令和８年建築設備士試験「第二次試験」（設計製図）

問　題　集

次の**注意事項**、**建築基本設計図の注意事項**及び**答案用紙の注意事項**をよく読んでから始めて下さい。

［**注意事項**］

１．この問題集は、**合図があるまでこの面以外の面を開けてはいけません**。

２．この問題集の枚数は、表紙を含めて**８枚**あります。

３．この問題集は、下書き、計算等に使用しても差し支えありません。

４．この試験は、「Ⅰ．設計課題（１頁）」、「Ⅱ．計画条件（１～２頁）」及び「Ⅲ．建築基本設計図（別紙及び３頁）」のもとで、建築設備の基本計画（４頁）及び基本設計製図（５～12頁）を行うものです。

５．基本計画は、**必須問題（11問）**です。**11問全て解答**して下さい。

…… 解答は、**答案用紙１**を使用して下さい。

６．基本設計製図は、**共通問題（３問）**及び**選択問題（各２問）**から構成されます。

共通問題は、選択問題の区分にかかわらず**３問とも全て解答**して下さい。

…… 解答は、**答案用紙２**を使用して下さい。

選択問題は、「**Ａ：空調・換気設備**」、「**Ｂ：給排水衛生設備**」又は「**Ｃ：電気設備**」の中から一つを選んで解答して下さい。

Ａ：空調・換気設備 …… 解答は、**答案用紙３Ａ**を使用して下さい。

Ｂ：給排水衛生設備 …… 解答は、**答案用紙３Ｂ**を使用して下さい。

Ｃ：電　気　設　備 …… 解答は、**答案用紙３Ｃ**を使用して下さい。

７．解答は、答案用紙の解答欄に黒鉛筆又はシャープペンを用いて記入して下さい。

８．適用すべき法令については、令和８年１月１日現在において施行されているものとします。

９．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　　ホ　テ　ル

Ⅱ．計 画 条 件

1．建築物等概要

1）用　　途：宿泊施設、飲食店舗及び物販店舗(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、水害の危険がない地域
3）地域指定：商業地域、防火地域
4）敷地面積：4,747 m^2
5）構　　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：1,979 m^2
8）延べ面積：8,300 m^2 ｛地階：1,468 m^2、１階：1,913 m^2、２階：1,364 m^2、３階：1,576 m^2、４階：　727 m^2、５階：　617 m^2、６階：　617 m^2、塔屋：　18 m^2｝
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）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地階の空調熱源設備室に、給湯用熱交換器は地階の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35 kW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、中央式とする。ただし、１階の中央管理室の空調方式は、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、排熱投入型ガス吸収冷温水機１台及び水冷チリングユニット１台とし、共に地階の空調熱源設備室に設置する。なお、冷却塔は、開放式とし、屋上２に設置する。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 主要な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。

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 給湯方式は、全館中央式とし、便所は局所式とする。
③ 建築物内の排水方式は、６階の浴室の浴槽の排水及び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。

④ 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。
⑤ 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。
⑥ 雨水は、屋上１～５から集水し、雑用水として便器洗浄水(客室の便所は除く。)及び屋外の緑地散水に使用する。
⑦ 空調設備用、コージェネレーションシステム用の補給水及び太陽電池アレイ用の清掃用水は、考慮しないものとする。
⑧ 給湯、６階の浴室の浴槽水及び空調設備の加熱装置はガスだきの真空式温水機２台、貯湯槽は２台とし、共に地階の給湯設備室に設ける。
⑨ ６階の浴室の浴槽循環ろ過設備は、５階のろ過設備室に設ける。

４）電気設備
① 受電方式は、三相３線式6.6 kV、１回線受電とする。
② 高圧引込線は、架空引込とする。
③ 低圧幹線の電気方式は、単相３線式100 V/200 V及び三相３線式200 V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200 V、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10 kW、パワーコンディショナの電気方式を三相３線式200 Vとし、屋上２に設ける。なお、太陽光発電設備は、商用電源と系統連系し、電力会社の配電線への逆潮流がないものとする。
⑥ 照明器具(非常用の照明装置及び誘導灯を含む。)は、LED照明器具とする。
⑦ 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。

