令和２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（１頁）」、「Ⅱ．計画条件（１頁）」及び「Ⅲ．建築基本設計図（２～６頁）」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**（７頁）は、**必須問題**（**11問**）です。

5．**建築設備基本設計製図**は、**空調・換気設備**（８・９頁）、**給排水衛生設備**（10・11頁）又は**電気設備**（12・13頁）の**選択問題**（**各５問**）です。

6．**建築設備基本計画及び建築設備基本設計製図で使用する答案用紙**は、次のとおり、**建築設備基本設計製図で選択するＡ～Ｃの区分によって異なります**。

・「**Ａ：空調・換気設備**」を選択する場合は、**答案用紙１**及び**答案用紙４**を使用して下さい。

・「**Ｂ：給排水衛生設備**」を選択する場合は、**答案用紙２**及び**答案用紙４**を使用して下さい。

・「**Ｃ：電　気　設　備**」を選択する場合は、**答案用紙３**及び**答案用紙４**を使用して下さい。

7．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。

8．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）。

禁無断転載・複製

Ⅰ．設 計 課 題　　シェアオフィスのある事務所ビル

Ⅱ．計 画 条 件

1．建築物等概要

1）用　　途：事務所及び飲食店舗（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：商業地域、防火地域
4）敷地面積：2,843m²
5）構　　造：鉄骨造、鉄筋コンクリート造
6）階　　数：地下１階、地上６階、塔屋１階
7）建築面積：1,449m²
8）延べ面積：9,823m²（地階※：1,595m²、１階：1,368m²、２～６階：各1,354m²、塔屋：90m²）
※ 地階の床面積には、機械式駐車場における複層部分の床面積(車１台当たり15m²)を含んでいる。
9）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．建築設備

1）空調・換気設備

① 熱源設備は、中央式とする。ただし、１階のカフェ・管理室・守衛室及び２階の事務室の空調方式は、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、ガス吸収冷温水機２台及び空気熱源ヒートポンプチリングユニット(冷温水同時取出型)１台とする。
③ ガス吸収冷温水機は地階の空調熱源設備室に、空気熱源ヒートポンプチリングユニットは屋上１に設置する。また、冷却塔は、開放式とし、熱源機ごとに屋上１に設置する。
④ 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。
⑤ 各空調系統の主要機器及びその設置場所は、**表**に示すとおりとする。

表

階数	系統名	主要機器	主要機器の設置場所
１階	エントランスホール	空調機	設備室１
	レストラン	空調機	設備室２
	厨房	外調機	
２階	シェアオフィス、会議室	外調機＋FCU※	設備室１
	コワーキングスペース	空調機	設備室２
３階	シェアオフィス12～15	空調機	設備室１
	セミナールーム１	空調機	
	シェアオフィス16～18	空調機	設備室２
	セミナールーム２	空調機	
４～６階	事務室(北側)	空調機	設備室１
	事務室(南側)	空調機	設備室２

※ FCUは、ファンコイルユニットを示す。

2）給排水衛生設備

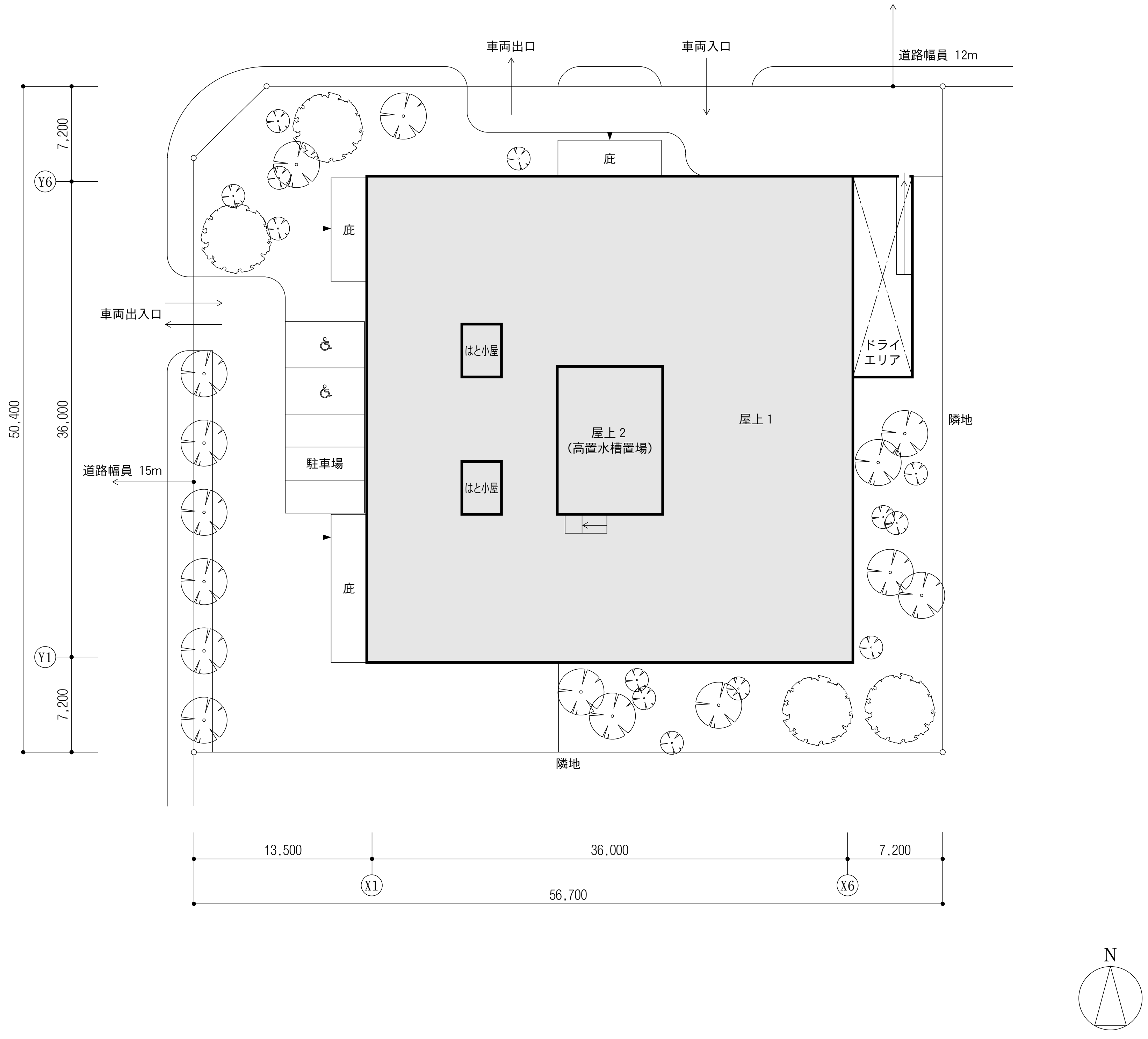
① 給水方式は高置水槽方式とし、給水系統は飲料水系統と雨水利用による雑用水系統の２系統とする。
② 飲料水受水槽及び飲料水揚水ポンプは地階の飲料水設備室に、雑用水揚水ポンプ及び雨水処理装置は地階の雑用水設備室に設ける。
③ 雑用水受水槽、雨水貯留槽、沈砂槽、排水槽及び消火水槽は、地階の床下ピットを利用する。
④ 雨水は、屋上１・２から集水し、雑用水として便器洗浄水及び屋外の緑地散水に使用する。
⑤ 空調設備用の補給水は、考慮しないものとする。
⑥ 給湯方式は、局所式とする。
⑦ 建築物内の排水は、厨房排水を除き合流式とし、地上階は重力式排水方式とする。
⑧ 厨房用の熱源は、都市ガスとする。

