～7頁)

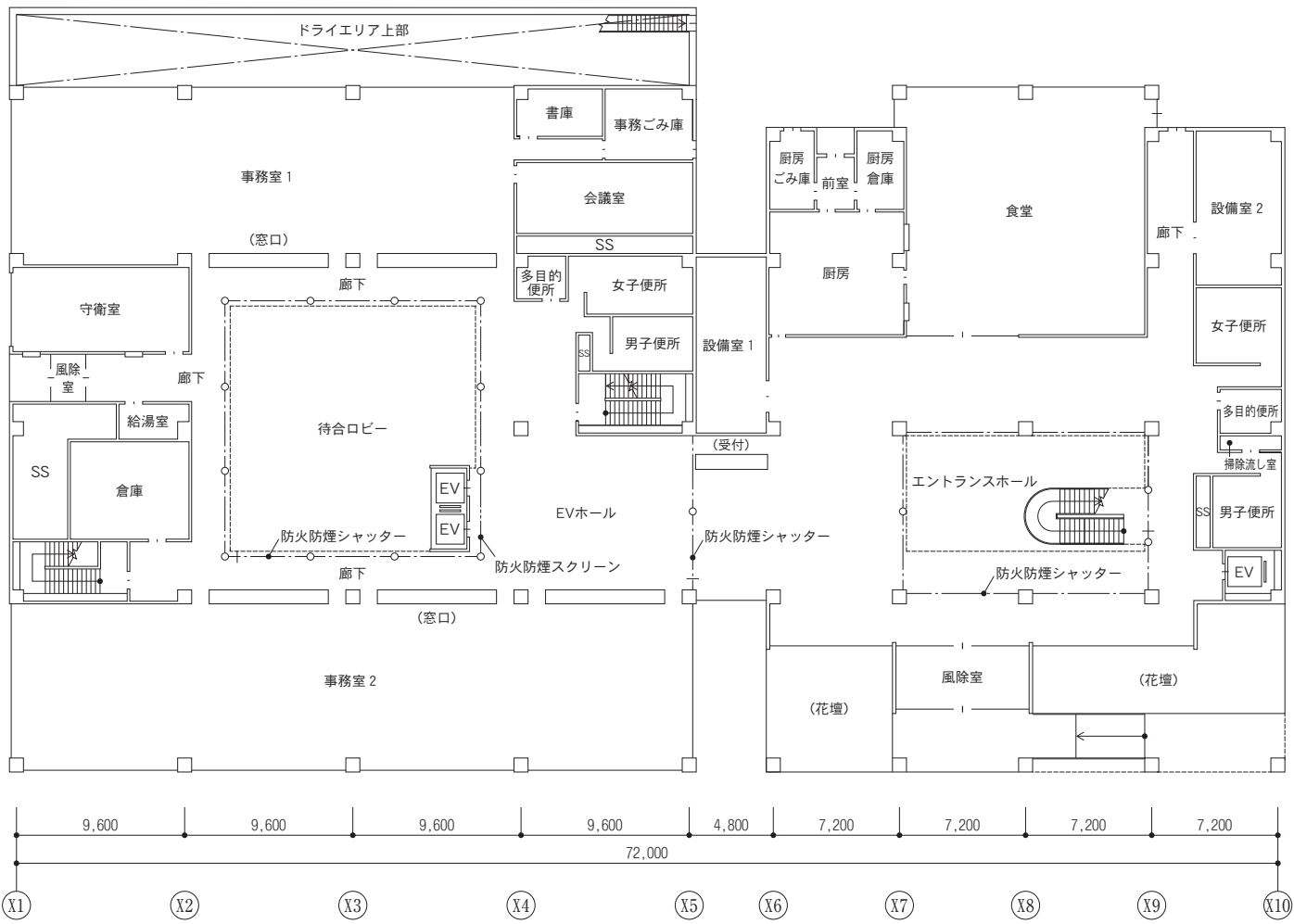


配置図
縮尺 1:400

表示記号等
はと小屋 ダケ等屋上貫通スペース



地階平面図
縮尺 1 : 400