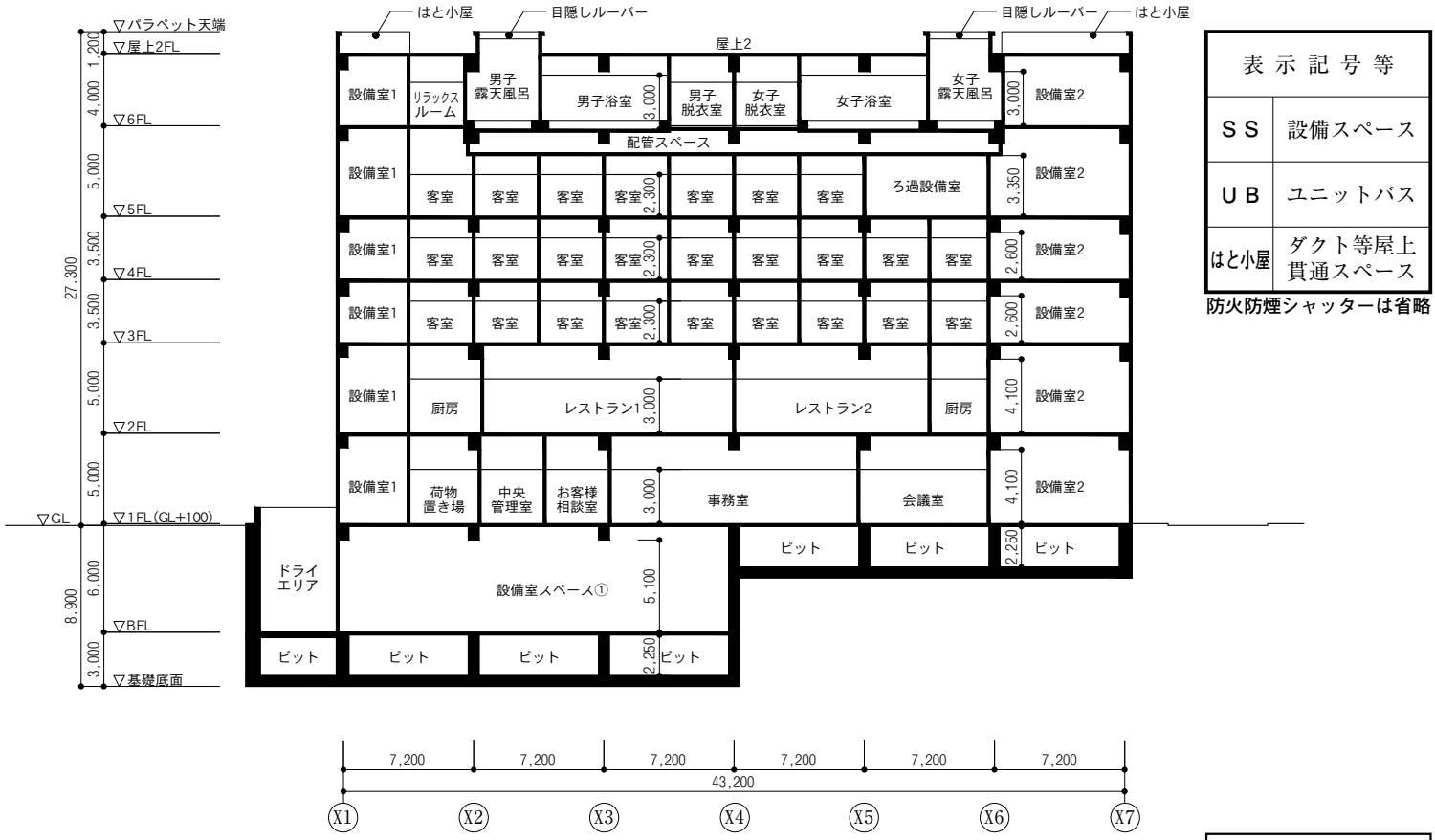
表

階数	系統名	主要機器	主要機器の設置場所
地下１階	男子更衣室、女子更衣室、清掃員控室	外調機+FCU※	空調熱源設備室
１階	エントランスホール	空調機	設備室１
	事務室等	空調機	設備室２
	ラウンジ等	空調機	設備室３
	厨房	外調機	
	大ホール	(受験者の自由設定)	
２階	レストラン１・２	外調機+FCU※	設備室１・２
	厨房	外調機	
	ラウンジ等	空調機	設備室３
	貸店舗１・２、撮影室	外調機+FCU※	
３階	客室	外調機+FCU※	設備室１・２
	会議室１、パントリー、オフィスサービス	空調機	設備室３
	会議室２～４	空調機	設備室４
４階	客室	外調機+FCU※	設備室１・２
５階	客室	外調機+FCU※	設備室１・２
６階	脱衣室・リラックスルーム	外調機+FCU※	設備室１