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 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 照明器具は、LED照明器具とする。
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。

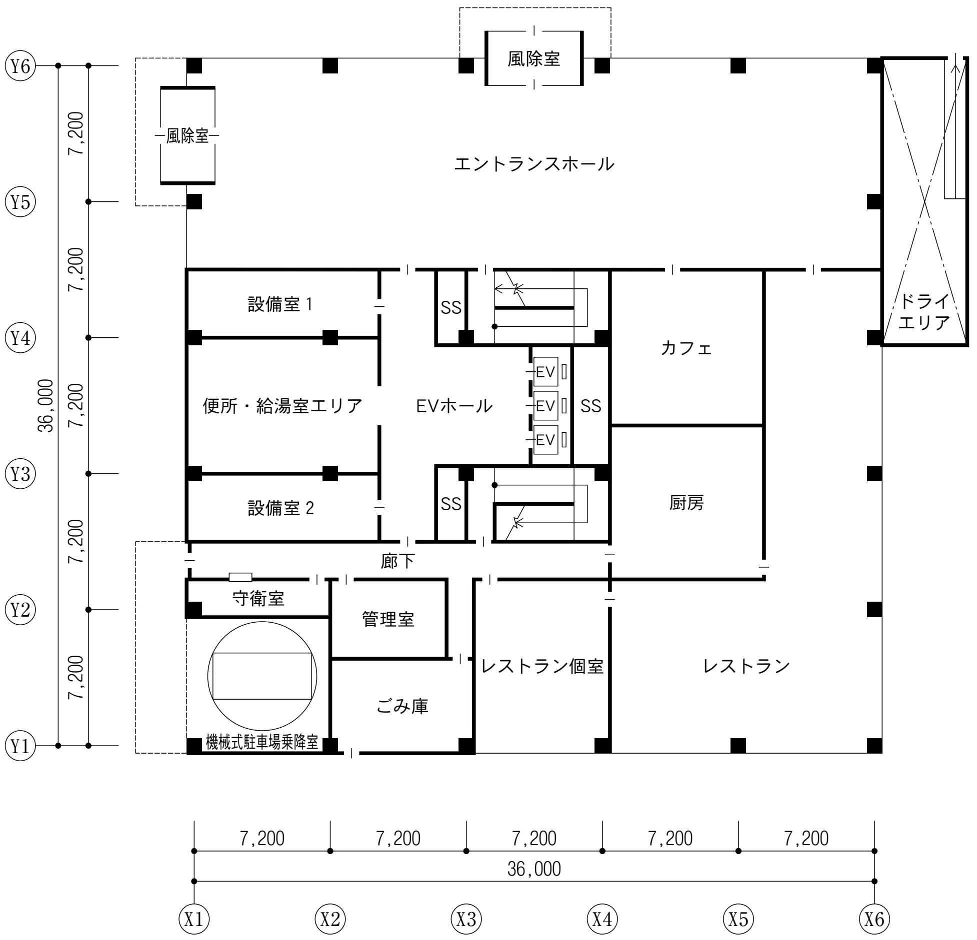
Ⅲ．建築基本設計図（２～６頁）

当該建築基本設計図は、今後、建築士が建築設備士の意見を聴き、設備スペース等を追加していく調整段階のものである。なお、小梁等は省略しているが、建築に係る基準を満たしているものとする。