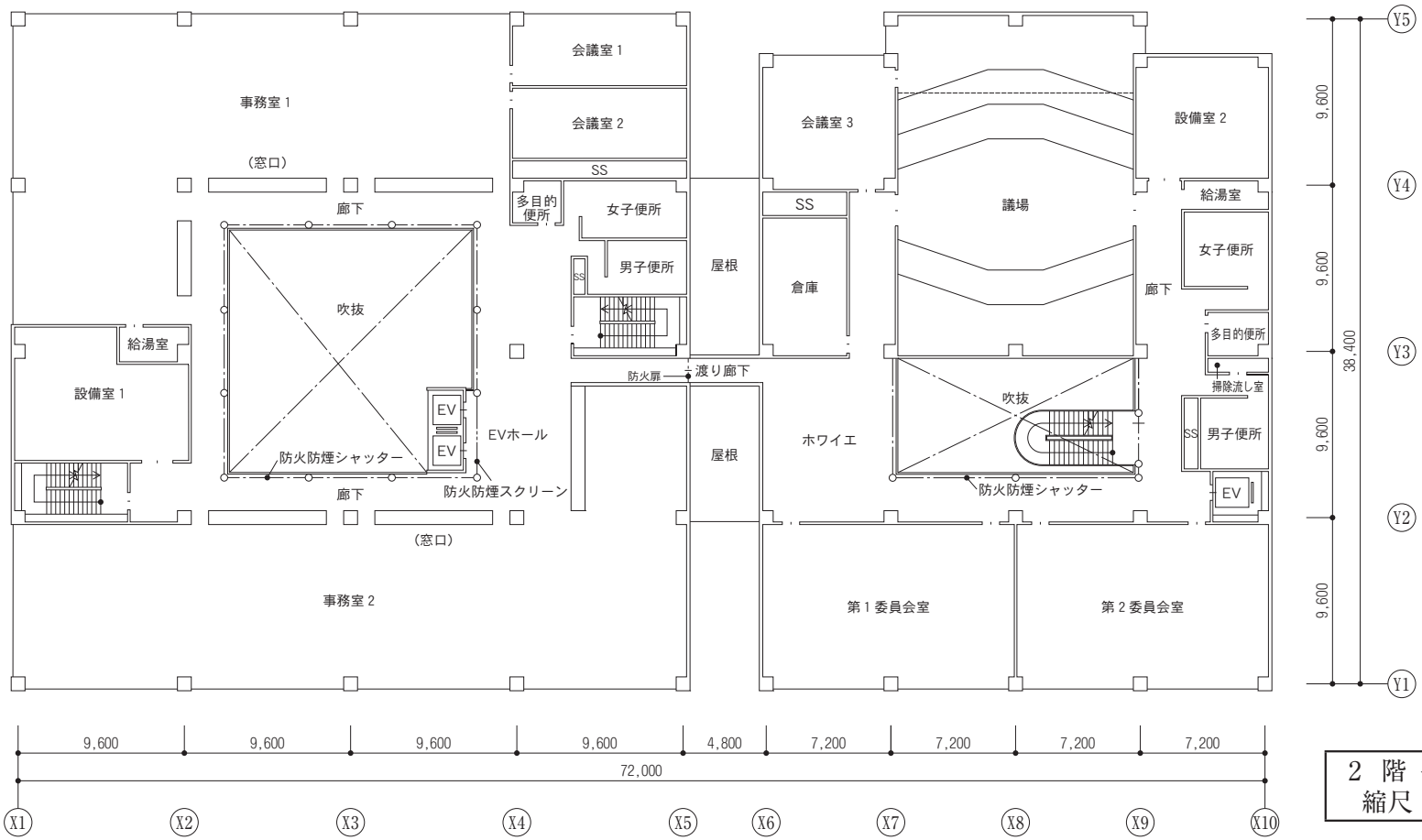


1階平面図
縮尺 1 : 400

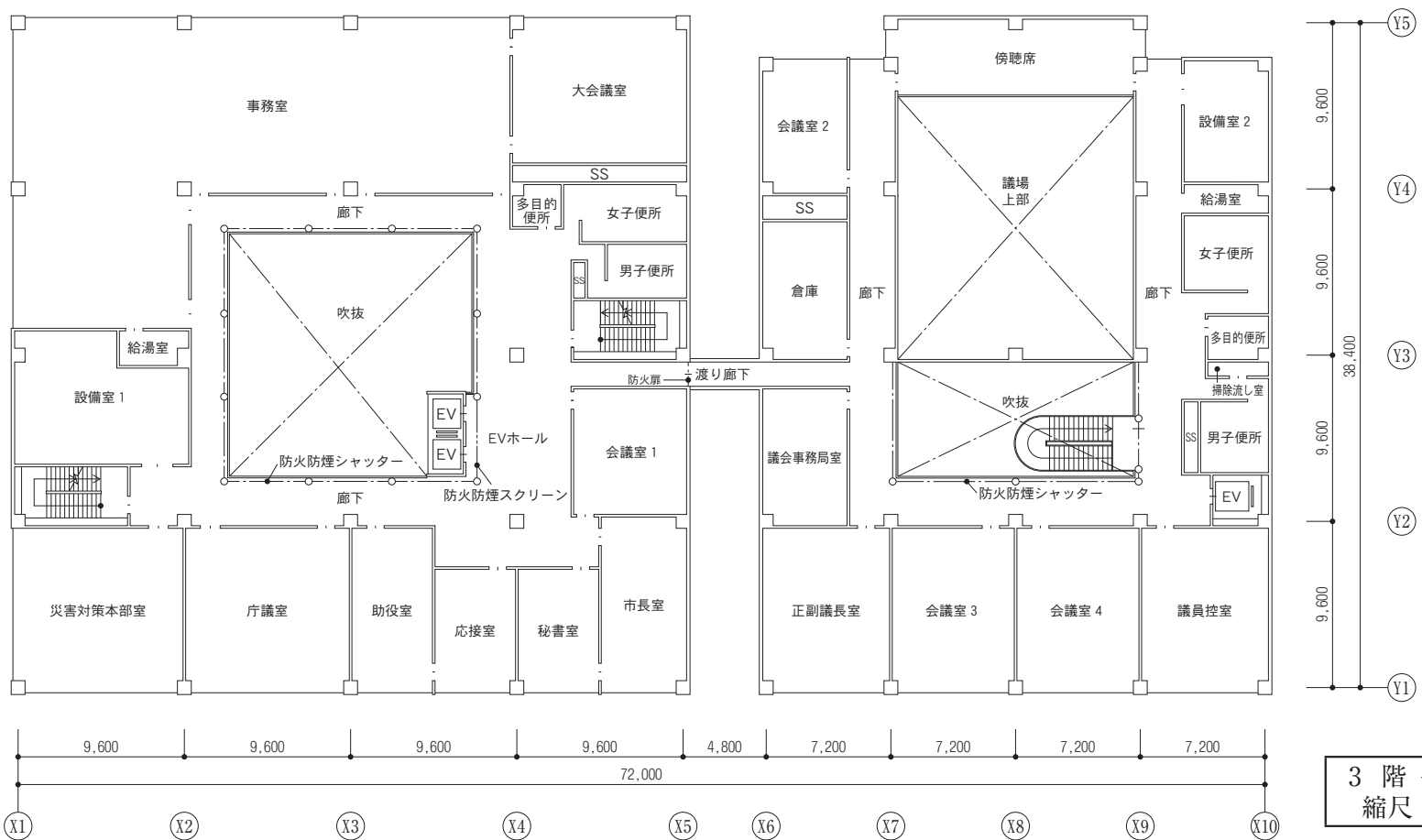
(西棟)

(東棟)