※ FCUは、ファンコイルユニットを示す。

Ⅲ. 建築基本設計図（配置図及び各階平面図は、別紙「Ⅲ.建築基本設計図」を参照すること。）

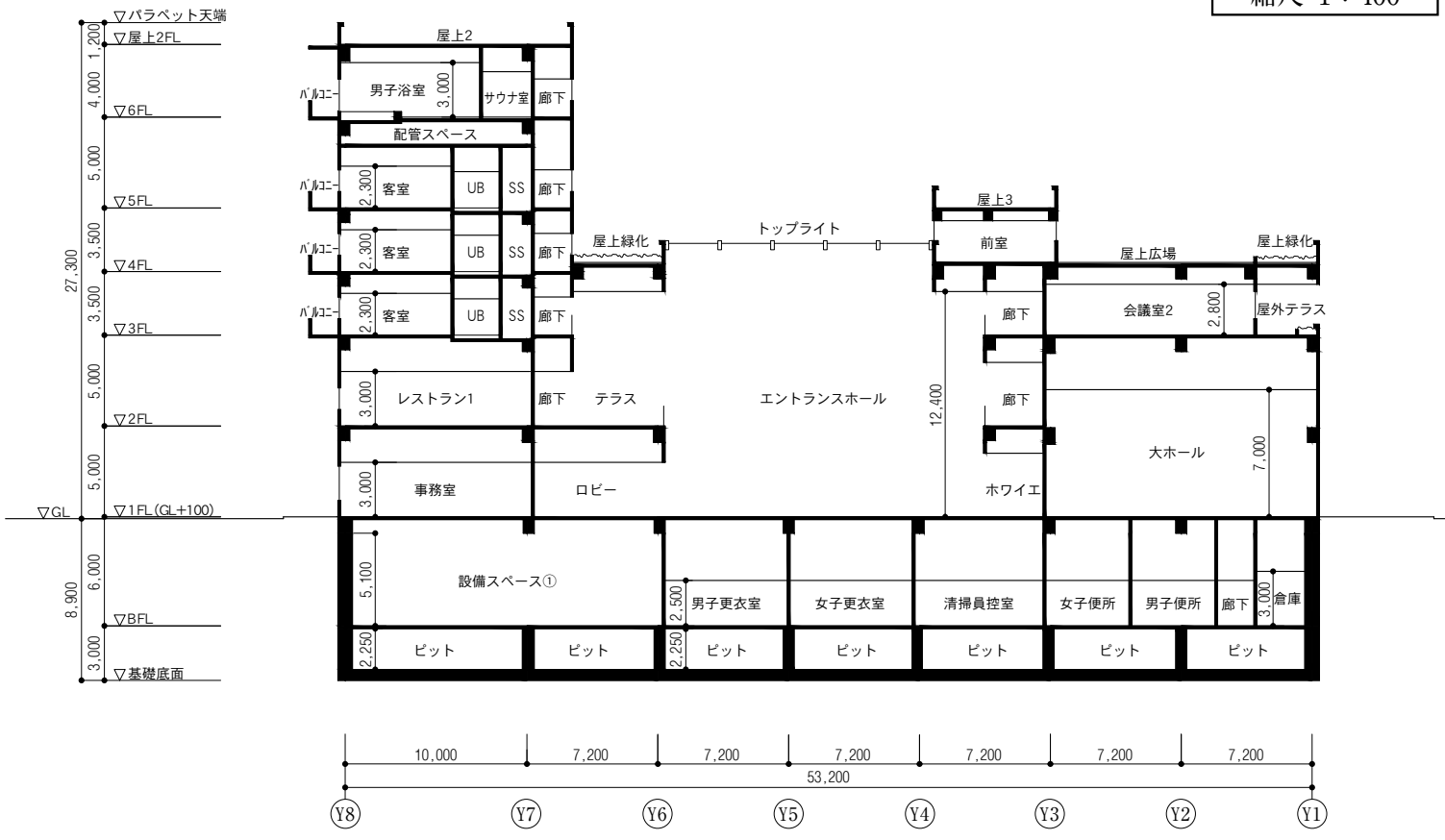
当該建築基本設計図は、今後、建築士が建築設備士の意見を聴き、設備スペース等を追加していく調整段階のものである。なお、小梁等は省略しているが、建築に係る基準を満たしているものとする。



表示記号等	
SS	設備スペース
UB	ユニットバス
はと小屋	ダクト等屋上貫通スペース

防火防煙シャッターは省略

東西主断面図
縮尺 1：400



南北主断面図
縮尺 1：400

必須問題	建築設備基本計画

次の**第１問**から**第11問**までの解答を**答案用紙１**に記入すること。

［記入上の注意］「Ⅱ．計画条件（１～２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　１階の大ホールにおいて、**快適な温熱環境を提供するための空調設備に係る計画の要点**について**三つ**、具体的に記述せよ。

