

# 平成25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)。

# I. 設計課題 シティホテル

## II. 計画条件

### 1. 建築物概要

- 1) 用途 ホテル
- 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 3,783m<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10階
- 7) 建築面積 1,729m<sup>2</sup>
- 8) 延べ面積 10,754m<sup>2</sup>

地階	1,654m <sup>2</sup>	4階	849m <sup>2</sup>
1階	1,564m <sup>2</sup>	5～9階	783m <sup>2</sup>
2階	1,636m <sup>2</sup>	10階	145m <sup>2</sup>
3階	991m <sup>2</sup>		
- 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 <sup>2</sup> )
1階	ロビー・フロント	—	365
	物販店舗	37	74
	ラウンジ	40	161
	レストラン	154	307
	ウェイトینگバー	17	69
	厨房	10	128
	事務室	6	49
2階	ホワイエ	—	363
	大宴会場1	261	261
	大宴会場2	252	252
	小宴会場1	51	51
	小宴会場2・3	各 84	各 84
	小宴会場4	77	77
3階	厨房	10	68
	レストラン1	55	110
	レストラン2	64	128
	厨房1	5	45
	レストラン3	47	94
4階	厨房2	5	35
	男子・女子浴室	各 15	各 39
	事務室	18	71
5～8階	会議室	23	45
	客室1～10	各 3	各 35～38
	客室12～15	各 2	各 26
	客室11・16	各 1	各 18
9階	客室1	3	140
	客室2	6	202
	客室3	6	134

### 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パッケージ型1台とし、原動機を都市ガス使用のガスエンジンとする。
  - ② 排熱温水は、入口温度を80℃、出口温度を90℃とし、冷暖房及び給湯の加熱に利用する。
  - ③ 発電機は、電気方式を三相3線式6.6kV、定格出力を200kW(250kVA)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、中央式とする。ただし、1階の事務室・中央管理室の空調方式は、「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 熱源機及びその設置場所は、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630kW)1台を地階の空調熱源設備室に設置し、冷却専用の空気熱源チリングユニット(呼称能力630kW)1台及び加熱専用の空気熱源ヒートポンプチリングユニット(呼称能力630kW)1台を屋上1に設置する。
- 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	ロビー・フロント	空気調和機	地階の 空気調和機設備室
	物販店舗	空気調和機	
	ラウンジ	空気調和機	
	レストラン・ウェイトینگバー	空気調和機	
2階	厨房	外気調和機	1階の設備室
	小宴会場1～4	空気調和機	2階の設備室1
	ホワイエ	空気調和機	2階の設備室2
	厨房	外気調和機	
	大宴会場1	空気調和機	3階の設備室2
大宴会場2	空気調和機		
3階	レストラン3	空気調和機	3階の設備室2
	厨房2	外気調和機	
	レストラン1	空気調和機	3階の設備室1
	レストラン2	空気調和機	
4階	厨房1	外気調和機	4階の設備室
	会議室・事務室・更衣室・休憩室	外気調和機+FCU	
5～9階	脱衣室	外気調和機+FCU	4階の設備室
5～9階	客室	外気調和機+FCU	

(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、飲料水系統を高置水槽方式、雑用水系統をポンプ直送方式とする。なお、雨水利用は行わないものとする。
- ② 飲料水受水槽、飲料水揚水ポンプ及び雑用水給水ポンプユニットは地階の給水設備室に、雑用水受水槽、排水槽及び消火水槽は地階の床下ピット内に設ける。
- ③ 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。
- ④ 給湯方式は、中央式とする。なお、便所には給湯を行わないものとする。
- ⑤ 給湯及び4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、地階の給湯設備室に設ける。なお、給湯用膨張・補給水タンクは、開放式とする。
- ⑥ 4階の浴槽循環ろ過設備は、3階の設備室2に設ける。
- ⑦ 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。
- ⑧ 厨房用の熱源は、都市ガスとする。

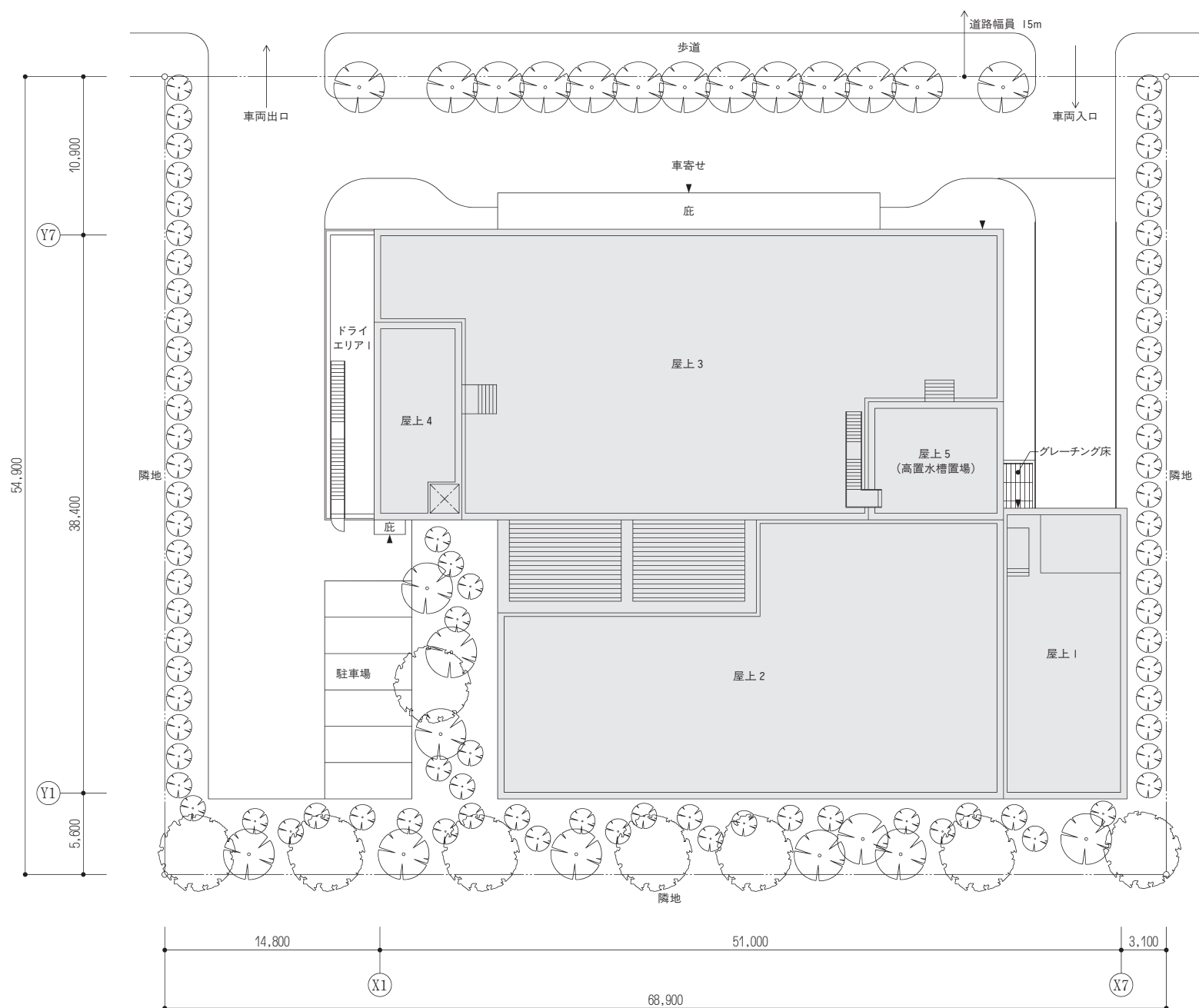
### 4) 電気設備

- 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。
- ⑤ 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。