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

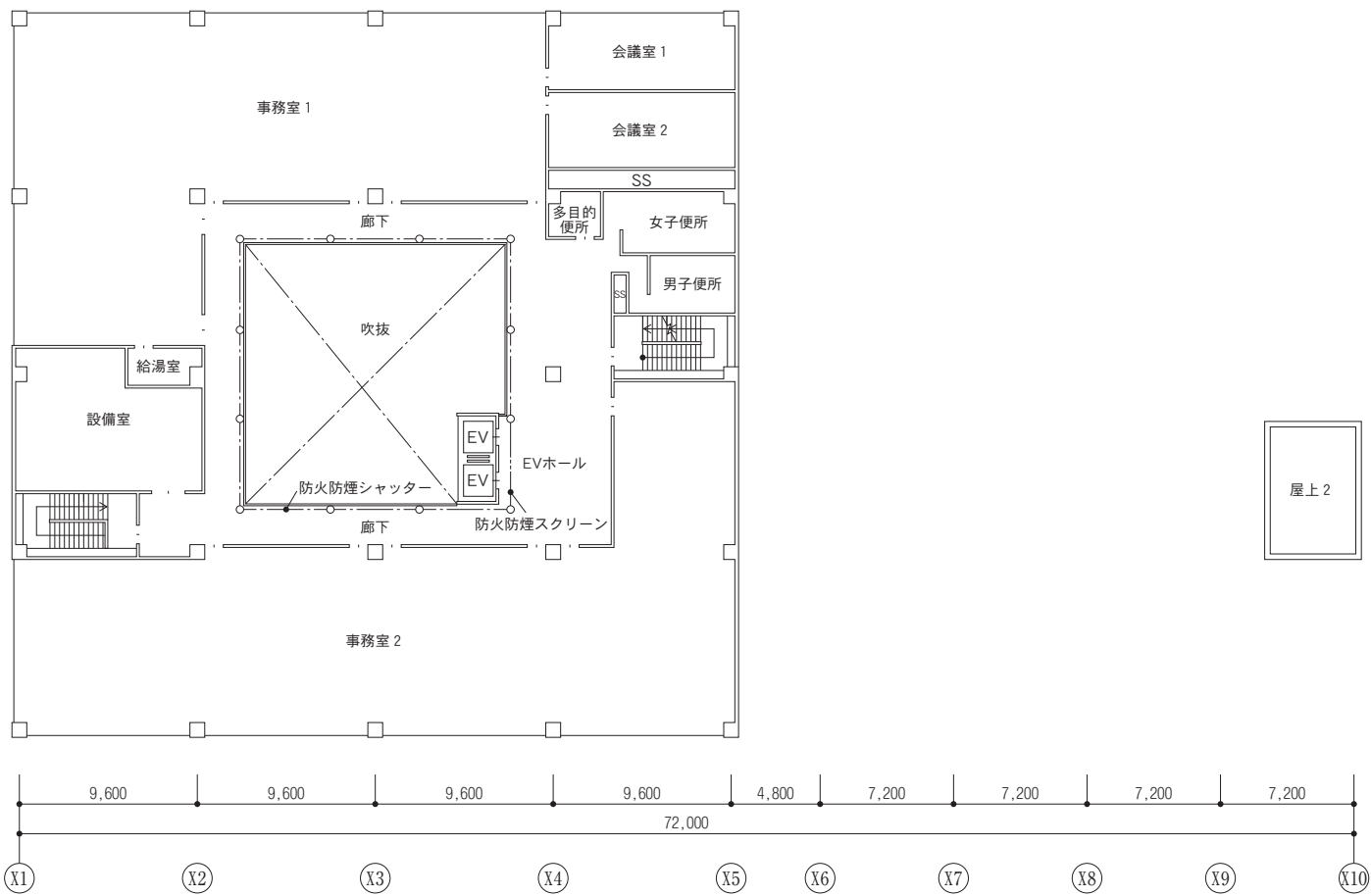
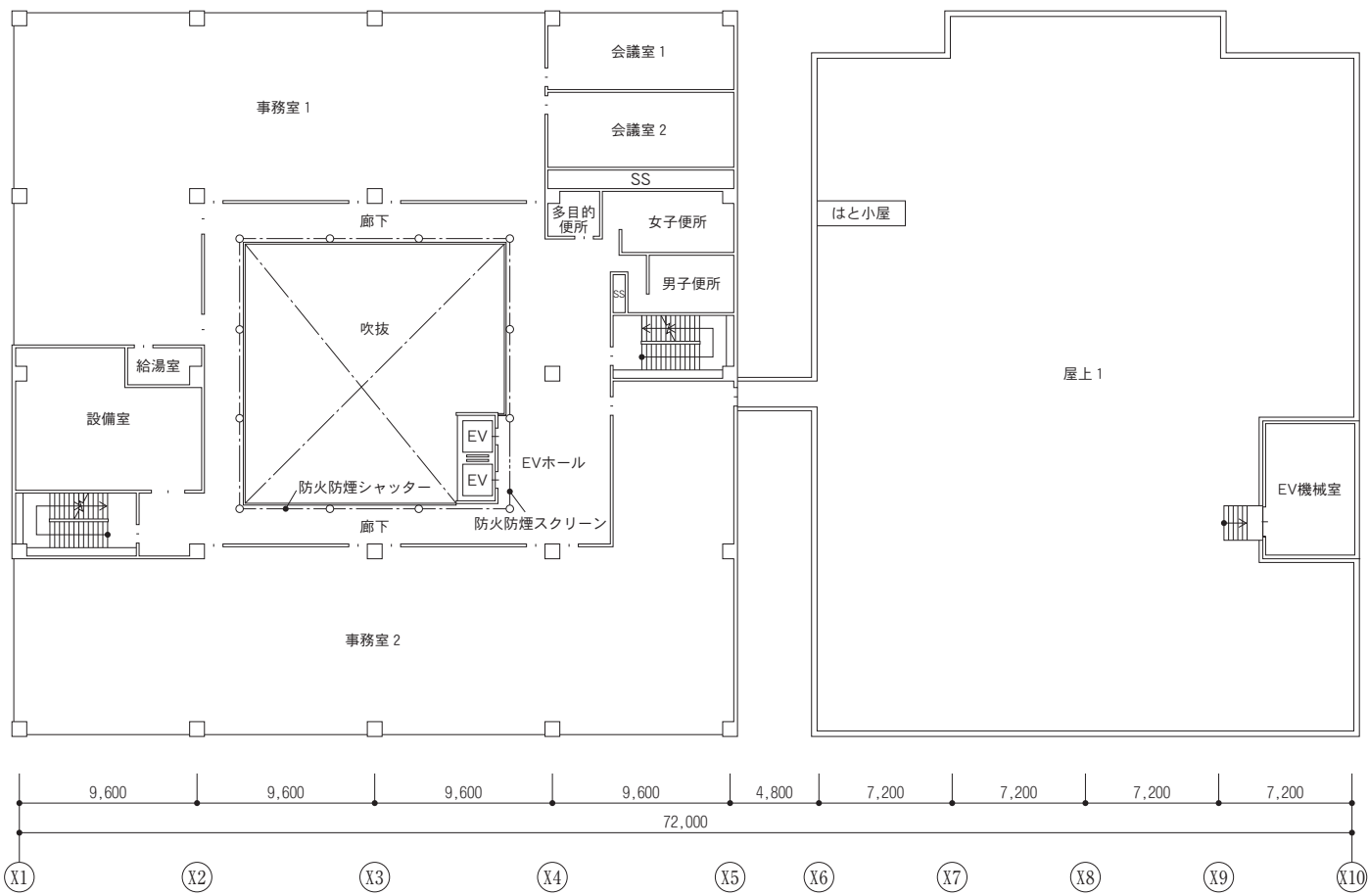