第２問　客室に設ける**ファンコイルユニットの空調設備に係る計画の要点**について**三つ**、具体的に記述せよ。

第３問　空調・換気設備における**外気導入量の考え方**について数値等を用いて、具体的に記述せよ。また、**外気取入れ口の計画の要点**について**二つ**、具体的に記述せよ。

第４問　中央式給湯設備において、**給湯配管を計画する上での問題点**について**三つ**記入し、その**防止対策**を具体的に記述せよ。

第５問　スプリンクラー設備における**スプリンクラーヘッドの計画の要点**について**二つ**、**補助散水栓の計画の要点**について**一つ**、具体的に記述せよ。

第６問　屋内排水通気設備における**厨房排水（阻集器を含む。）の計画の要点**について**三つ**、具体的に記述せよ。ただし、排水溝及び通気管の計画については除くこと。

第７問　１階の大ホールに設ける**演出照明の照明設備に係る計画の要点**について**三つ**、具体的に記述せよ。

第８問　動力設備において、**動力制御盤の計画の要点**について**三つ**、具体的に記述せよ。

第９問　**通路誘導灯の設置義務が免除となる場所の要件**について具体的に記述せよ。また、地階から６階平面図（別紙）中の①～⑩で示す箇所のうち、**避難口誘導灯の設置の必要がない箇所（設置免除を含む。）を全て**示せ。ただし、消防長又は消防署長による基準の特例は考慮しないものとすること。

第10問　避雷設備における**受雷部の計画の要点**について**二つ**、**引下げ導線の計画の要点**について**一つ**、具体的に記述せよ。ただし、避雷設備は、「JIS Z 9290－3：2019 建築物等への物的損傷及び人命の危険」に適合しているものとすること。

第11問　地階に設ける**空調熱源設備室、給水設備室及び受変電設備室の配置に係る計画の要点**について、それぞれ具体的に**二つずつ**記述せよ。ただし、搬出入に係る計画の要点については除くこと。

必須問題　建築設備基本設計製図（共通問題）

次の**第１問**から**第３問**については、**選択問題の区分にかかわらず**、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し、その解答を**答案用紙２**に記入すること。

第１問

次の条件により、「３階会議室等平面図」を用いて、３階の会議室２～４の空調設備の**ダクト図**を作成せよ。

条件

1）図示記号は、**表１－１**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階の設備室４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）各室における空調ダクト系統は、インテリア系統とペリメーター系統に分けること。
8）全熱交換器は、記入しなくてよい。

表１－１．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
空調機	AC	空調還気ダクト	―RA―	線状吹出口		排気ガラリ	
還気ファン	F	外気ダクト	―OA―	吸込口		風量調節ダンパー	VD
VAV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	MD
空調送気ダクト	―SA―	アネモ型吹出口		外気取入れガラリ			

第２問

次の条件により、「３階男子便所平面図」を用いて、飲料水給水管、雑用水給水管、給湯管、排水管及び通気管の**配管図**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）各配管の立て管については、設備スペース内に記入すること。
3）大便器は、温水洗浄便座付きとすること。
4）洗面器の給湯用として、貯湯式電気温水器を１台設けること。なお、貯湯式電気温水器の排水管は記入しなくてよい。
5）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
貯湯式電気温水器	WHE	排水管		混合水栓		床上掃除口	
飲料水給水管	―・―	通気管	------	洗浄弁		立て管	○
雑用水給水管	―--―	水栓類（給水栓・洗浄便座止水栓とも）		仕切弁		配管の立上り 配管の立下り	
給湯管	―|―			排水口			

第３問

次の条件により、１階の事務室の**室指数・照明率・全般照明の照明器具の設計台数**を求め、それぞれの算定根拠を記入すること。また、「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、非常放送設備及びコンセント設備の**器具の配置図**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、事務室においては、天井高さを3.0 m、作業面高さを0.8 m、床をOAフロアとする。

条件

1）室指数及び照明率は、**表３－１**より選ぶこと。なお、当該事務室の反射率は、天井70 %、壁30 %、床10 %とする。
2）設計照度は、作業面高さで750 lxとすること。
3）全般照明の照明器具は、埋込形のものとし、全光束を6,900 lm/台、保守率を0.90、最大器具取付間隔Lmを1.20 Hとすること。
4）全般照明の照明器具の設計台数の算定及び配置に当たっては、最大器具取付間隔Lmも考慮すること。
5）図示記号は、**表３－２**に示すものを使用すること。
6）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、点滅器による点滅区分の範囲を破線で示すこと。
7）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器具は、必要最少個数を記入すること。
8）非常用の照明装置は、専用形で埋込形のものとすること。
9）非常用の照明装置の器具の配置に当たっては、**表３－３**を使用すること。
10）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。
11）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。
12）将来の間取りの変更は、考慮しないものとすること。