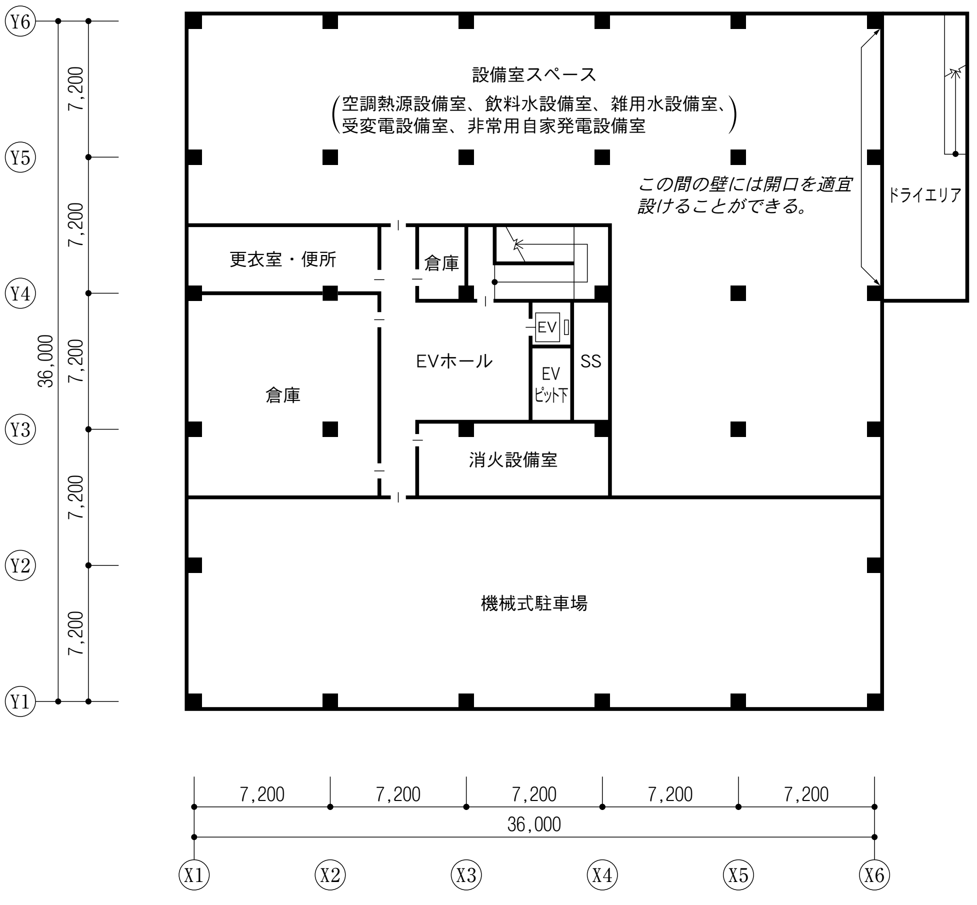


配　置　図
縮尺 1：400

表 示 記 号 等	
はと小屋	ダクト等屋上 貫通スペース

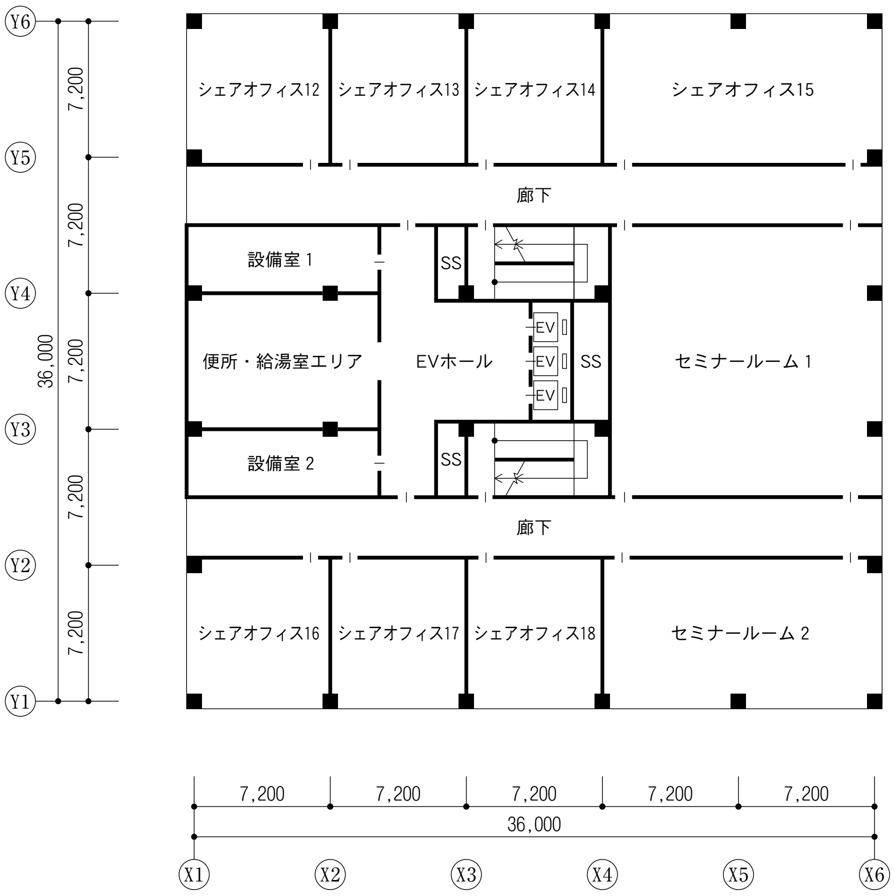


1 階 平 面 図
縮尺 1：400

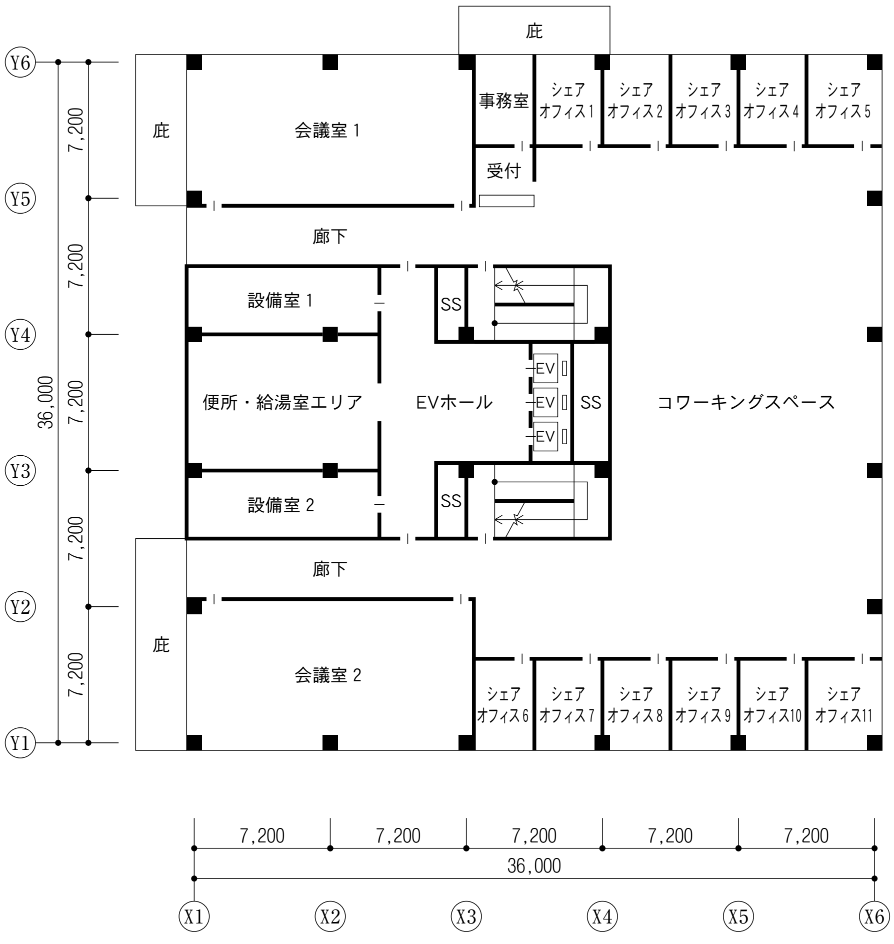


地 階 平 面 図
縮尺 1：400

表 示 記 号	
SS	設備スペース
EV	エレベーター

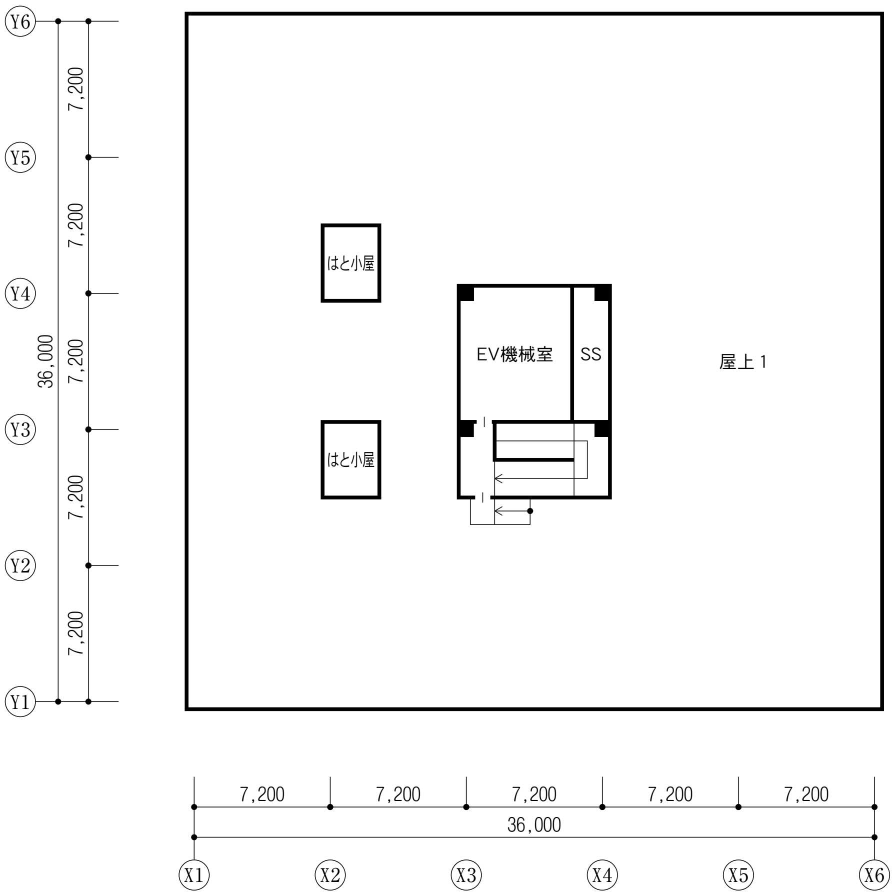


3 階 平 面 図
縮尺 1：400

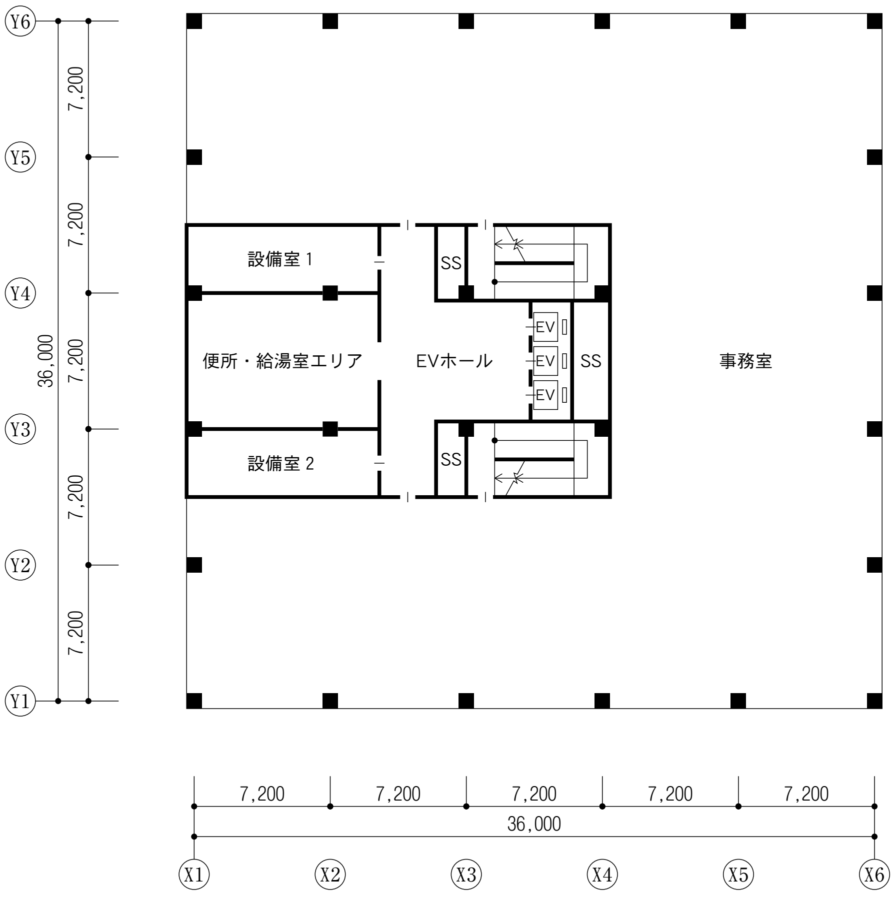


2 階 平 面 図
縮尺 1：400

表 示 記 号	
S S	設備スペース
E V	エレベーター

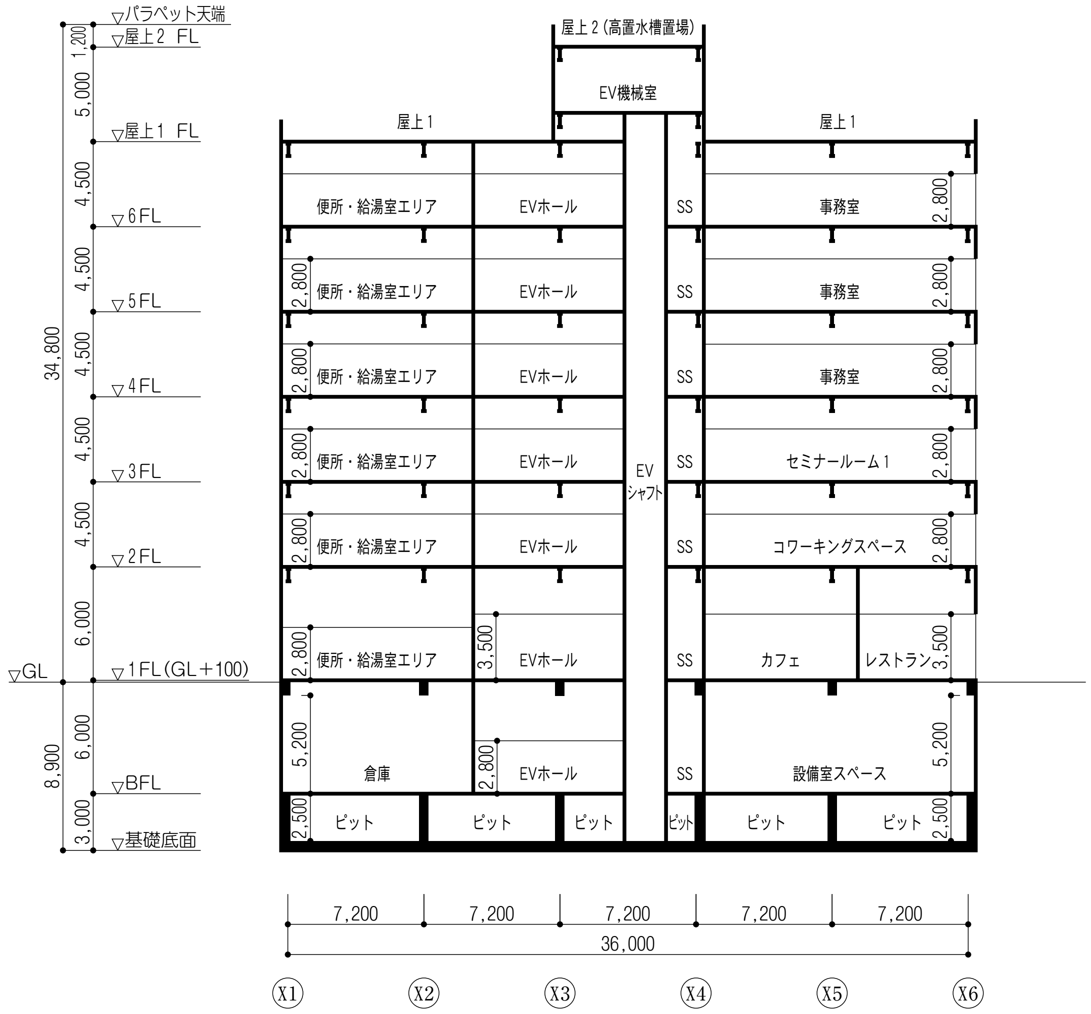