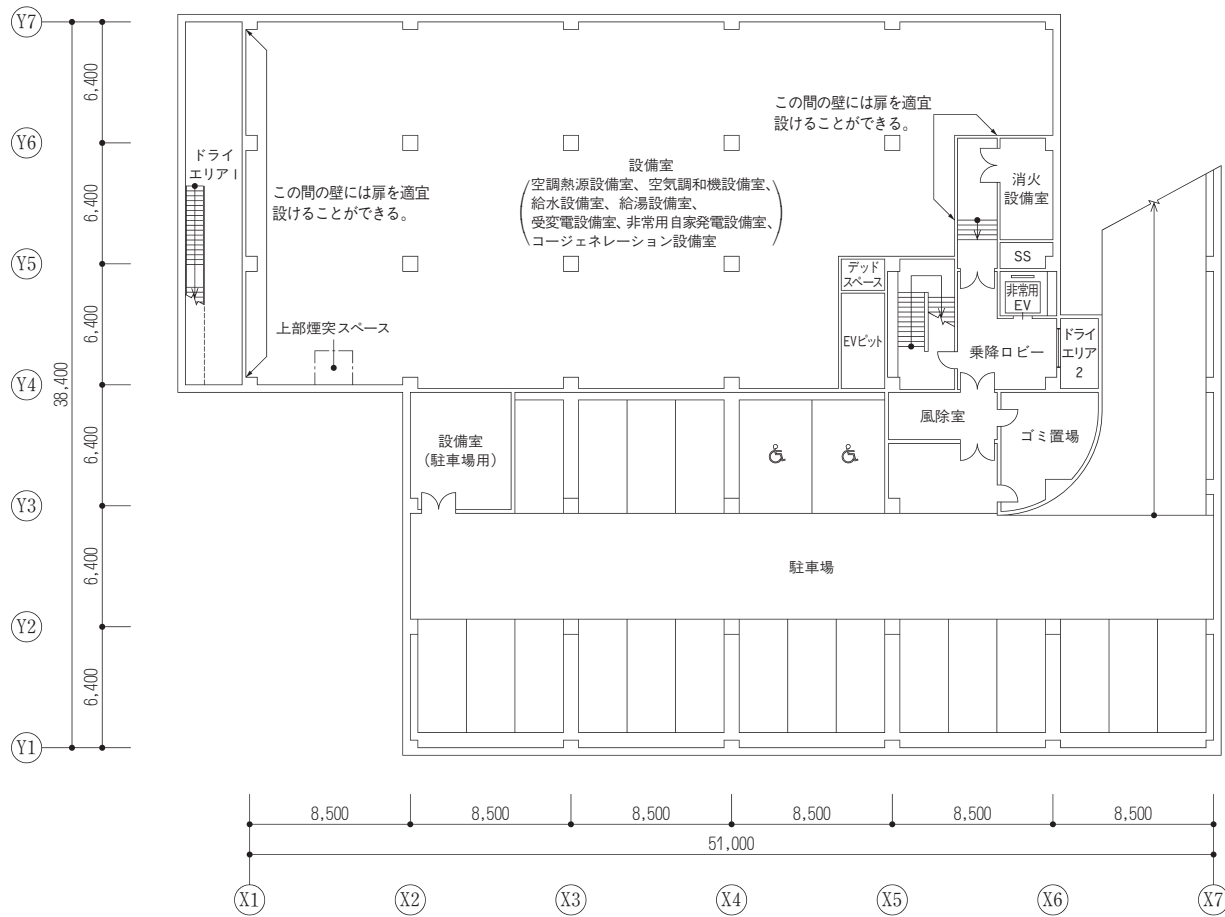
### 4. 都市施設等

- 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。

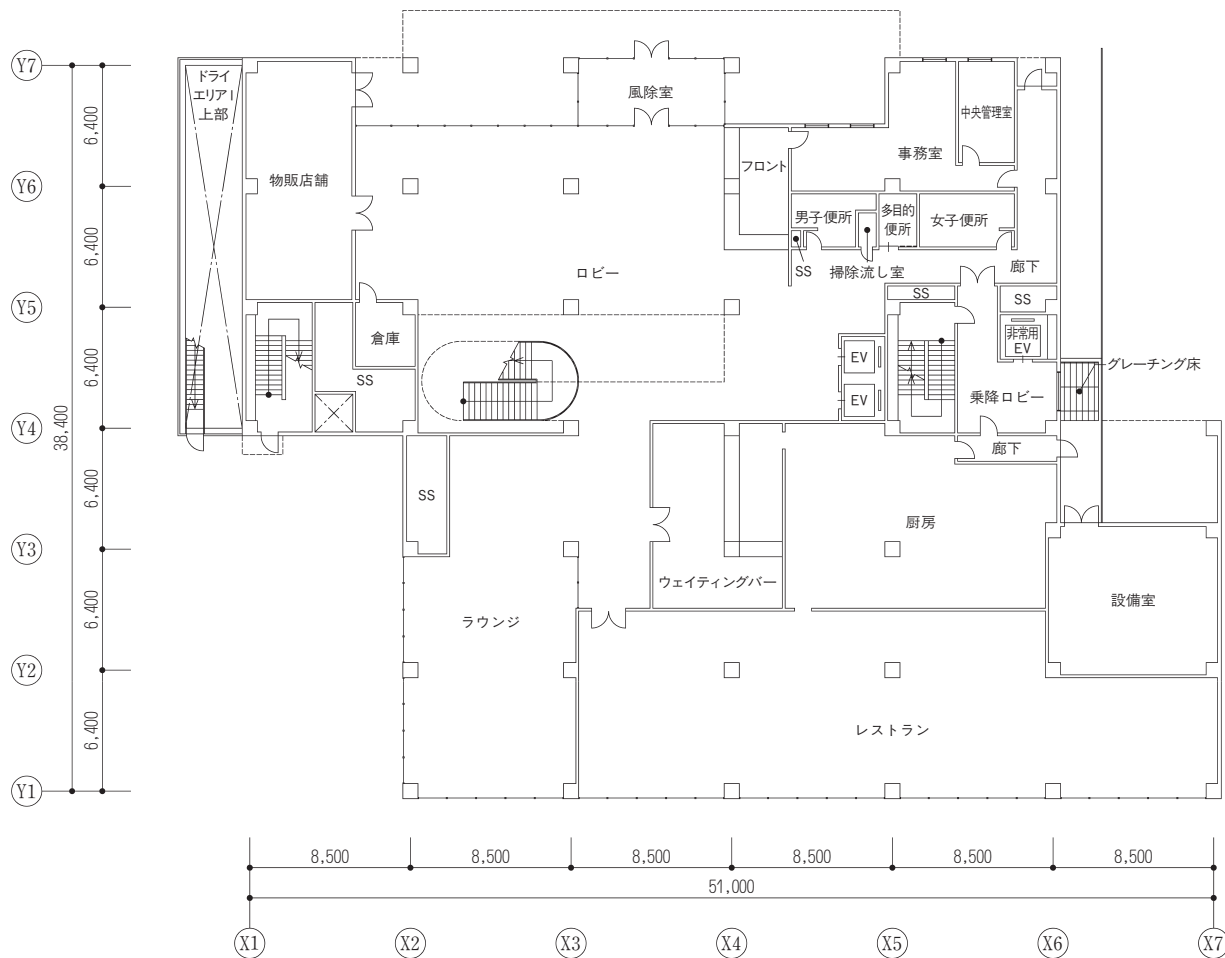
III. 建築基本設計図 (2~7頁)