表３－１．室指数・照明率表

	反射率［%］	天井	70				50				30			
		壁	70	50	30	10	70	50	30	10	70	50	30	10
		床	10				10				10			
室指数の範囲	室指数		照明率											
0.7未満	0.6		0.56	0.44	0.37	0.31	0.53	0.43	0.36	0.31	0.51	0.42	0.36	0.31
0.7 以上～0.9 未満	0.8		0.66	0.55	0.47	0.42	0.63	0.53	0.47	0.42	0.60	0.52	0.46	0.41
0.9 以上～1.12未満	1.0		0.72	0.62	0.55	0.50	0.69	0.61	0.54	0.49	0.67	0.59	0.53	0.49
1.12以上～1.38未満	1.25		0.78	0.69	0.63	0.57	0.75	0.68	0.62	0.57	0.72	0.66	0.61	0.56
1.38以上～1.75未満	1.5		0.82	0.74	0.68	0.63	0.79	0.72	0.67	0.62	0.77	0.71	0.66	0.62
1.75以上～2.25未満	2.0		0.88	0.82	0.76	0.71	0.85	0.79	0.75	0.71	0.82	0.78	0.73	0.70
2.25以上～2.75未満	2.5		0.92	0.86	0.81	0.77	0.89	0.84	0.80	0.76	0.86	0.82	0.78	0.75
2.75以上～3.5 未満	3.0		0.94	0.89	0.85	0.81	0.91	0.87	0.84	0.80	0.89	0.85	0.82	0.79
3.5 以上～4.5 未満	4.0		0.97	0.94	0.90	0.87	0.95	0.91	0.89	0.86	0.92	0.89	0.87	0.85
4.5以上	5.0		0.99	0.96	0.93	0.91	0.97	0.94	0.92	0.89	0.94	0.92	0.90	0.88

表３－２．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		スピーカー	
点滅器（3路スイッチ）		壁付コンセント（接地極付き）	
非常用の照明装置		ハーネスジョイントボックス（２分岐）	
差動式スポット型感知器（２種）			

表３－３．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	2.4	2.5	2.5	2.6
直線配置	A2	5.5	5.9	6.1	6.4
四角配置	A4	5.0	5.3	5.5	5.8
端　部	A0	1.5	1.7	1.7	1.8

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 4 問**及び**第 5 問**の解答を**答案用紙 3 A** に記入すること。

第 4 問

(1) 次の条件により、2 階のレストラン 1 において、「外調機＋ファンコイルユニット」方式により冷房する場合の**外調機の能力表**(冷却コイルの入口空気の比エンタルピー、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。また、**ファンコイルユニットの必要最少台数**を求めよ。

条件

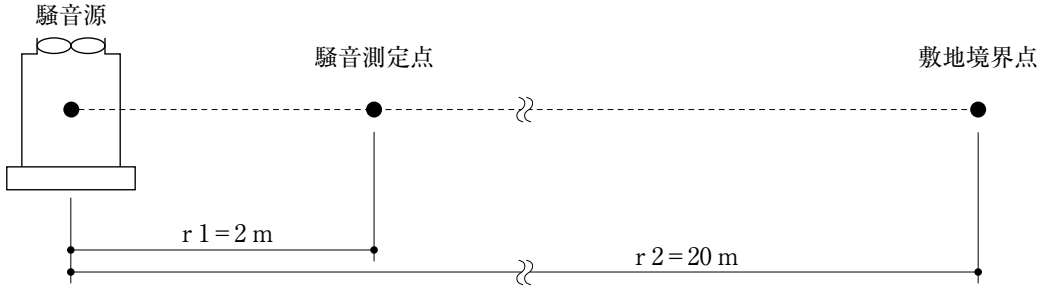
1）空調対象の床面積・最大人員　：150 m^2・75人
2）外気　：乾球温度34.3 ℃、比エンタルピー 85.9 kJ/kg(DA)
3）室内空気　：乾球温度26.0 ℃、比エンタルピー 52.9 kJ/kg(DA)
4）外調機の冷却コイルの出口空気　：乾球温度15.6 ℃、比エンタルピー 42.2 kJ/kg(DA)
5）外調機の冷却コイルの冷水出入口温度差：7 ℃
6）外気導入量　：30 m^3/(h･人)
7）構造体負荷　：50 W/m^2(単位床面積当たり)
8）照明及びコンセント負荷　：15 W/m^2(単位床面積当たり)
9）人体負荷　：146 W/人(顕熱：79 W/人、潜熱：67 W/人)
10）全熱交換器の熱交換効率　：60 %(顕熱、潜熱ともに同じ)
11）ファンコイルユニットの冷房能力　：全熱2.97 kW/台、顕熱2.10 kW/台
12）空気の密度は1.2 kg/m^3とし、空気の比熱は1.0 kJ/(kg･K) とする。
13）水の密度は1.0 kg/ L とし、水の比熱は4.2 kJ/(kg･K) とする。
14）「上記以外の室内熱負荷」、「すきま風負荷」及び「機器・ダクト等からの熱取得・熱損失」はない。
15）ダクト系からの空気の漏れはない。
16）レストラン 1 からの排気は全て全熱交換器を経由し、排気量は外気導入量に等しい。
17）外調機及びファンコイルユニットの能力には、余裕率を見込まない。
18）ファンコイルユニットの必要最少台数を求める際には、外調機による室内負荷処理を見込まない。