塔 屋 平 面 図
縮尺 1：400

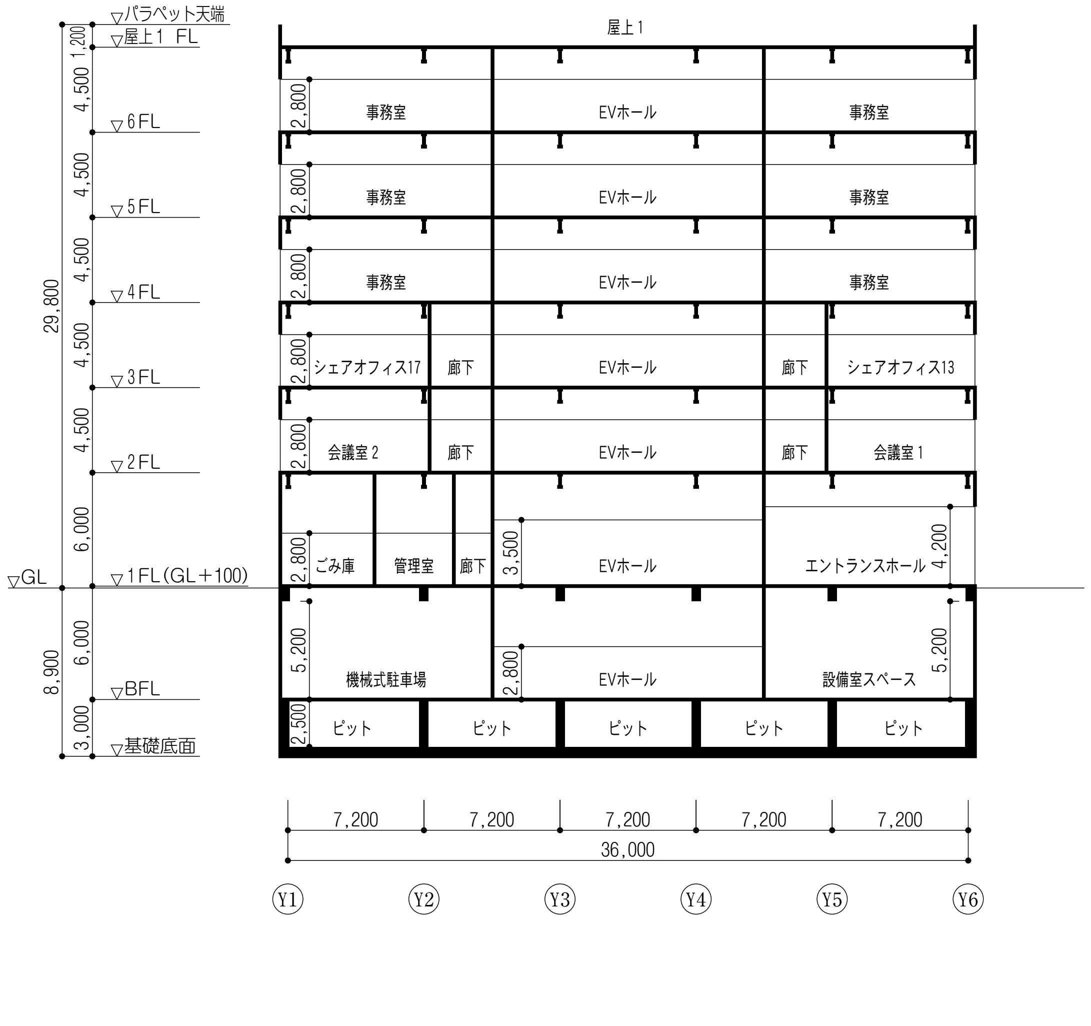


4 ～ 6 階平面図
縮尺 1：400

表 示 記 号 等	
ＳＳ	設備スペース
ＥＶ	エレベーター
はと小屋	ダクト等屋上貫通スペース



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

必須問題	建築設備基本計画

建築設備基本計画(必須問題)の答案用紙は、次のとおり、建築設備基本設計製図(選択問題)で選択するＡ～Ｃの区分によって異なります。
建築設備基本設計製図(選択問題)において、

・「**Ａ：空調・換気設備**」を選択する場合は、次の**第１問**から**第11問**までについて、解答を**答案用紙１**に記入すること。
・「**Ｂ：給排水衛生設備**」を選択する場合は、次の**第１問**から**第11問**までについて、解答を**答案用紙２**に記入すること。
・「**Ｃ：電　気　設　備**」を選択する場合は、次の**第１問**から**第11問**までについて、解答を**答案用紙３**に記入すること。

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

第１問　２階のシェアオフィス１における**換気のための「吹出し口」及び「外気取入れガラリ」の計画の要点**について、具体的にそれぞれ**二つずつ**記述せよ。

第２問　１階の厨房に設ける**排気ダクトの計画の要点**について、具体的に**三つ**記述せよ。ただし、排気ダクトに接続する排気ファン、排気フード及び排気口の計画については除くこと。

第３問　４～６階の事務室に設ける機械排煙設備の**排煙口の計画の要点**について、具体的に**三つ**記述せよ。ただし、排煙口はパネル形とし、また、排煙口に接続する手動開放装置の計画については除くこと。