配置図  
縮尺 1:400

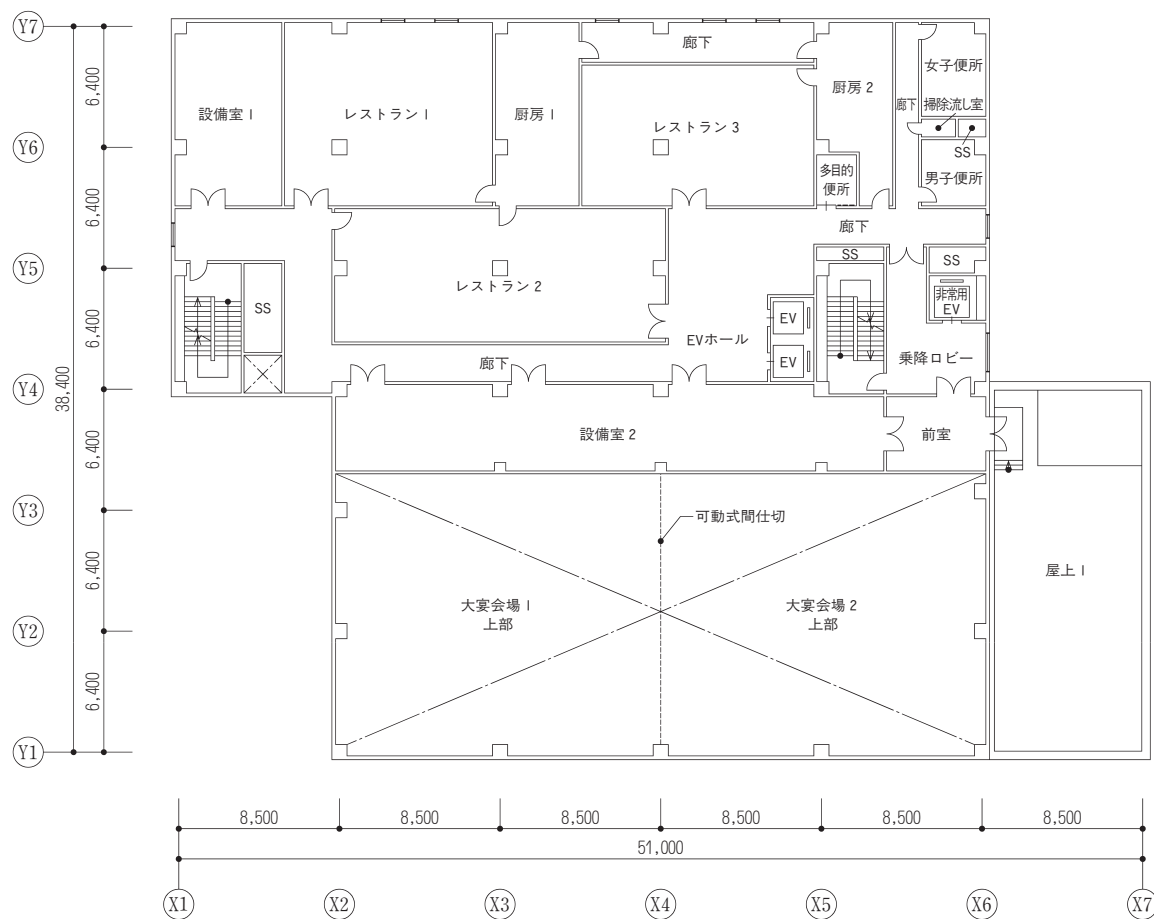
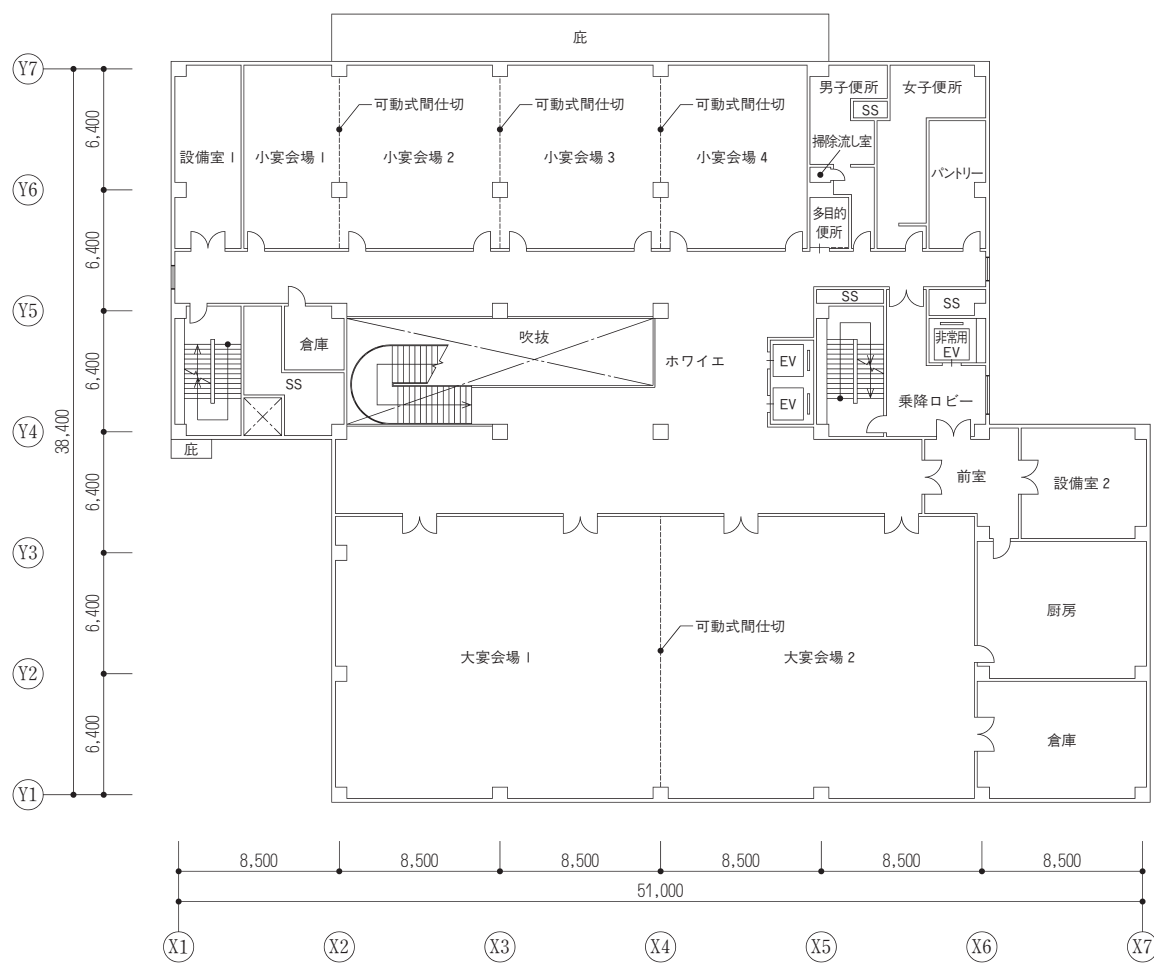