(2) 次の条件により、3 階の会議室 2 において、室内空気の二酸化炭素濃度を1,000 ppm以下に保つための**最低必要な換気回数**を求めよ。ただし、換気回数は、整数で解答すること。

条件

1）換気対象の床面積・在室人員　：88 m^2・33人
2）在室人員 1 人当たりの二酸化炭素の発生量：0.02 m^3/(h･人)
3）外気の二酸化炭素濃度　：450 ppm
4）人体以外からの二酸化炭素の発生はないものとし、室内の二酸化炭素は一様に分布する。
5）ダクト系及び室内からの空気の漏れはない。

(3) 屋外の騒音源から騒音測定点及び敷地境界点までの距離を示す**図**において、騒音測定点における騒音値が62 dBの機器が 2 台連結しているとき、**敷地境界点における騒音値**を求めよ。なお、距離による音の減衰量(Δ dB)は、「$\Delta dB = 20 \log_{10} \frac{r2}{r1}$」とする。また、$\log_{10}2 = 0.3$とし、騒音源から敷地境界点までの間には音を遮るものはない。



第５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。ただし、「ファンコイルユニット系統」及び「地階系統」は記入しなくてよい。

条件

1）図示記号は、**表５－１**に示すものを使用すること。
2）コージェネレーションシステムの排熱温水は、排熱投入型ガス吸収冷温水機、給湯用熱交換器(排熱利用)、暖房用熱交換器(排熱利用)の順に直列に接続すること。なお、給湯用熱交換器(排熱利用)の給湯側の配管は、記入しなくてよい。
3）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)の熱源側の配管は、記入しなくてよい。
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）暖房用熱交換器(排熱利用)及び給湯用熱交換器(排熱利用)は、二次側出口温度による制御方式とすること。
6）コージェネレーションシステムの余剰排熱の放熱は、考慮しなくてよい。
7）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。
8）排熱投入型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。
9）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。
10）冷水・温水ヘッダーについては、それぞれ一次ヘッダーと二次ヘッダーを設け、ヘッダー(送り)の圧力逃し制御を行うものとすること。
11）二次側の冷水管及び温水管は、「北側系統(設備室１、２)」及び「南側系統(設備室３、４)」の２系統とすること。
12）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。また、各配管内の流れ方向は、矢印で表示すること。
13）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５－１．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
コージェネレーションシステム	MCG	ポンプ	▷	冷温水管(返り)	—CHR—	電動二方弁	—▷◁—
排熱投入型ガス吸収冷温水機	RH	冷水ヘッダー(送り)	HCS	冷水管(送り)	—C—	電動三方弁	—▷◁—
水冷チリングユニット	RC	冷水ヘッダー(返り)	HCR	冷水管(返り)	—CR—	台数制御装置	☒
冷却塔	CT	温水ヘッダー(送り)	HHS	温水管(送り)	—H—	インバーター制御装置	IN
暖房用熱交換器(排熱利用)	HE-1	温水ヘッダー(返り)	HHR	温水管(返り)	—HR—	熱量演算器付流量計	—Ⓜ—
暖房用熱交換器(真空式温水機用)	HE-2	排熱温水管(送り)	—HH—	冷却水管(送り)	—CD—	温度検出器	T
給湯用熱交換器(排熱利用)	HE-3	排熱温水管(返り)	—HHR—	冷却水管(返り)	—CDR—	圧力検出器	Ⓟ
密閉式膨張タンク	TE	冷温水管(送り)	—CH—	膨張管	—E—		

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 4 問**及び**第 5 問**の解答を**答案用紙 3 B** に記入すること。

第 4 問

次の条件により、**機器表**(飲料水給水ポンプユニットにおけるポンプ 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、貯湯槽における 1 台当たりの有効容量・1 台当たりの加熱量及び 6 階の男子浴室の浴槽における循環ろ過装置の循環湯量・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。