第４問　飲料水給水設備における**水質保全対策**について、具体的に**三つ**記述せよ。

第５問　雨水利用設備における**雨水貯留槽の計画の要点**について、具体的に**三つ**記述せよ。

第６問　屋内排水通気設備の**通気管の計画の要点**について、具体的に**三つ**記述せよ。

第７問　４～６階の事務室に設ける照明設備(非常用の照明装置及び誘導灯を除く)において、**省エネルギーに有効な照明制御方式の名称**を**三つ**記入するとともに、**それらの照明制御方式の説明**を具体的に記述せよ。

第８問　電灯幹線において、**幹線系統の区分方法**について**二つ**、**配線スペースの計画の要点**について**一つ**、具体的に記述せよ。

第９問　自動火災報知設備において、**警戒区域の設定方法**について**一つ**、**受信機の設置に係る計画の要点**について**二つ**、具体的に記述せよ。

第10問　避雷設備における**受雷部の計画の要点**について、具体的に**三つ**記述せよ。ただし、避雷設備は、建築物全体を保護することとし、「JIS A 4201：2003 建築物等の雷保護」に適合しているものとすること。

第11問　地階の設備室スペースに設ける**設備諸室**(空調熱源設備室、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)**の配置に係る計画の要点**について、具体的に**五つ**記述せよ。ただし、五つの記述は、配置計画上の考慮すべき事項ごとに記述すること。

選択問題	A：建築設備基本設計製図（空調・換気設備）

「**A：空調・換気設備**」を選択した場合は、次の**第１問**及び**第２問**について、解答を**答案用紙１**に記入すること。

第１問　⑴　次の条件により、２階のコワーキングスペースにおいて、単独系統の単一ダクト方式により冷房する場合の**空調機の能力表**(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。

条件

１）空調対象の床面積・最大人員：320m^2・80人
２）外気　：乾球温度 34.7℃、比エンタルピー 83.1kJ/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 14.8℃、比エンタルピー 40.4kJ/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 42.6kJ/kg(DA)
６）外気導入量　：30m^3/(h･人)
７）構造体負荷　：50W/m^2（単位床面積当たり）
８）照明及びコンセント負荷　：20W/m^2（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）空気の密度は1.2kg/m^3とし、空気の比熱は1.0kJ/(kg･K)とする。
12）「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し、また、「すきま風負荷」はないものとする。
13）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。
14）ダクト系からの空気の漏れはないものとする。
15）コワーキングスペース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。
16）空調機の能力には、余裕率を見込まないものとする。

⑵　次の条件により、塔屋のエレベーター機械室において、室内温度を40℃以下に保つための**必要換気量**を求めよ。

条件

１）機械室内の発生顕熱量：５kW
２）導入外気温度　：34.7℃
３）空気の密度は1.2kg/m^3とし、空気の比熱は1.0kJ/(kg･K)とする。
４）上記以外の熱取得及び熱損失はないものとし、室内温度は一様とする。

⑶　次の条件により、３階のセミナールーム１において、**図１－１**のようにフィルター組込みの空調機により空調する場合の**室内の粉じん濃度**を求めよ。

条件

１）在室人員　：100人
２）在室人員１人当たりの発じん量：２mg/(h･人)
３）空調機フィルターの捕集率　：50％
４）外気取入れ量　：3,000m^3/h
５）還気量　：2,000m^3/h
６）外気粉じん濃度　：0.1mg/m^3
７）室内粉じんは一様に分布するものとし、ダクト系及び室内からの空気の漏れはないものとする。

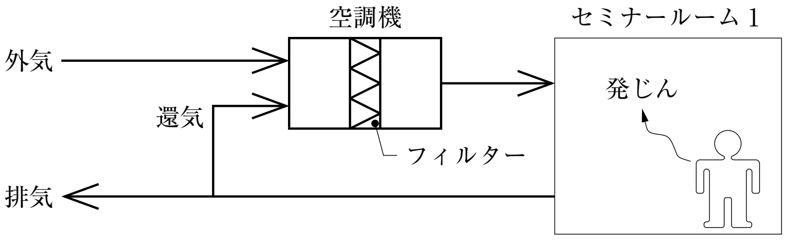


図１－１

第２問　次の条件により、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。

条件

１）図示記号は、**表２－１**に示すものを使用すること。
２）ガス吸収冷温水機及び空気熱源ヒートポンプチリングユニット(冷温水同時取出型)は、二次側熱量による運転制御方式とすること。
３）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。
４）ガス吸収冷温水機の冷温水管は、冷水と温水の切替えを行うものとすること。
５）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。
６）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。
７）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こと。
８）二次側の冷水管及び温水管は、「１～３階系統」と「４～６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、記入しなくてよい。
９）各配管内の流れ方向は、矢印で表示すること。
10）熱源機、ポンプ等の主要機器は、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。
11）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２－１．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	冷水ヘッダー（送り）	HCS	冷温水管（返り）	──CHR──	冷却水管（送り）	──CD──	台数制御装置	☒
空気熱源ヒートポンプチリングユニット	RA	冷水ヘッダー（返り）	HCR	冷水管（送り）	──C──	冷却水管（返り）	──CDR──	インバーター制御装置	IN
冷却塔	CT	温水ヘッダー（送り）	HHS	冷水管（返り）	──CR──	膨張管	──E──	熱量演算器付流量計	──Ⓜ──
密閉式膨張タンク	TE	温水ヘッダー（返り）	HHR	温水管（送り）	──H──	電動二方弁		温度検出器	T
ポンプ		冷温水管（送り）	──CH──	温水管（返り）	──HR──	電動三方弁		圧力検出器	Ⓟ

次の**第３問**から**第５問**までについて、解答を**答案用紙４**に記入すること。

第３問　次の条件により、「３階シェアオフィス等平面図」を用いて、３階のシェアオフィス16～18の空調設備の**ダクト図**を作成せよ。

条件

1）図示記号は、**表３－１**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、３階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）予冷・予熱運転時において、外気の取入れを停止できるようにすること。
7）各室における空調系統は、インテリア系統とペリメータ系統に分けること。
8）全熱交換器は、採用しないものとすること。

表３－１． 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
空調機	AC	空調送気ダクト	─SA─	排気ダクト	─EA─	吸込口		排気ガラリ	
還気ファン	F	空調還気ダクト	─RA─	アネモ型吹出口		消音ボックス 消音エルボ		風量調節ダンパー	VD
ＶＡＶユニット		外気ダクト	─OA─	線状吹出口		外気取入れガラリ		モーターダンパー	MD

第４問　次の条件により、「１階厨房平面図」を用いて、飲料水給水管、給湯管及び排水管の**配管図**を作成せよ。なお、各厨房機器の機器名及び必要な給排水管の有無は、答案用紙中の厨房機器表に示すとおりとする。

条件

1）図示記号は、**表４－１**に示すものを使用すること。
2）「１階厨房平面図」において、「※」印は、飲料水給水管及び排水管の接続方向を示す。
3）給湯は、ガス瞬間式湯沸器を用いて行うこと。
4）飲料水給水管及び給湯管は、天井配管とすること。
5）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行うこと。
6）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。