地階平面図  
縮尺 1 : 400

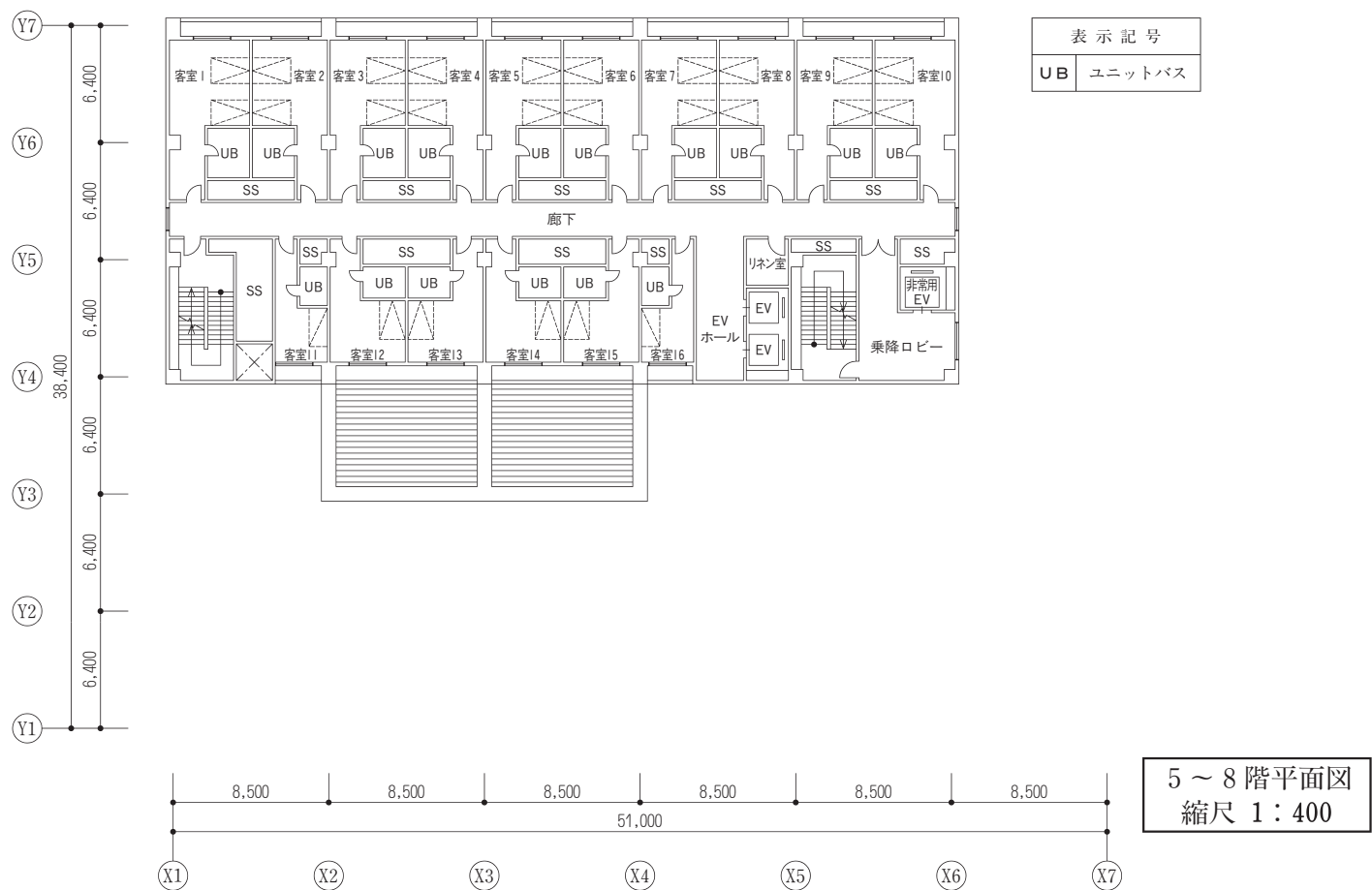
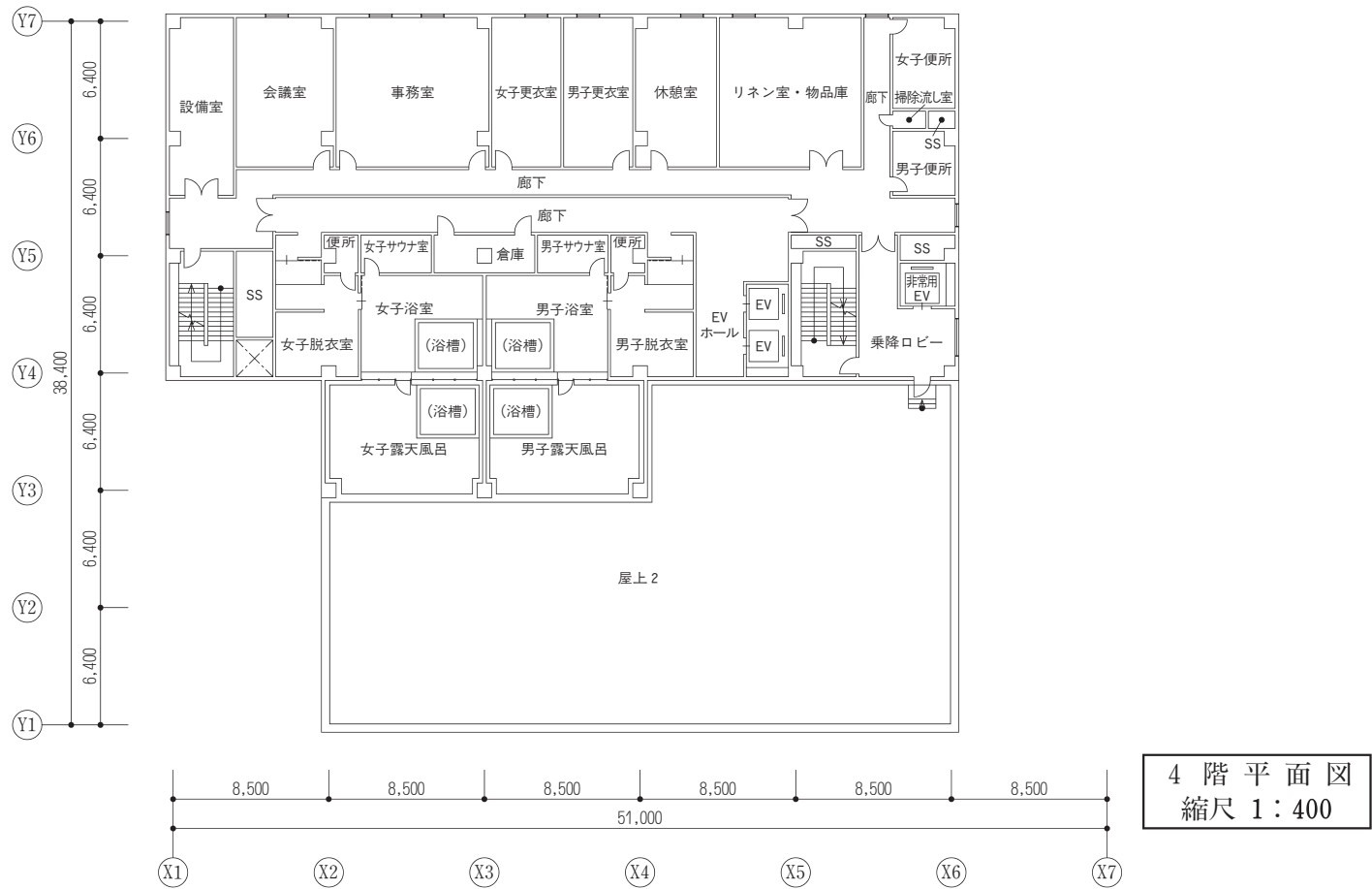