3階平面図
縮尺 1 : 400

(西棟)

(東棟)

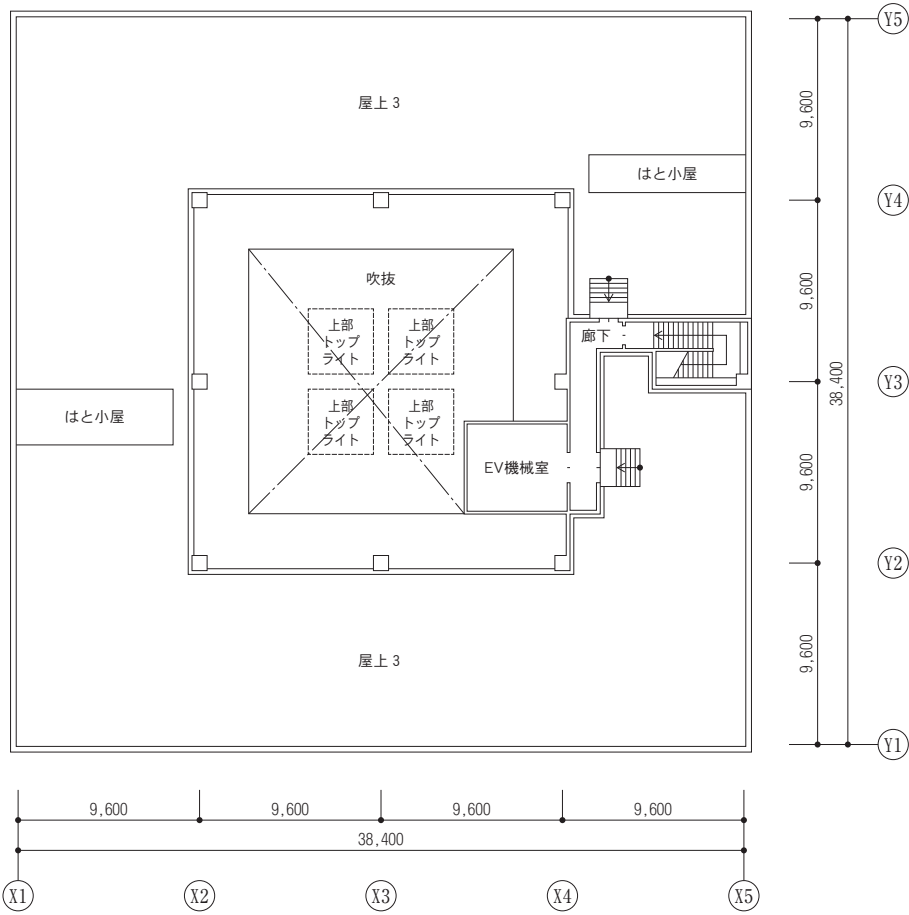
表示記号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター



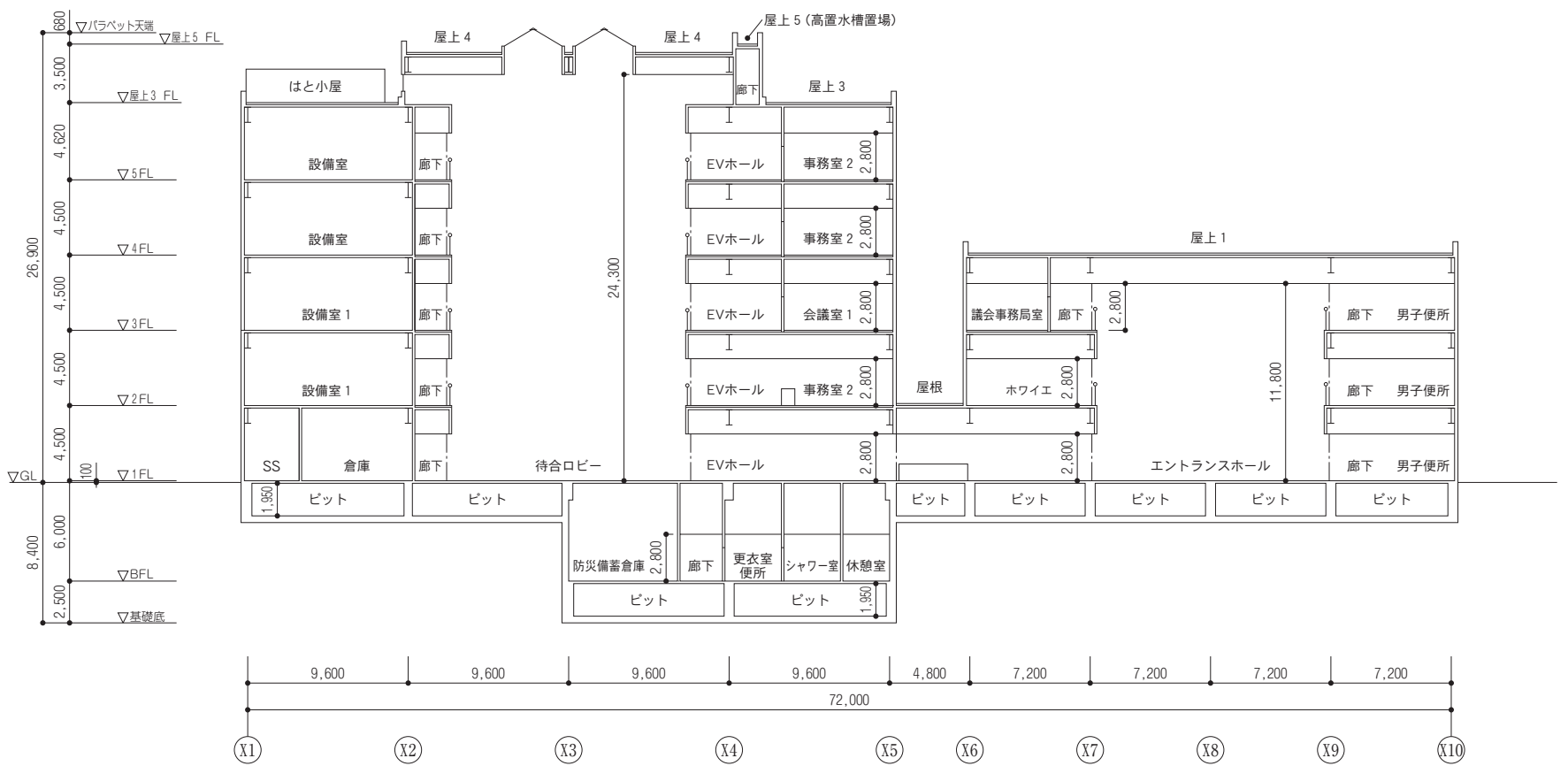
(西棟)