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 4－1** に示すとおりとし、6 階の浴室の浴槽の補給水量は、**表 4－2** に示すとおりとする。なお、これらの表に湯張り量は、含まれていないものとする。
2）6 階の浴室の各浴槽の清掃・湯張りは日替わりで営業時間外に行うものとし、湯張り量は貯湯槽の加熱量にのみ考慮するものとする。
3）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最大予想給水量の 2 倍とする。
4）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。
5）飲料水系統の 6 階のシャワーの吐水口の高さは床面上 2 m、飲料水受水槽の最低水位は地階の床面上 1 m とする。
6）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60 kPa、6 階のシャワーの必要吐出圧を150 kPaとし、10 %の余裕率を見込むものとする。
7）飲料水給水ポンプユニットにおけるポンプ 1 台当たりの電動機の定格出力は、**表 4－3** 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。
8）貯湯槽の有効容量は、1 日の給湯量の20 %とする。
9）時間最大予想給湯量は、1 日の給湯量の30 %とする。
10）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「6 階の浴室の浴槽の湯張りにおける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、給湯温度は60 ℃、給水温度は予熱を考慮しないで 5 ℃とする。
11）6 階の浴室の浴槽の湯張りにおける給湯量は 7 m^3/日、湯張りの時間は45分間とする。
12）6 階の男子浴室の浴槽容量は、7.0 m^3とする。
13）循環ろ過器は男子浴室用、男子露天風呂用、女子浴室用、女子露天風呂用に各 1 台(計 4 台)設置し、1 ターンに必要な時間を20分間とする。
14）6 階の男子浴室の浴槽の循環ろ過水加熱用熱交換器の加熱能力は、浴槽水の温度差のみから算定すること。なお、浴槽水の設定温度は45 ℃、最低温度は40 ℃、沸上げ時間は30分間とする。
15）水の密度は1.0 kg/L、水の比熱は4.2 kJ/(kg·K)とし、重力加速度は9.8 m/s^2とする。

表 4－1

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］
客室利用者	50	12	300	150	9 ： 1
レストラン利用者	250	10	30	10	9 ： 1
温浴施設利用者	30	10	60	40	9 ： 1
大ホール・ 会議室利用者	200	10	80	10	3 ： 7
施設従業員	40	10	80	10	3 ： 7

表 4－2

	建築物の使用時間 ［h／日］	給水量 (給湯量を含む) ［m^3／日］	給湯量 ［m^3／日］
6階の浴室の浴槽の補給水量	10	15	15

表 4－3

定格出力	0.75 kW、1.5 kW、2.2 kW、3.7 kW、5.5 kW、7.5 kW、11 kW、15 kW

第5問

次の条件により、中央式給湯設備及び排水通気設備について、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 5－1** 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、定流量弁を用いた密閉式下向き供給方式とすること。
3）貯湯槽への飲料水給水管、コージェネレーションシステムの給湯用熱交換器は記入し、「排熱温水管」及び「6階の浴室の浴槽の循環ろ過水加熱用熱交換器系統」は記入しなくてよい。
4）給湯・排水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、客室の給湯・排水系統、6階の浴室の浴槽の排水系統は、それぞれ1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台のみを記入すること。
7）屋上の排水系統、設備室(ろ過設備室を含む。)の排水系統及び湧水の排水系統は、記入しなくてよい。

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	名　称	図示記号
加熱装置	BHW	給湯用循環ポンプ		膨張管	E	仕切弁	
貯湯槽	TVW	排水ポンプ	PD	飲料水給水管		逆止弁	
熱交換器	HE	グリース阻集器	GT	排水管		逃がし弁	
密閉式膨張タンク	TE	給湯往管		厨房排水管	KD	定流量弁	
気水分離器		給湯返管		通気管		ベントキャップ	

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 4 問**及び**第 5 問**の解答を**答案用紙 3 C**に記入すること。

第 4 問

(1) 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(MSE形)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＝７＋j３」とする。なお、基準容量は、10 MVAとする。

2）変圧器の定格容量は、**表 4－1** を用いて算定すること。なお、**表 4－1** は、負荷の特性、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、570 kW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88 %、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、発電機出力を300 kVA、発電機の定格力率を0.8、発電機効率を0.895、燃料を軽油(燃料密度：830 g/L)、燃料消費率を250 g/kWh、運転時間を72時間とする。

8）鉛蓄電池(MSE形)の定格容量(10時間率)及び整流装置の定格直流電流は、**図 4－1** 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30分を1.17、放電時間0.2分を0.48とする。

表 4－1. 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。)	：67 VA/m^2
三相負荷(防災・保安用を除く。)	：93 VA/m^2
防災・保安用単相負荷	：10 VA/m^2
防災・保安用三相負荷	：13 VA/m^2