1階平面図  
縮尺 1 : 400

表示記号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター

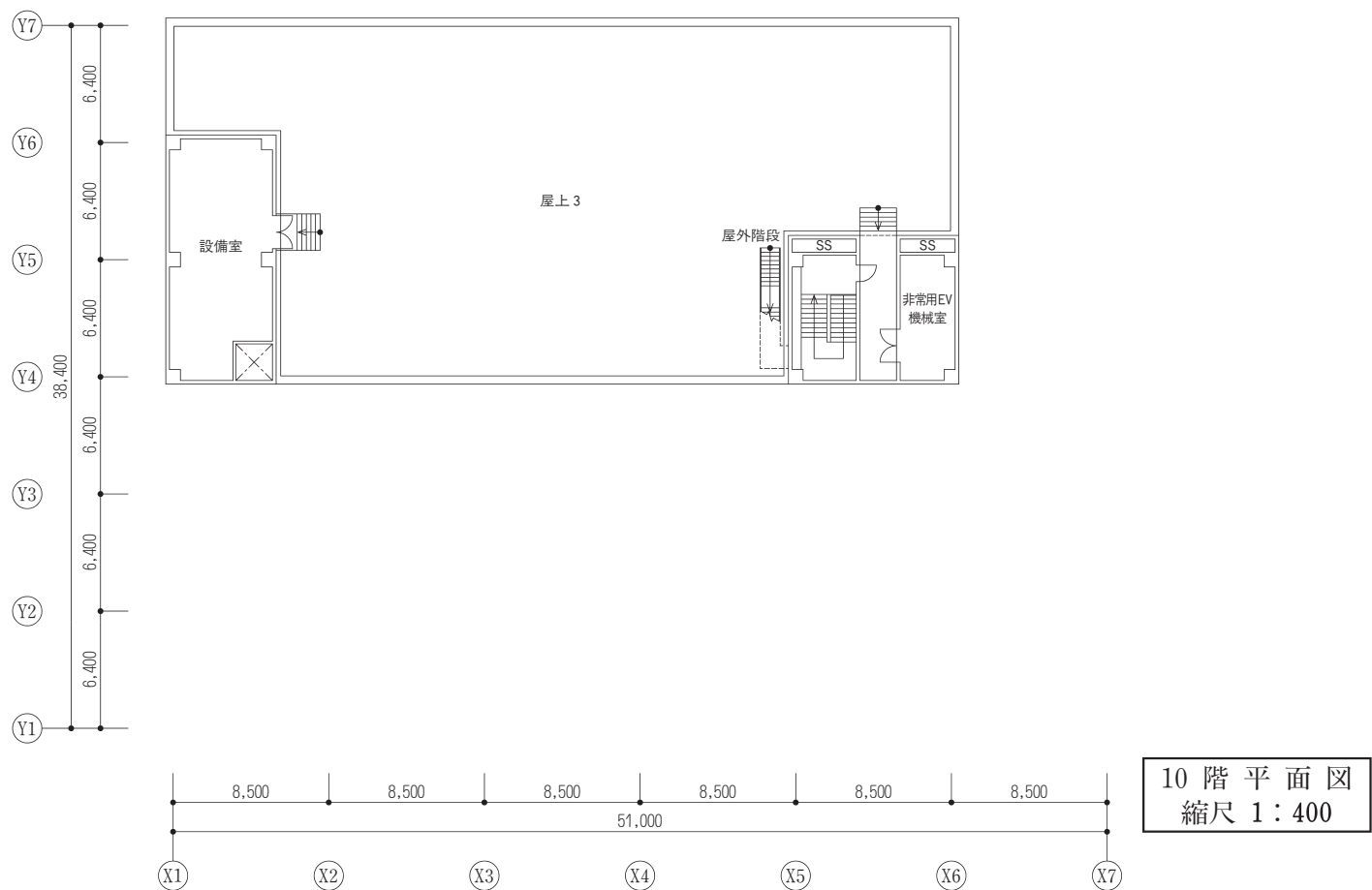
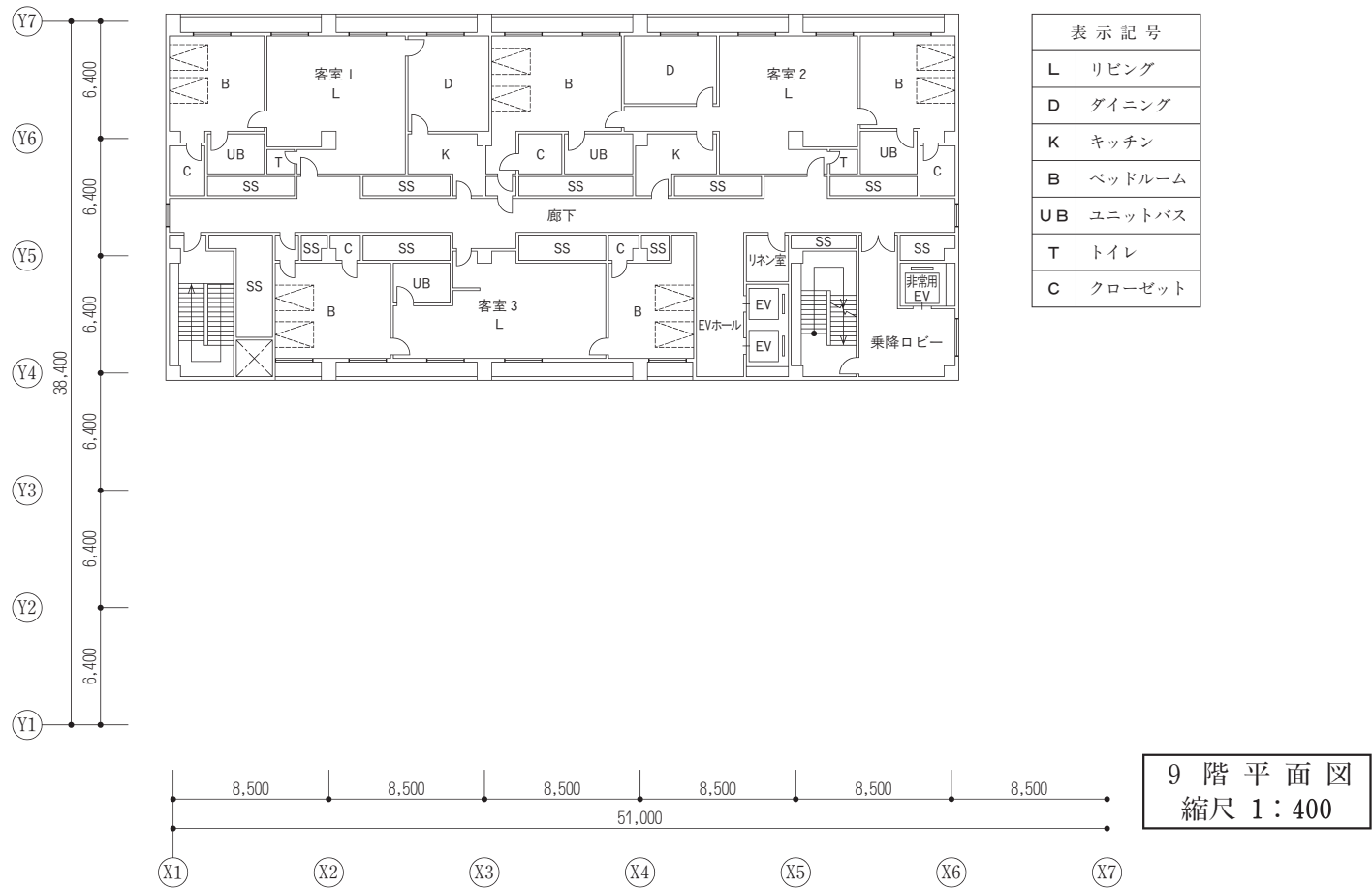