(東棟)

表示記号等	
SS	設備スペース
EV	エレベーター
はと小屋	ダケ外等屋上貫通スペース



塔屋平面図
縮尺 1 : 400

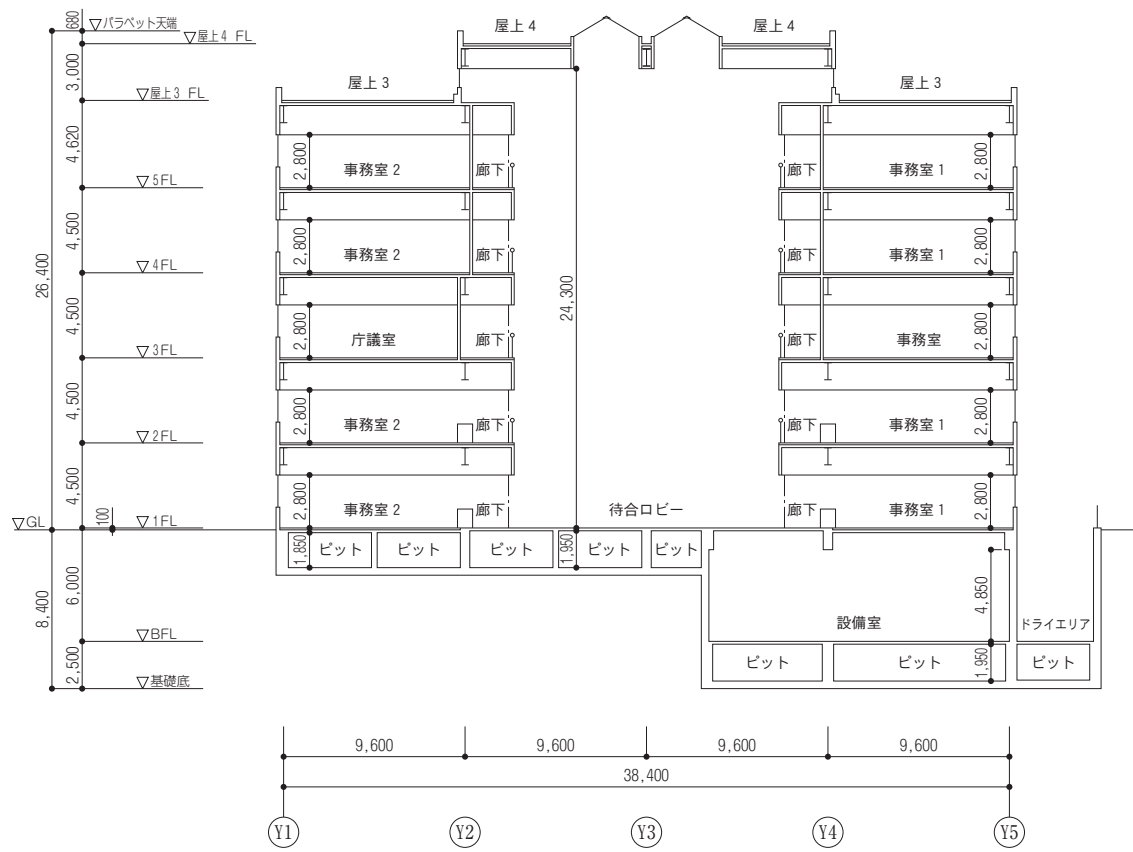


東西主断面図
縮尺 1 : 400

(西 棟)

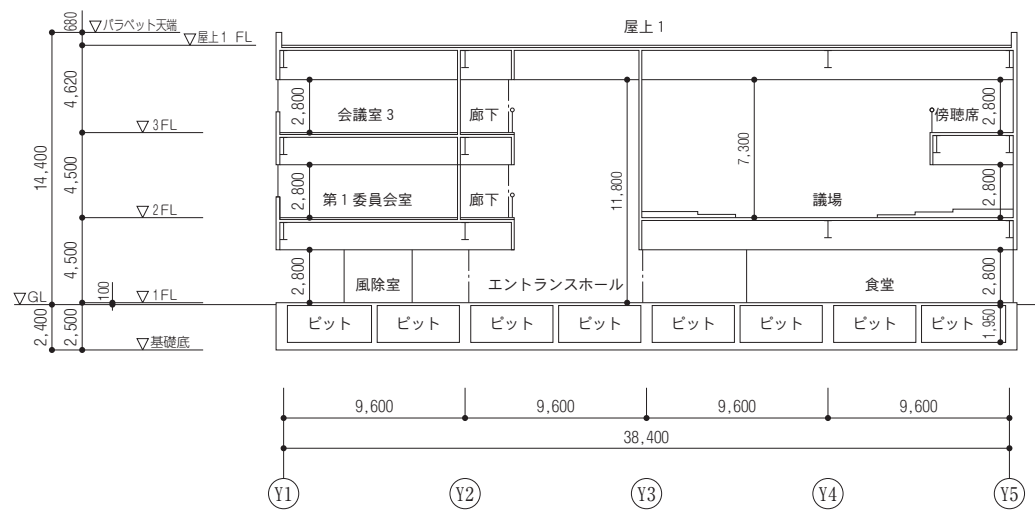
(東 棟)

表示記号等	
SS	設備スペース
EV	エレベーター
はと小屋	ダケ外等屋上貫通スペース



南北主断面図 1
縮尺 1 : 400

(西 棟)



南北主断面図 2
縮尺 1 : 400

(東 棟)