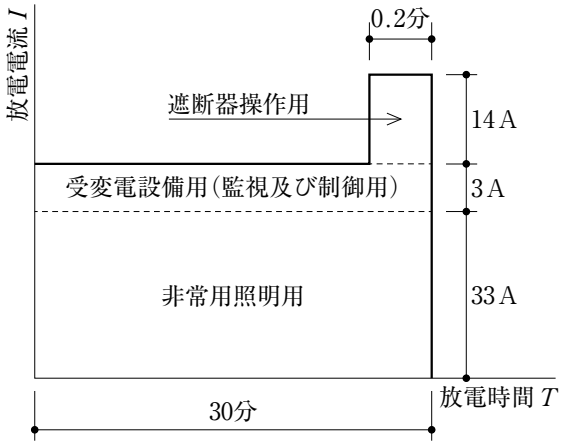


図 4－1．蓄電池負荷特性

(2) 次の条件により、**図 4－2** に示す低圧回路(等価回路)において三相短絡事故が発生した場合の**短絡電流**を求めよ。ただし、直流成分は無視し対称短絡電流に対してのみ計算するものとする。

条件

1）基準容量は、1,000 kVAとする。

2）基準電圧は、210 Vとする。

3）短絡点の電源総合％インピーダンス(％Z_S)は、「％R_S＋j％X_S＝４＋j９」とする。なお、％Z_Sには、電源％インピーダンス、変圧器％インピーダンス、電動機％インピーダンス及びその他の％インピーダンスが含まれているものとする。

4）ケーブルの電線％インピーダンス(％Z_W)は、「％R_W＋j％X_W＝３＋j１」とする。

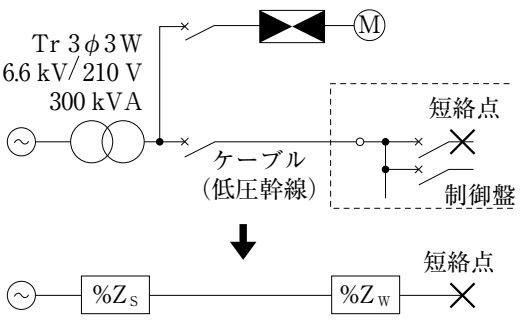


図 4－2．低圧回路(等価回路)

(3) **図 4－3** 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、**テレビ端子の出力電圧**を求めよ。なお、機器損失・増幅器特性は**表 4－2** を使用し、ケーブルの減衰量はS-7C-FBを0.133 dB/m、S-5C-FBを0.183 dB/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 4－2．機器損失・増幅器特性

2 分岐器の挿入損失	：	2.5 dB
2 分岐器の結合損失	：	12.0 dB
2 分配器の分配損失	：	4.0 dB
4 分岐器の挿入損失	：	4.5 dB
4 分岐器の結合損失	：	12.0 dB
4 分配器の分配損失	：	8.0 dB
テレビ端子の挿入損失	：	0.5 dB
増幅器の利得	：	40.0 dB
増幅器の定格出力	：	110 dBμV

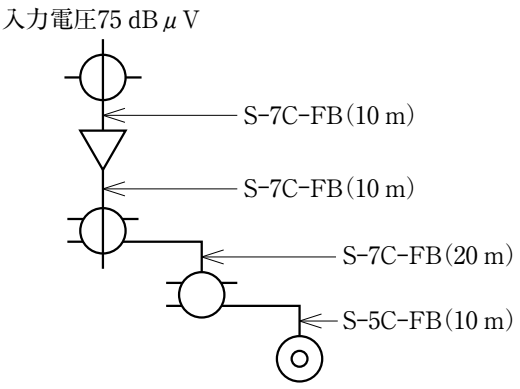


図 4－3．受信システムの構成

第 5 問

次の条件により、受変電設備、非常用自家発電設備及びコージェネレーションシステムの**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 4 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、引込柱(第 1 号柱)以降を対象として作図すること。
4）引込柱(第 1 号柱)に設置する気中区分開閉器には、架空引込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。なお、制御電源内蔵形(避雷素子内蔵)とする。
5）高圧遮断器は、真空遮断器とし、かつ、引出形とすること。
6）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。
7）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こと。
8）防災・保安用負荷に電力を供給する回路において、非常用自家発電設備(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こと。
9）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。
10）太陽光発電設備系統は記入しなくてよい。
11）変圧器の二次側は記入しなくてよい。ただし、防災・保安系統及びコージェネレーションシステム系統は記入すること。
12）変圧器ごとに、主たる負荷設備の名称を記入すること。
13）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。
14）受電部のインタロックを破線で示すこと。