表４－１． 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
量水器	M	給湯管		給水栓		間接排水金物	
グリース阻集器	GT	排水管		給湯栓		排水溝	
飲料水給水管		仕切弁		排水口		配管の立上り 配管の立下り	

第５問　次の条件により、３階のシェアオフィス15に設ける**全般照明の照明器具の設計台数**を求めたうえで、「３階シェアオフィス15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、シェアオフィス15においては、天井の高さを2.8mとし、床をOAフロアとする。

条件

1）設計照度は、750 lxとすること。
2）照明器具は、埋込形のものとし、全光束を6,000 lm/台、保守率を0.77、照明率を0.80とすること。
3）図示記号は、**表５－１**に示すものを使用すること。
4）全般照明の照明設備については、照明器具及び点滅器（３路スイッチ）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。
5）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。
6）非常用の照明装置は、専用形で埋込形のものとすること。
7）非常用の照明装置の器具配置に当たっては、**表５－２**を使用すること。
8）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（２分岐）を使用すること。
9）将来の間取りの変更は、考慮しないものとすること。

表５－１． 図示記号

名　称	図示記号	名　称	図示記号	名　称	図示記号
全般照明の照明器具		煙感知器	S	ハーネスジョイントボックス（２分岐）	2C
点滅器（３路スイッチ）	●3	スピーカー			
非常用の照明装置	●	壁付コンセント			

表５－２． 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
単体配置	A1	2.6	2.5	1.9	－
直線配置	A2	5.6	6.2	6.4	7.0
四角配置	A4	4.6	5.1	5.4	6.0
端　部	A0	2.0	2.1	2.1	2.0

選択問題	Ｂ：建築設備基本設計製図（給排水衛生設備）

「**Ｂ：給排水衛生設備**」を選択した場合は、次の**第１問**及び**第２問**について、解答を**答案用紙２**に記入すること。

第１問　次の条件により、**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、雑用水高置水槽の有効容量及び１階の厨房用ガス瞬間式湯沸器の号数並びにそれぞれの算定根拠)を完成せよ。

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」及び「飲料水と雑用水との給水量の割合」は、**表１－１**に示すとおりとする。
2）屋外の緑地散水における時間平均予想給水量は、1,800 *l*/h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倍とし、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。
5）飲料水揚水ポンプ及び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。
6）飲料水高置水槽及び雑用水高置水槽の有効容量は、それぞれ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。
7）飲料水高置水槽への飲料水揚水管の接続高さは屋上２(高置水槽置場)の床面上３m、飲料水受水槽の最低水位は地階の床面上１mとする。
8）飲料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、飲料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。
9）飲料水揚水ポンプの電動機の定格出力は、**表１－２**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。
10）ガス瞬間式湯沸器は、台数を１台、給湯量を25 *l*/min、給湯温度を42℃、給水温度を10℃とし、その加熱能力には余裕率を見込まないものとする。
11）ガス瞬間式湯沸器の号数は、１号当たりの加熱能力を算出したうえで算定すること。
12）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/s^{2}とする。

表１－１

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)］	飲料水と雑用水との 給水量の割合 ［飲料水：雑用水］
事務所・シェアオフィス利用者	800	9	80	3：7
レストラン利用者	300	10	30	10：0
カフェ利用者	250	10	20	10：0
施設従業員	40	10	80	3：7

表１－２．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　次の条件により、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。

条件

1）図示記号は、**表２－１**に示すものを使用すること。
2）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。
3）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こと。
4）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。
5）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。
6）弁類については、主要なもののほかに、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２－１．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
飲料水受水槽	TW	消火用充水槽	TF	飲料水給水管	—－—	電磁弁装置		フレキシブルジョイント	
飲料水高置水槽	THW	消火ポンプ	PF	消火管	—X—	仕切弁		テスト弁	
飲料水揚水ポンプ	PW	呼び水槽	TP	ボールタップ		逆止弁		フート弁	
屋内消火栓		飲料水揚水管	—•—	定水位弁		防振継手		間接排水金物	

次の**第３問**から**第５問**までについて、解答を**答案用紙４**に記入すること。

第３問　次の条件により、「３階シェアオフィス等平面図」を用いて、３階のシェアオフィス16～18の空調設備の**ダクト図**を作成せよ。

条件

1）図示記号は、**表３－１**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、３階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）予冷・予熱運転時において、外気の取入れを停止できるようにすること。
7）各室における空調系統は、インテリア系統とペリメータ系統に分けること。
8）全熱交換器は、採用しないものとすること。

表３－１．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
空調機	AC	空調送気ダクト	—SA—	排気ダクト	—EA—	吸込口		排気ガラリ	
還気ファン	F	空調還気ダクト	—RA—	アネモ型吹出口		消音ボックス 消音エルボ		風量調節ダンパー	VD
VAVユニット		外気ダクト	—OA—	線状吹出口		外気取入れガラリ		モーターダンパー	MD

第４問　次の条件により、「１階厨房平面図」を用いて、飲料水給水管、給湯管及び排水管の**配管図**を作成せよ。なお、各厨房機器の機器名及び必要な給排水管の有無は、答案用紙中の厨房機器表に示すとおりとする。

条件

1）図示記号は、**表４－１**に示すものを使用すること。
2）「１階厨房平面図」において、「※」印は、飲料水給水管及び排水管の接続方向を示す。
3）給湯は、ガス瞬間式湯沸器を用いて行うこと。
4）飲料水給水管及び給湯管は、天井配管とすること。
5）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行うこと。
6）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。

表４－１．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
量水器	M	給湯管	—|—	給水栓		間接排水金物	
グリース阻集器	GT	排水管	━━	給湯栓		排水溝	
飲料水給水管	— - —	仕切弁		排水口		配管の立上り 配管の立下り	

第５問　次の条件により、３階のシェアオフィス15に設ける**全般照明の照明器具の設計台数**を求めたうえで、「３階シェアオフィス15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、シェアオフィス15においては、天井の高さを2.8mとし、床をOAフロアとする。

条件

1）設計照度は、750 lxとすること。
2）照明器具は、埋込形のものとし、全光束を6,000 lm/台、保守率を0.77、照明率を0.80とすること。
3）図示記号は、**表５－１**に示すものを使用すること。
4）全般照明の照明設備については、照明器具及び点滅器(３路スイッチ)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。
5）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。
6）非常用の照明装置は、専用形で埋込形のものとすること。
7）非常用の照明装置の器具配置に当たっては、**表５－２**を使用すること。
8）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(２分岐)を使用すること。
9）将来の間取りの変更は、考慮しないものとすること。