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。

[記入上の注意] 「Ⅱ. 計画条件(1頁)」に記載ある事項については、解答として答案用紙に記入しても、採点の対象外となります。

- 第1問 大規模地震の発生時においても市庁舎の業務継続を行えるように計画する場合に、空調設備に講ずべき対策を、具体的にいくつか述べよ。ただし、避難所としての地域住民の受入れに関する対策を除く。
- 第2問 2階の議場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 太陽熱利用給湯設備の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第4問 雨水利用設備における沈砂槽、雨水貯留槽及びろ過装置の計画について、それぞれの要点をいくつか述べよ。
- 第5問 2階の事務室2に設ける照明設備において、昼光連動調光制御方式を採用する場合の照明設備(非常用の照明装置及び誘導灯を除く)の計画について、昼光連動調光制御方式に関する事項とそれ以外の事項とに分けて、それぞれ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「事務室1」・「事務室2」・「EVホール・廊下」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、当該3室における排煙設備(排煙機に係るものを除く)の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第8問 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 蓄熱槽を有する中央式空調設備について、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 水冷チリングユニット及び負荷側の熱量については、それぞれ計測できるように考慮すること。
- ③ 水冷チリングユニットの冷水入口温度が一定となるように制御を行うものとする。
- ④ 蓄熱槽からの冷水量は、熱交換器の二次側の冷水出口温度による流量制御を行うものとする。
- ⑤ 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 ポンプについては、省エネルギーを考慮した計画とすること。
- ⑦ 冷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。
- ⑧ 冷温水ヘッダー(送り)の圧力逃し制御を行うものとする。
- ⑨ 負荷側の配管系統は、合理的な系統分けとすること。
- ⑩ 各配管内の流れ方向は、矢印で表示すること。
- ⑪ 空調機及び外調機以外の機器は、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。
- ⑫ 制御弁・フート弁以外の弁、トラップ類、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
ガス吸収 冷温水機	RH	ポンプ		冷水管 (送り)	—C—	フート弁		温度検出器	
水冷 チリングユニット	RW	冷温水ヘッダー (送り)	HCHS	冷水管 (返り)	—CR—	電動二方弁		圧力検出器	
冷却塔	CT	冷温水ヘッダー (返り)	HCHR	冷却水管 (送り)	—CD—	台数制御装置			
熱交換器	HE	冷水管 (送り)	—CH—	冷却水管 (返り)	—CDR—	インバーター 制御装置	IN		
密閉式 膨張タンク	TE	冷水管 (返り)	—CHR—	膨張管	—E—	熱量演算器付 流量計			

第2問 (1) 蓄熱槽の必要最小容量を求めよ。ただし、水冷チリングユニットは、常に冷凍能力250kWで運転するものとする。なお、蓄熱槽は連結完全混合槽型とし、蓄熱時間は10時間、蓄熱槽効率は0.8、蓄熱槽利用温度差は8℃、水の容積比熱は4,200kJ/(m³・K)とする。また、夜間負荷はないものとし、熱損失等の余裕率は見込まないものとする。

(2) 次の設計条件により、1階の待合ロビーを単独系統の単一ダクト方式により暖房する場合の空調機的能力表(加熱コイルの入口空気比エンタルピー、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)を完成せよ。

設計条件

- 1) 空調対象の床面積・最大人員：203m²・50人
- 2) 外 気：乾球温度 1.9℃、比エンタルピー 6.7kJ/kg(DA)、絶対湿度 0.0019kg/kg(DA)
- 3) 室内空気：乾球温度 22.0℃、比エンタルピー 38.8kJ/kg(DA)、絶対湿度 0.0066kg/kg(DA)
- 4) 加熱コイルの出口空気：乾球温度 29.3℃、比エンタルピー 45.1kJ/kg(DA)、絶対湿度 0.0061kg/kg(DA)
- 5) 送風量：6,000m³/h
- 6) 外気導入量：30m³/(h・人)
- 7) 構造体負荷：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) 加湿方式は水加湿方式とし、水加湿の熱水分比は0kJ/kgとする。
- 10) 空気の密度は1.2kg(DA)/m³とし、空気の定圧比熱は1.0kJ/(kg(DA)・K)とする。
- 11) 「構造体負荷」以外の室内熱負荷はないものとし、また、「すきま風負荷」はないものとする。
- 12) 空調機の送風機、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。
- 13) ダクト系からの空気の漏れはないものとする。
- 14) 待合ロビー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。
- 15) 空調機的能力には、余裕率を見込まないものとする。

(3) 3階の庁議室において、次の条件により、室内空気の二酸化炭素濃度を1,000ppm以下に保つための最低必要な換気回数を求めよ。

条件

- 1) 在室人員：45人
- 2) 在室人員1人当たりの二酸化炭素発生量：0.02m³/(h・人)
- 3) 外気の二酸化炭素濃度：400ppm
- 4) 室内の二酸化炭素は、すぐに室内全体に一様に拡散するものとする。

(4) 外壁面に設けるガラスにおいて、次の条件により、冬期における空調室内のガラス表面結露の発生の有無を確認せよ。

条件

- 1) 外 気：乾球温度 -0.1℃、相対湿度 40%
- 2) 室内空気：乾球温度 21.0℃、露点温度 6.9℃
- 3) ガラスの熱通過率：5.9W/(m²・K)
- 4) ガラスの表面熱伝達率：室内側 9W/(m²・K)、屋外側 23W/(m²・K)
- 5) ガラス周辺の熱環境等は定常状態とし、ブラインドやカーテン等はないものとする。

第3問 「4階事務室2平面図」を用いて、4階の事務室2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 空調方式は、空調機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、還気ファンは空調機とは別置きとすること。
- 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 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 予冷・予熱運転時において、外気を取入れを停止できるようにすること。
- ⑦ 全熱交換器は、採用しないものとする。

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
空調機	AC	空調送気ダクト	—SA—	アネモ型吹出口		外気取入れガラリ		モーターダンパー	
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	
VAVユニット		外気ダクト	—OA—	吸込口		防火ダンパー			
CAVユニット		排気ダクト	—EA—	消音ボックス消音エルボ		風量調節ダンパー			

第4問 (1) 「地階設備室平面図」を用いて、空調熱源設備室、空調機設備室、飲料水設備室、雑用水設備室、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、室名及び室面積を記入すること。
 - 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、1階の守衛室の天井の高さは2.8mとする。