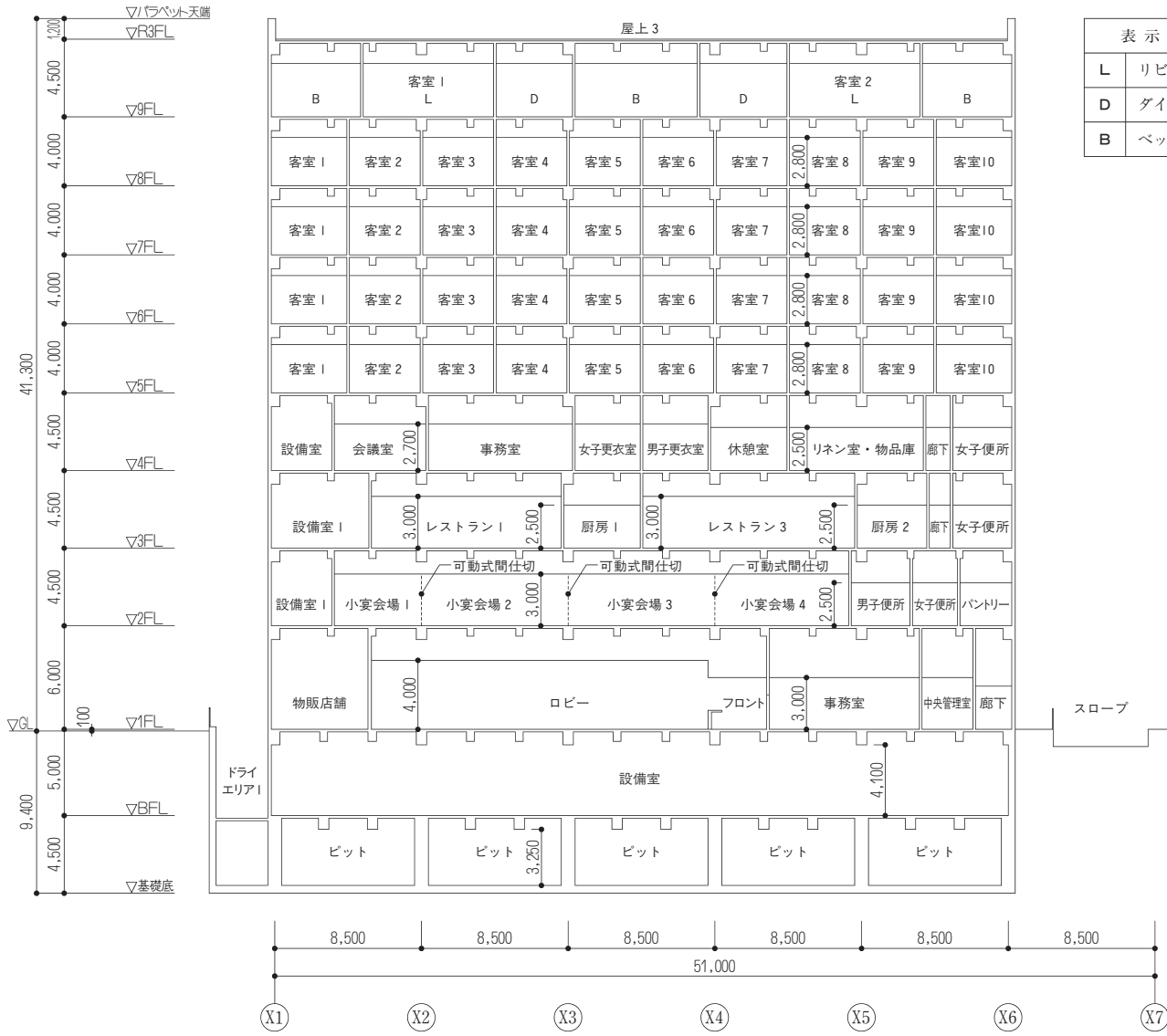
表示記号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター



表示記号	
UB	ユニットバス

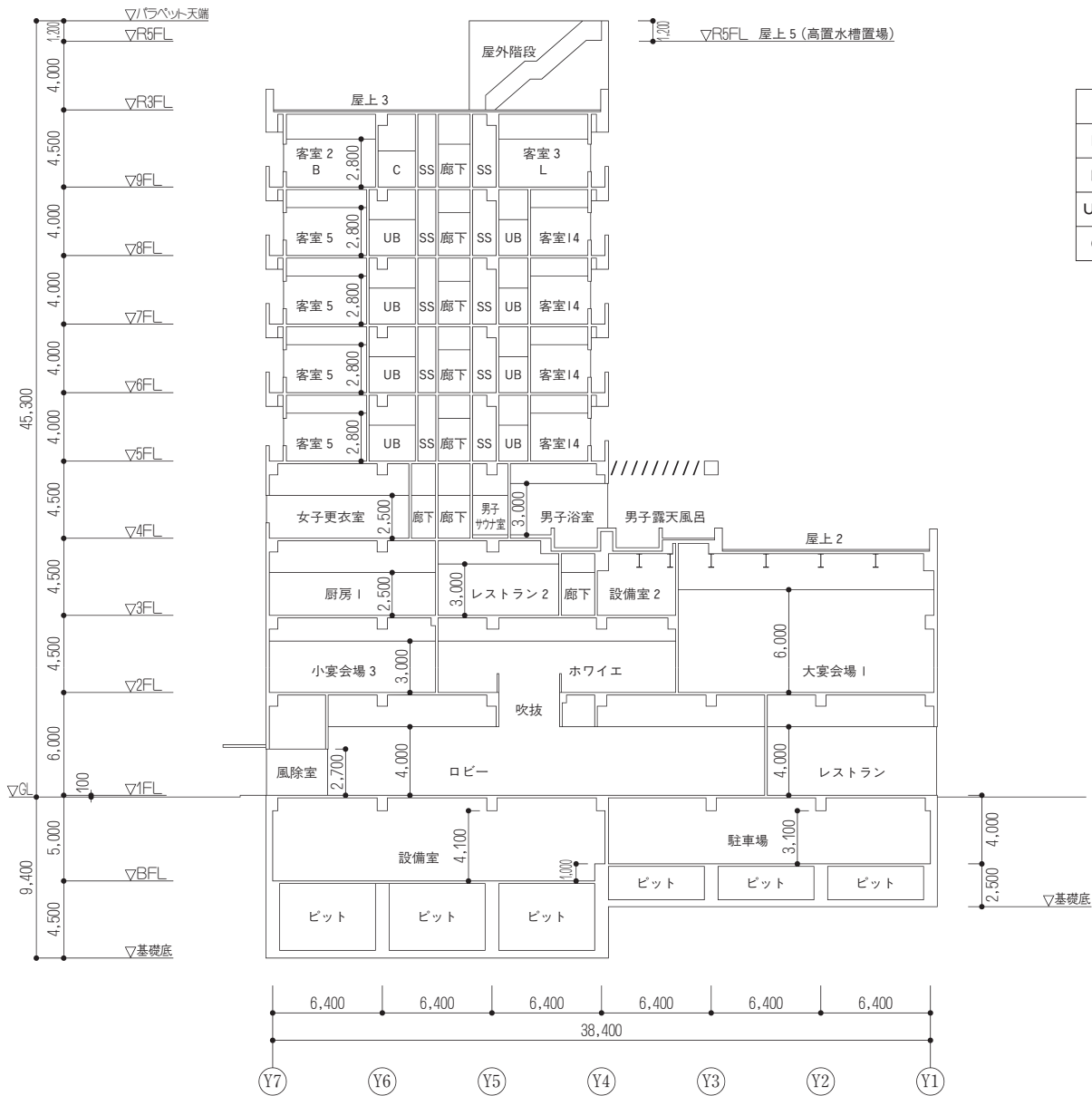
表示記号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター





表示記号	
L	リビング
D	ダイニング
B	ベッドルーム

東西主断面図  
縮尺 1:400



表示記号	
L	リビング
B	ベッドルーム
UB	ユニットバス
C	クローゼット

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 客室に設ける空調・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 2階の大宴会場1・2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 中央式給湯設備(コージェネレーションシステムに係る部分を除く)の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第4問 4階の浴槽に設ける循環ろ過設備の計画について、その要点をいくつか述べよ。
- 第5問 2階の大宴会場1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 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 非常用エレベーターの乗降ロビー(特別避難階段の付室を兼ねたものではない)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。なお、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 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 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。

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(排熱利用)は記入し、給湯用熱交換器(排熱利用)は記入しなくてよい。
- ③ コージェネレーションシステム用及び排熱投入型ガス吸収冷温水機用の冷却塔は、屋上1に設けること。
- ④ 排熱投入型ガス吸収冷温水機、冷却専用の空気熱源チリングユニット及び加熱専用の空気熱源ヒートポンプチリングユニットは、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1～10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 コージェネレーションシステム、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
排熱投入型ガス吸収冷温水機	RH	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	
冷却専用の空気熱源チリングユニット	RAC	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
加熱専用の空気熱源ヒートポンプチリングユニット	RAH	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	