表５－１．図示記号

名　称	図示記号	名　称	図示記号	名　称	図示記号
全般照明の照明器具		煙感知器	S	ハーネスジョイントボックス(２分岐)	2C
点滅器(３路スイッチ)	●3	スピーカー			
非常用の照明装置	●	壁付コンセント			

表５－２．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
単体配置	A1	2.6	2.5	1.9	－
直線配置	A2	5.6	6.2	6.4	7.0
四角配置	A4	4.6	5.1	5.4	6.0
端　部	A0	2.0	2.1	2.1	2.0

選択問題	C：建築設備基本設計製図（電　気　設　備）
「**C：電気設備**」を選択した場合は、次の**第１問**及び**第２問**について、解答を**答案用紙３**に記入すること。	

第１問　⑴　次の条件により、**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。

条件

１）受電点の電源側％インピーダンス（％Z）は、「％R＋j％X＝5＋j9」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１－１**を用いて算定すること。なお、**表１－１**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。
３）契約電力は、900kW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89％、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207g/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１－１**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１－１．各負荷の単位床面積当たりの容量

単相負荷（防災・保安用を含む）：	70VA/m^2
三相負荷（防災・保安用を含む）：	106VA/m^2
防災・保安用単相負荷　：	14VA/m^2
防災・保安用三相負荷　：	23VA/m^2

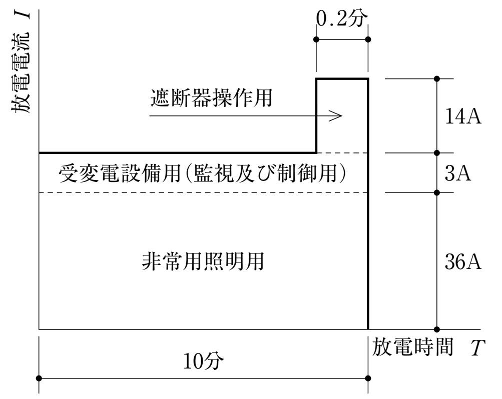


図１－１．蓄電池負荷特性

⑵　高圧単相変圧器の負荷率が**図１－２**のような日負荷曲線を示すときの**年間損失電力量**を求めよ。なお、変圧器の無負荷損は300W、定格容量に対する負荷損は2,000Wとし、１年は365日とする。

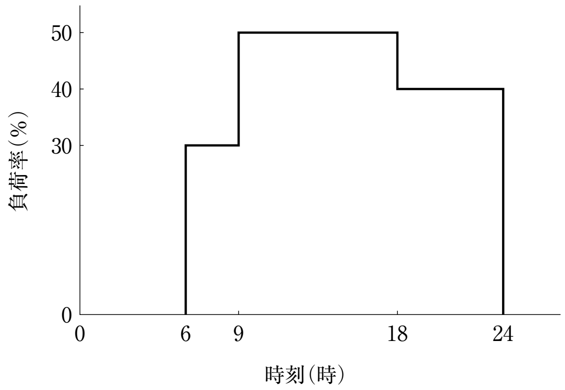


図１－２．日負荷曲線

⑶　三相３線式200Vの回路に30mのケーブルを配線し、三相負荷30kW（力率：80％）を接続したときの線間の**電圧降下**を求めよ。なお、ケーブルの交流導体抵抗は1.08Ω/km、リアクタンスは0.103Ω/kmとする。

第２問　次の条件により、受変電設備及び非常用自家発電設備の**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。

条件

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⑴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こと。
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こと。
６）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、受電部分における計器用変成器及び保護継電器は記入すること。
７）変圧器の二次側は記入しなくてよい。
８）変圧器ごとに、主たる負荷設備の名称を記入すること。
９）受電部のインタロックを破線で示すこと。

次の**第３問**から**第５問**までについて、解答を**答案用紙４**に記入すること。

第３問　次の条件により、「３階シェアオフィス等平面図」を用いて、３階のシェアオフィス16～18の空調設備の**ダクト図**を作成せよ。

条件

1）図示記号は、**表３－１**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、３階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）予冷・予熱運転時において、外気の取入れを停止できるようにすること。
7）各室における空調系統は、インテリア系統とペリメータ系統に分けること。
8）全熱交換器は、採用しないものとすること。

表３－１．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
空調機	AC	空調送気ダクト	──SA──	排気ダクト	──EA──	吸込口		排気ガラリ	
還気ファン	F	空調還気ダクト	──RA──	アネモ型吹出口		消音ボックス 消音エルボ		風量調節ダンパー	VD
VAVユニット		外気ダクト	──OA──	線状吹出口		外気取入れガラリ		モーターダンパー	MD

第４問　次の条件により、「１階厨房平面図」を用いて、飲料水給水管、給湯管及び排水管の**配管図**を作成せよ。なお、各厨房機器の機器名及び必要な給排水管の有無は、答案用紙中の厨房機器表に示すとおりとする。

条件

1）図示記号は、**表４－１**に示すものを使用すること。
2）「１階厨房平面図」において、「※」印は、飲料水給水管及び排水管の接続方向を示す。
3）給湯は、ガス瞬間式湯沸器を用いて行うこと。
4）飲料水給水管及び給湯管は、天井配管とすること。
5）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行うこと。
6）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。

表４－１．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
量水器	M	給湯管	──｜──	給水栓		間接排水金物	
グリース阻集器	GT	排水管	━━━	給湯栓		排水溝	
飲料水給水管	── - ──	仕切弁		排水口		配管の立上り 配管の立下り	

第５問　次の条件により、３階のシェアオフィス15に設ける**全般照明の照明器具の設計台数**を求めたうえで、「３階シェアオフィス15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、シェアオフィス15においては、天井の高さを2.8mとし、床をOAフロアとする。

条件

1）設計照度は、750 lxとすること。
2）照明器具は、埋込形のものとし、全光束を6,000 lm/台、保守率を0.77、照明率を0.80とすること。
3）図示記号は、**表５－１**に示すものを使用すること。
4）全般照明の照明設備については、照明器具及び点滅器(３路スイッチ)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。
5）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。
6）非常用の照明装置は、専用形で埋込形のものとすること。
7）非常用の照明装置の器具配置に当たっては、**表５－２**を使用すること。
8）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(２分岐)を使用すること。
9）将来の間取りの変更は、考慮しないものとすること。

表５－１．図示記号

名　称	図示記号	名　称	図示記号	名　称	図示記号
全般照明の照明器具		煙感知器	S	ハーネスジョイントボックス(２分岐)	2C
点滅器(３路スイッチ)	●3	スピーカー			
非常用の照明装置	●	壁付コンセント			

表５－２．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
単体配置	A1	2.6	2.5	1.9	－
直線配置	A2	5.6	6.2	6.4	7.0
四角配置	A4	4.6	5.1	5.4	6.0
端　部	A0	2.0	2.1	2.1	2.0