表3

平面図の名称	計画内容
3階西棟便所平面図	男子便所・女子便所・多目的便所における「換気設備のダクト図」
3階西棟男子便所平面図	男子便所における「給水設備及び排水通気設備の配管図」
1階守衛室平面図	守衛室における「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 「3階西棟便所平面図」及び「1階守衛室平面図」中の「=」印は、ダクト又は配管の接続箇所を示す。
- ④ 空冷ヒートポンプパッケージエアコンの屋内機は、4方向吹出し天井カセット型とすること。
- ⑤ 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、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。
- ⑧ 全般照明の設計照度は、500lxとすること。
- ⑨ 全般照明の照明器具は、埋込形のものとし、全光束を4,750lm/台とすること。
- ⑩ 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	PAC	排気ダクト	—EA—	雑用水給水管	----	洗浄弁		配管の立上り配管の立下り	
冷媒管	—R—	吸込口		排水管	—	仕切弁		全般照明の照明器具	
ドレン管	—D—	ドアガラリ		通気管	-----	排水口		非常用の照明装置	
加湿給水管	—W—	風量調節ダンパー		水栓類(給水栓・洗浄便座止水栓とも)		床上掃除口		煙感知器	
中間ダクトファン	F	飲料水給水管	— -- —			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、雑用水高置水槽の有効容量、雑用水揚水ポンプの全揚程・電動機の定格出力及び太陽熱利用給湯設備の貯湯槽の加熱量・補助加熱装置の号数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) 屋外の緑地散水において、給水量は4 m³/日とし、時間平均予想給水量は2,000 l/hとする。
- 3) 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。
- 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、時間平均予想給水量の3倍とする。
- 6) 雑用水揚水ポンプの揚水量は、時間最大予想給水量とする。
- 7) 雑用水高置水槽の有効容量は、揚水ポンプの揚水量を用いて算定すること。なお、瞬時最大予想給水量の継続時間は30分間とし、揚水ポンプの最短運転時間は15分間とする。
- 8) 雑用水高置水槽への雑用水揚水管の接続高さは屋上5(高置水槽置場)の床面上4 m、雑用水受水槽の最低水位は地階の床面上1 mとする。
- 9) 雑用水揚水ポンプの全揚程の算定に当たっては、配管等の摩擦抵抗を100kPa、雑用水揚水管の吐出圧を10kPaとし、10%の余裕率を見込むものとする。
- 10) 雑用水揚水ポンプ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%、伝導効率は1.0、余裕率は10%とする。
- 11) 時間最大予想給湯量は、1日の給湯量の30%とする。
- 12) 貯湯槽の加熱量は、時間最大予想給湯量を充足する加熱量とし、10%の余裕率を見込むものとする。なお、給湯温度は60℃、給水温度は5℃とする。
- 13) 補助加熱装置の号数は、1号当たりの加熱能力を算出したうえで算定すること。なお、補助加熱装置の加熱能力は、貯湯槽の加熱量と同じとする。
- 14) 水の密度は1.0kg/l、水の比熱は4.2kJ/(kg・K)とし、重力加速度は9.8m/s²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]
市庁舎職員	500	10	80	0	3：7
市庁舎来庁者	600	8	20	0	3：7
食堂利用者	300	10	30	10	10：0

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 雑用水給水設備(雨水利用設備を含む)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 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 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。
- ④ 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。
- ⑤ 東棟の塔屋には、屋内消火栓を設けること。
- ⑥ 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。
- ⑦ 台数が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。
- 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 屋内消火栓設備の立て管の最小管径は記入し、それ以外の配管の管径は記入しなくてよい。

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
雑用水受水槽	TW	屋内消火栓		雨 水 管	—RD—	仕 切 弁		フ ー ト 弁	
雑 用 水 高 置 水 槽	THW	消火用充水槽	TF	消 火 管	—X—	逆 止 弁		間接排水金物	
雑 用 水 揚 水 ポンプ	PW	消 火 ポンプ	PF	ボ ー ル タ ッ プ		防 振 継 手			
雨水処理装置	WF	呼 び 水 槽	TP	定 水 位 弁		フ レ キ シ ブ ル ジ ョ イ ン ト			
薬液注入装置	CF	雑用水揚水管	—••—	電 動 二 方 弁		空 気 抜 き 弁	Ⓐ		
ルーフドレン	RD	雑用水給水管	— --- —	電 磁 弁 装 置		テ ス ト 弁	○+		

第3問 「1階厨房平面図」を用いて、飲料水給水管、給湯管、ガス管及び排水管の配管図を作成せよ。なお、各厨房機器の機器名及び各配管の接続口径は、答案用紙中の厨房機器表に示すとおりとする。

(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階厨房平面図」において、「※1」印は飲料水給水管、給湯管及びガス管の接続方向を示し、「※2」印は排水管の接続方向を示す。
- ③ 飲料水給水管、給湯管及びガス管は、天井配管とすること。
- ④ 各厨房機器の排水は、排水溝及びグリース阻集器を用いて排水すること。
- ⑤ 各厨房機器のメンテナンスのために必要な弁類を記入すること。
- ⑥ 表5に示す管の均等表を用いて、飲料水給水管の最小管径を記入すること。ただし、最小管径は20Aとし、器具の同時使用率は100%とする。

表4. 図示記号

名称	図示記号	名称	図示記号	名称	図示記号
グリース阻集器	GT	排水管	—	間接排水金物	◎—
飲料水給水管	—	仕切弁	—	排水溝	□
給湯往管	— —	給湯栓	⊙	配管の立上り 配管の立下り	—C—
給湯返管	— —	給湯栓	●		
ガス管	—G—	排水口	○		

表5. 管の均等表

	15	20	25	32
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
50	33.7	13.9	6.4	3.0

第4問 (1) 「地階設備室平面図」を用いて、空調熱源設備室、空調機設備室、飲料水設備室、雑用水設備室、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、室名及び室面積を記入すること。
 - 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、便所の大便秘器ブースの壁は天井までであるものとし、1階の守衛室の天井の高さは2.8mとする。