第2問 次の設計条件により、3階のレストラン1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、冷却コイルの冷却能力及び冷水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 : 110m<sup>2</sup>・55人
- 2) 外気 : 乾球温度 35.3℃、比エンタルピー 85.1kJ/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 14.5℃、比エンタルピー 38.1kJ/kg(DA)
- 5) 再熱コイルの出口空気 : 乾球温度 17.0℃、比エンタルピー 40.6kJ/kg(DA)
- 6) 冷却コイルの冷水出入口温度差 : 7℃
- 7) 外気導入力 : 30m<sup>3</sup>/(h・人)
- 8) 壁体及びガラス面負荷 : 40W/m<sup>2</sup>(単位床面積当たり)
- 9) 照明及びコンセント負荷 : 20W/m<sup>2</sup>(単位床面積当たり)
- 10) 人体負荷 : 146W/人(顕熱:79W/人、潜熱:67W/人)
- 11) 全熱交換器の熱交換効率 : 70%(顕熱、潜熱ともに同じ)
- 12) 空気の密度 : 1.2kg(DA)/m<sup>3</sup>
- 13) 空気の定圧比熱 : 1.0kJ/(kg(DA)・K)
- 14) 水の密度 : 1.0kg/l
- 15) 水の比熱 : 4.2kJ/(kg・K)
- 16) 「壁体及びガラス面負荷」、「照明及びコンセント負荷」並びに「人体負荷」以外の室内熱負荷はないものとする。
- 17) 「すきま風負荷」はないものとする。
- 18) 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。
- 19) ダクト系からの空気の漏れはないものとする。
- 20) レストラン1からの排気は全て全熱交換器を経由するものとし、排気量は外気導入力に等しいものとする。
- 21) 空気調和機の能力には、余裕率を見込まないものとする。
- 22) 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 「2階小宴会場等平面図」を用いて、2階の小宴会場1～4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階の小宴会場1～4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。

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—	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	
還気ファン	F	空調還気ダクト	—RA—	アネモ型吹出口		外気取入れガラリ		モーターダンパー	
VAVユニット		外気ダクト	—OA—	吸込口(天井付き)		排気ガラリ			

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、非常用自家発電設備室及びコージェネレーション設備室の配置計画図を作成せよ。

(記入上の注意)

- ① 上記七つの設備室は、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 コージェネレーションシステムの排熱温水を利用するうえで必要となる機器(暖房用熱交換器1台、給湯用熱交換器1台及びポンプ1台)及び冷却水ポンプ1台のスペースは、コージェネレーション設備室に見込むこと。
  - ④ 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。
  - ⑤ 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、便所の大便秘器ブースの壁は天井までであるものとする。

表3

平面図の名称	計画内容
1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」
1階男子便所等平面図	男子便所・掃除流し室における「給水設備及び排水通気設備の配管図」
4階会議室平面図	会議室における「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 ファンコイルユニットは、2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、配管方式は2管式とし、制御方式は変流量方式とすること。
- ⑤ 空調設備において、外気調和機のダクトについては、記入しなくてよい。
- ⑥ 「1階便所等平面図」及び「4階会議室平面図」中の「||」印は、ダクト又は配管の接続箇所を示す。
- ⑦ 給排水衛生設備において、給水管及び通気管はSSに立て管を設けて配管し、排水管は「※」印の方向へ配管すること。
- ⑧ 大便秘器は、温水洗浄便座付きとすること。
- ⑨ 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。
- ⑩ 全般照明の設計照度は、500lxとすること。
- ⑪ 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(高出力固定形)とし、FHF32形2灯用とすること。
- ⑫ 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
ファンコイルユニット	FCU	中間ダクトファン	F	飲料水給水管	— — — —	給水栓		配管の立上り	
冷温水管(送り)	—CH—	排気ダクト	—EA—	雑用水給水管	— — — —	洗浄弁		全般照明の照明器具	
冷温水管(返り)	—CHR—	吸込口(天井付き)		排水管	— — — —	排水口		非常用の照明装置	
ドレン管	—D—	ドアガラリ		通気管	— — — —	床上掃除口		煙感知器	
電動二方弁		風量調節ダンパー		仕切弁		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(飲料水受水槽の有効容量、飲料水高置水槽の有効容量、飲料水揚水ポンプの全揚程・電動機の定格出力及び貯湯槽の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」、「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) 4階の浴室の浴槽の湯張りにおける給水量は、30m<sup>3</sup>/日(給湯量20m<sup>3</sup>/日を含む)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) 時間平均予想給水量は、1日の給水量の10%とする。
- 5) 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。
- 6) 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。
- 7) 飲料水揚水ポンプの揚水量は、時間最大予想給水量とする。
- 8) 飲料水高置水槽の有効容量は、飲料水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、飲料水揚水ポンプの最短運転時間は15分間とする。
- 9) 飲料水揚水管については、配管等の摩擦抵抗を100kPa、吐出圧を10kPaとする。
- 10) 飲料水高置水槽への飲料水揚水管の接続高さは屋上5(高置水槽置場)の床面上4m、飲料水受水槽の最低水位は地階の床面上2mとする。また、飲料水揚水ポンプの全揚程には10%の余裕率を見込むものとする。
- 11) 飲料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1.0、余裕率10%とする。
- 12) 貯湯槽の有効容量は、1日の給湯量の20%とする。
- 13) 時間最大給湯量は、1日の給湯量の20%とする。
- 14) 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。
- 15) 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]	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]
客室利用者	140	300	150	9：1
レストラン利用者	640	30	10	10：0
宴会場利用者	810	20	10	7：3
従業員	60	60	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中央式給湯設備について、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 中央式給湯設備の配管方式は、下向き供給方式とすること。
- ③ コージェネレーションシステムの排熱温水管は記入し、4階の浴槽用熱交換器の熱源側の配管は記入しなくてよい。
- ④ 飲料水・給湯の必要な箇所がわかるように、配管系統を示すこと。ただし、客室の立て管については、2系統を示せばよいものとする。
- ⑤ 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。
- ⑥ 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。
- ⑦ 各配管の管径は、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
飲料水受水槽		熱 交 換 器		給 湯 往 管		仕 切 弁		逃 し 弁	
飲 料 水 高 置 水 槽		給 湯 用 循 環 ポンプ		給 湯 返 管		逆 止 弁		空 気 抜 き 弁	
飲 料 水 揚 水 ポンプ		飲 料 水 揚 水 管		膨 張 管		防 振 継 手		間 接 排 水 金 物	
加 熱 装 置		飲 料 水 給 水 管		ポ ー ル タ ッ プ		フ レ キ シ ブ ル ジ ョ イ ン ト			
貯 湯 槽		排 熱 温 水 管 (送 り)		定 水 位 弁		電 動 二 方 弁			
給湯用膨張・ 補給水タンク		排 熱 温 水 管 (返 り)		電 磁 弁 装 置		電 動 三 方 弁			

第3問 「4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、滅菌器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 「4階男子浴室平面図」中の「※1」印は飲料水給水管、給湯管、排水管及び通気管の接続方向を示し、「※2」印は浴槽循環配管の接続方向を示す。
- ③ シャワー付混合水栓は6個、その他の水栓・金物金具類は必要数を記入すること。
- 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 男子浴室の配管以外は、記入しなくてよい。
- ⑥ 各配管の管径は、記入しなくてよい。
- ⑦ 「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	—⊕—	清掃用給水栓	⊗	床排水金物	⊗—
浴槽循環ポンプ	P	給湯返管	—  —	仕切弁	—⊗—	浴槽用混合水栓	⊗	床下掃除口	—
熱交換器	HE	浴槽循環配管	—B—	逆止弁	—N—	シャワー付混合水栓	▲	間接排水金物	∟
滅菌器	CF	薬液配管	—C—	防振継手	—○—	浴槽循環吸込口金具	⊗ ↓	配管の立上り	—C—
ヘアキャッチャー	HC	排水管	—	フレキシブルジョイント	—〰—	浴槽循環吐出口金具	↑		
飲料水給水管	— - —	通気管	-----	空気抜き弁	⊙	浴槽排水共栓(トラップ付き)	⊙		