表6

平面図の名称	計画内容
3階西棟便所平面図	男子便所・女子便所・多目的便所における「換気設備のダクト図」
3階西棟男子便所平面図	男子便所における「給水設備及び排水通気設備の配管図」
1階守衛室平面図	守衛室における「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7に示すものを使用すること。
- ③ 「3階西棟便所平面図」及び「1階守衛室平面図」中の「=」印は、ダクト又は配管の接続箇所を示す。
- ④ 空冷ヒートポンプパッケージエアコンの屋内機は、4方向吹出し天井カセット型とすること。
- ⑤ 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、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。
- ⑧ 全般照明の設計照度は、500 lxとすること。
- ⑨ 全般照明の照明器具は、埋込形のものとし、全光束を4,750 lm/台とすること。
- ⑩ 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
エアコン屋内機	PAC	排気ダクト	—EA—	雑用水給水管	—	洗浄弁	⊙	配管の立上り 配管の立下り	—C—
冷媒管	—R—	吸込口	□	排水管	—	仕切弁	—	全般照明の照明器具	○
ドレン管	—D—	ドアガラリ	□	通気管	—	排水口	○	非常用の照明装置	●
加湿給水管	—W—	風量調節ダンパー	VD	水栓類 (給水栓・洗浄便座止水栓とも)	⊙	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	—			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)、非常用自家発電設備(発電装置)及び直流電源装置(鉛蓄電池及び整流装置)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、「 $\%R+j\%X=1+j10$ 」とする。なお、基準容量は、10MVAとする。
- 2) 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。
- 3) 契約電力は、500kWとする。
- 4) 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。
- 5) 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87%、改善後を98%とする。
- 6) 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。
- 7) 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204g/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。
- 8) 鉛蓄電池の定格容量(10時間率)及び整流装置の定格直流電流は、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0.69、放電時間0.2分を0.48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)	: 36VA/m ²
三相負荷(防災・保安用を除く)	: 56VA/m ²
防災・保安用単相負荷	: 10VA/m ²
防災・保安用三相負荷	: 16VA/m ²

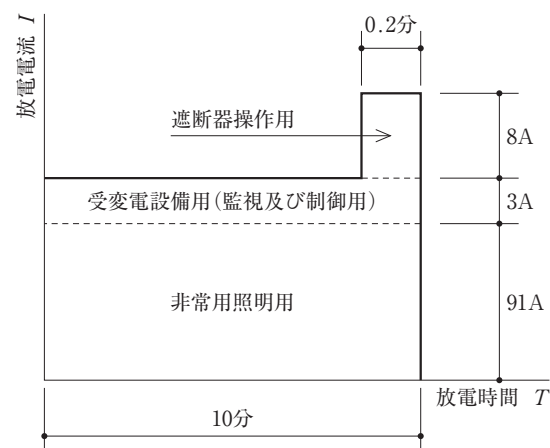


図1. 蓄電池負荷特性

(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、1段目の増幅器出力側から2段目の増幅器入力側までのケーブルのこう長を求めよ。なお、その間の機器損失とケーブル減衰量との合計は、18.7dBとする。また、機器損失は表2を使用し、ケーブルの減衰量は0.161dB/mとする。

表2. 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分岐器の挿入損失：2.5dB	2分岐器の結合損失：12dB	2分配器の分配損失：4.0dB

(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) 基本設計係数 : 0.76
- 2) 温度補正係数 : 0.92
- 3) 月平均日積算傾斜面日射量 : 4.2kWh/(m²・日)
- 4) 1か月の日数 : 30日
- 5) 日射強度 : 1kW/m²

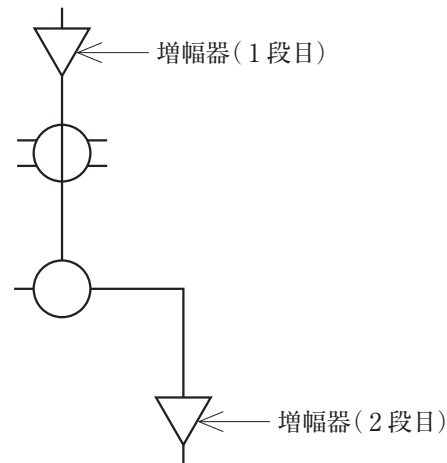


図2. 受信システムの構成

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、第1問(1)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・保安系統及び太陽光発電設備系統は記入すること。
- 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、3階の大会議室に設ける**全般照明の照明器具の設計台数**(室指数及び照明率を含む)を求めよ。なお、大会議室の天井の高さは、2.8mとする。

設計条件

- 1) 設計照度は、500 lxとする。
- 2) 照明器具は、埋込形のものとし、全光束を4,000 lm/台、保守率を0.77とする。また、照明率は**表3**を使用し、最大取付間隔 Lm は $1.20H$ とする。

(2) 「3階大会議室平面図」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、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、この建築物の主要構造部は耐火構造とし、大会議室の床は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、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。
- ④ 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。
- 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 自動火災報知設備の感知器は、差動式スポット型感知器(2種)とすること。
- ⑦ OAフロア用のコンセント設備は、二重床用コンセントを使用すること。また、可搬型パソコンを6台配置できるようにし、大会議室の中央部で可搬型プロジェクターを使用できるようにすること。

表3. 照明率表

室指数	照明率	室指数	照明率
1.00	0.62	2.50	0.86
1.25	0.69	3.00	0.89
1.50	0.74	4.00	0.93
2.00	0.81	5.00	0.96

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、空調機設備室、飲料水設備室、雑用水設備室、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、室名及び室面積を記入すること。
- 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、1階の守衛室の天井の高さは2.8mとする。

表5

平面図の名称	計画内容
3階西棟便所平面図	男子便所・女子便所・多目的便所における「換気設備のダクト図」
3階西棟男子便所平面図	男子便所における「給水設備及び排水通気設備の配管図」
1階守衛室平面図	守衛室における「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 「3階西棟便所平面図」及び「1階守衛室平面図」中の「≡」印は、ダクト又は配管の接続箇所を示す。
- ④ 空冷ヒートポンプパッケージエアコンの屋内機は、4方向吹出し天井カセット型とすること。
- ⑤ 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、床の水洗い及び解容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。
- ⑧ 全般照明の設計照度は、500 lxとすること。
- ⑨ 全般照明の照明器具は、埋込形のものとし、全光束を4,750 lm/台とすること。
- ⑩ 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	----	洗浄弁		配管の立上り配管の立下り	—C—
冷媒管	—R—	吸込口		排水管	————	仕切弁		全般照明の照明器具	
ドレン管	—D—	ドアガラリ		通気管	-----	排水口	○—	非常用の照明装置	●
加湿給水管	—W—	風量調節ダンパー	—VD—	水栓類(給水栓・洗浄便座止水栓とも)		床上掃除口	⊕—	煙感知器	
中間ダクトファン		飲料水給水管	— -- —			立て管	○	スピーカー	