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、非常用自家発電設備室及びコージェネレーション設備室の配置計画図を作成せよ。

(記入上の注意)

- ① 上記七つの設備室は、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 コージェネレーションシステムの排熱温水を利用するうえで必要となる機器(暖房用熱交換器1台、給湯用熱交換器1台及びポンプ1台)及び冷却水ポンプ1台のスペースは、コージェネレーション設備室に見込むこと。
  - ④ 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。
  - ⑤ 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する。

表5

平面図の名称	計画内容
1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」
1階男子便所等平面図	男子便所・掃除流し室における「給水設備及び排水通気設備の配管図」
4階会議室平面図	会議室における「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6に示すものを使用すること。
- ③ ファンコイルユニットは、2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、配管方式は2管式とし、制御方式は変流量方式とすること。
- ⑤ 空調設備において、外気調和機のダクトについては、記入しなくてよい。
- ⑥ 「1階便所等平面図」及び「4階会議室平面図」中の「||」印は、ダクト又は配管の接続箇所を示す。
- ⑦ 給排水衛生設備において、給水管及び通気管はSSに立て管を設けて配管し、排水管は「※」印の方向へ配管すること。
- ⑧ 大便秘器は、温水洗浄便座付きとすること。
- ⑨ 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。
- ⑩ 全般照明の設計照度は、500 lxとすること。
- ⑪ 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(高出力固定形)とし、FHF32形2灯用とすること。
- ⑫ 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
ファンコイルユニット	FCU	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—
冷温水管(送り)	—CH—	排気ダクト	—EA—	雑用水給水管	— - - —	洗浄弁	⊗	全般照明の照明器具	⊗
冷温水管(返り)	—CHR—	吸込口(天井付き)	⊗	排水管	—	排水口	○	非常用の照明装置	●
ドレン管	—D—	ドアガラリ	↑	通気管	-----	床上掃除口	⊗	煙感知器	S
電動三方弁	—⊕—	風量調節ダンパー	⊗VD	仕切弁	—⊗—	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)、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=5+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) 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85VA(防災・保安用8VAを含む)とする。
- 4) 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12VAを含む)とする。
- 5) 契約電力は、740kWとする。
- 6) 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。
- 7) 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。
- 8) 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。
- 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に示す三相回路の不平衡率を求めよ。

(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 : 3.1kWh/(m<sup>2</sup>・日)
- 3) 1か月の日数 : 30日
- 4) 日射強度 : 1kW/m<sup>2</sup>

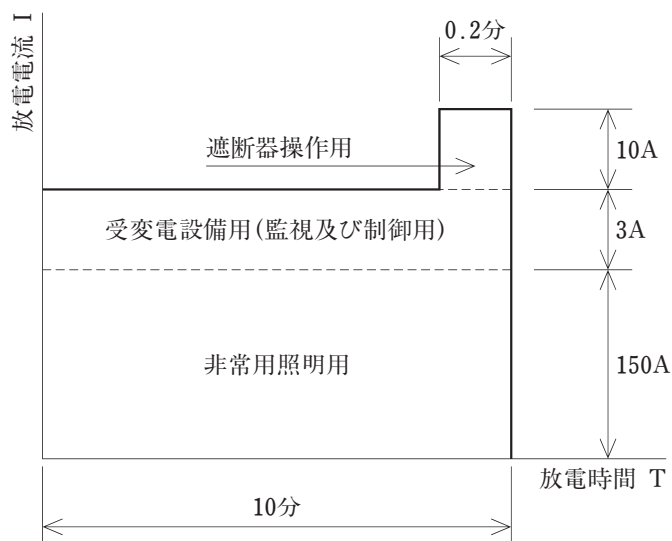


図1. 蓄電池負荷特性

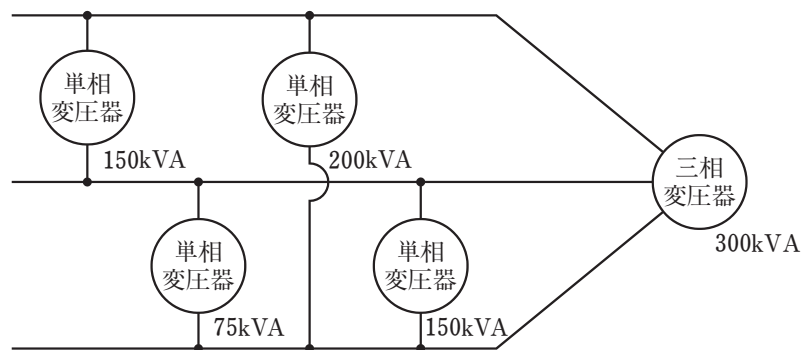


図2. 三相回路

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、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、3階のレストラン1に設ける全般照明の照明器具の台数(室指数及び照明率の設定を含む)を求めよ。

設計条件

- 1) 設計照度は、300 lxとすること。
- 2) 照明器具は、埋込形(照明カバー付き)のコンパクト形蛍光灯器具とし、FHP32形3灯用とすること。
- 3) コンパクト形蛍光灯FHP32形(省電力出力)の全光束は、2,600 lm/灯とすること。
- 4) 保守率は0.59とし、照明率は表1を使用すること。

(2) 「3階レストラン1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。

(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2を使用すること。

表1. 照明率表

室指数	照明率	室指数	照明率
1.00	0.33	2.50	0.47
1.25	0.37	3.00	0.48
1.50	0.40	4.00	0.51
2.00	0.44	5.00	0.52

表2. 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、非常用自家発電設備室及びコージェネレーション設備室の配置計画図を作成せよ。

(記入上の注意)

- ① 上記七つの設備室は、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 コージェネレーションシステムの排熱温水を利用するうえで必要となる機器(暖房用熱交換器1台、給湯用熱交換器1台及びポンプ1台)及び冷却水ポンプ1台のスペースは、コージェネレーション設備室に見込むこと。
- ④ 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。
- ⑤ 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する。

表3

平面図の名称	計画内容
1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」
1階男子便所等平面図	男子便所・掃除流し室における「給水設備及び排水通気設備の配管図」
4階会議室平面図	会議室における「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 ファンコイルユニットは、2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、配管方式は2管式とし、制御方式は変流量方式とすること。
- ⑤ 空調設備において、外気調和機のダクトについては、記入しなくてよい。
- ⑥ 「1階便所等平面図」及び「4階会議室平面図」中の「II」印は、ダクト又は配管の接続箇所を示す。
- ⑦ 給排水衛生設備において、給水管及び通気管はSSに立て管を設けて配管し、排水管は「※」印の方向へ配管すること。
- ⑧ 大便器は、温水洗浄便座付きとすること。
- ⑨ 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。
- ⑩ 全般照明の設計照度は、500 lxとすること。
- ⑪ 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(高出力固定形)とし、FHF32形2灯用とすること。
- ⑫ 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
ファンコイルユニット	FCU	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—
冷温水管(送り)	—CH—	排気ダクト	—EA—	雑用水給水管	— · · —	洗浄弁	⊗	全般照明の照明器具	⊙
冷温水管(返り)	—CHR—	吸込口(天井付き)	⊗	排水管	— — —	排水口	⊙	非常用の照明装置	●
ドレン管	—D—	ドアガラリ	↑	通気管	— · · · —	床上掃除口	⊕	煙感知器	S
電動二方弁	⊗	風量調節ダンパー	VD	仕切弁	⊗	立て管	○	スピーカー	⊙