

平成 22 年度技術士第二次試験問題【衛生工学部門】

必須科目 10 時～12 時 30 分

次の 2 問題(- 1 , - 2)のうち 1 問題を選んで解答せよ。(解答問題番号を明記し、
答案用紙 3 枚以内にまとめよ。)

- 1 次の問題について解答せよ。

平成 21 年 9 月 22 日にニューヨーク国連本部で開催された国連気候変動首脳会合において、鳩山総理大臣は温室効果ガス排出量の削減について、以下のステートメントを行った。

- (1)我が国の中期目標については、1990 年比で言えば 2020 年までに 25%削減をめざす。ただし、この国際社会への約束は、すべての主要国の参加による意欲的な目標の合意が「前提」である。これを政治の意志として、あらゆる政策を総動員して実現をめざしていく。
- (2)特に脆弱な途上国や島嶼国の適応対策への支援について、1)先進国が相当の新規で追加的な官民の資金で貢献することが必要、2)とりわけ支援資金により実現される途上国の排出削減について、測定・報告・検証可能な形でのルール作りが必要、3)資金支援につき、予測可能な形の革新的なメカニズムの検討や、バイ・マルチ資金についての情報提供やマッチングに関するシステムが必要、また、4)低炭素技術の移転を促進するため、知的所有権の保護と両立する枠組みを創ること、を含む「鳩山イニシアティブ」を提案、これを具体化する中で COP15 の成功のために尽力していく。
- (3)世界の中で相対的に高い技術開発のポテンシャルと資金力をもっている我が国が、率先して削減目標を掲げ、その削減を実現していくことが世界における役割であり、我が国が国民、企業及び政治においても持続可能な社会をつくるのが次世代に対する責務。

(外務省 HP より引用)

これに関連して以下の(1)～(3)の問いに答えよ。

- (1)2020 年までに我が国の温室効果ガス排出量を 1990 年比で 25%削減するという中期目標が導かれた理由を、科学的根拠、政策的背景に分けて考察せよ。
- (2)2020 年までに我が国の温室効果ガス排出量の 1990 年比 25%削減を実現するための主な方策を、多様な観点から 6 つ挙げ、その概要を随明せよ。
- (3)そのうちあなたの専門とする分野と最も関連のあるもの 1 つを選択し、その方策を実施する上での課題を列挙し、それらの解決策、その解決策の実現化の将来展望について述べよ。

- 2 次の記述を読んで、下記の{11～(3)の問いに答えよ。

日本のものづくりを象徴するグローバル企業であるトヨタ自動車。その国際競争力の何よりの基盤であるはずの「安全」への信頼が揺らいでいる。

...(中略)...

21世紀の世界は、市場構造の激変と技術革新が同時進行する波乱の連続だろう。その中で自動車に限らず、日本のすべての産業で安全と品質への感度が競争力の生命線になる。そのことを確かめ直す必要がある。

(朝日新聞 2010年1月30日朝刊「社説」より抜粋)

- (1) 企業や行政などの組織が、「安全」と「品質」を確かなものとし、社会的な信頼性を確立していくために、日頃から取り組むべき組織的な活動にはどのようなものがあるか。具体的な例を2つ挙げて説明せよ。
- (2) あなたの所属する組織において、あなた自身が技術的不具合に関する情報を早期に把握した場合に、あなたがとるべき行動について述べよ。
- (3) 顧客からの苦情等による問題の発生やその広がりが認められた時、その問題に対処するに当たって留意すべき重要な視点を3つ挙げ、それぞれの観点からの対応策について述べよ。

平成 22 年度技術士第二次試験問題【衛生工学部門】

選択科目【11 - 1】大気管理

次の 2 問題(- 1 , - 2)について解答せよ。

- 1 次の 5 設問のうち 3 設問を選んで解答せよ。(設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し,それぞれ 1 枚以内にまとめよ。)

-1-1 平成 21 年 9 月 9 日に環境省より「微笑粒子状物質に係る環境基準」が告示された。告示された微小粒子状物質の環境基準値及びその測定方法について説明せよ。

-1-2 炭素(C)60%,水素(H)6,4%,酸素(O)32%,硫黄(S)1.6%の可燃物がある。いずれも質量ベースの割合である。以下の問いに有効数字 2 桁で答えよ。

- (1)この可燃物 1kg を燃焼させるために必要な理論酸素量(Nm³/kg)はいくらになるか。
- (2)この可燃物 1kg を空気比 1.4 で完全燃焼させた場合,実際の乾き排ガス量(Nm³/kg)はいくらになるか。ただし,空気組成(堆積比)は酸素 21%,窒素 79%とする。

-1-3 大気汚染防止法に定められている硫黄酸化物の排出規制の枠組みについて説明するとともに,排煙脱硫装置のうち代表的な脱硫プロセスを 1 つ挙げ,その脱硫メカニズムについて説明せよ。

-1-4 煙源から排出された汚染物質の鉛直方向への広がり方は,乱流拡散により支配される。ここで,鉛直乱流拡散係数を決定する要因を説明し,大気安定度との関係について述べよ。

-1-5 光化学オキシダントが植物に及ぼす影響について,その毒性のメカニズムを説明するとともに,植物への影響を軽減するための対策について具体的に述べよ。

- 2 次の 2 設問のうち 1 設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し,3 枚以内にまとめよ。)

-2-1 温室効果ガスや有害化学物質については排出量目録(インベントリ)を世界的に整備することが求められている。以下の問いに答えよ。

- (1)インベントリを作成するにあたり,守らなければならない原則を 4 つ以上挙げ、それぞれの原則を簡潔に説明せよ。
- (2)あなたの関係する物質についてインベントリを作成する場合の意図を述べ,その活用方法について具体的に述べよ。
- (3)具体的にその物質の大気への排出を削減するための技術的な方策を述べるとともに,その技術の将来展を述べよ。

-2-2 近年,大気環境に関わる意志決定のために,三次元の数値モデルによる予測シミュレーションが活用されるようになっている。このことについて以下の問いに答えよ。

- (1)三次元の数値モデルが活用されるようになった背景について、解析解モデルと比較した長所・短所にも言及して説明せよ。
- (2)三次元の数値モデルを利用する際に,予測の正しさを担保するために、披術者として留意すべき点を列挙せよ。
- (3)三次元の数値モデルの活用に関する課題及び将来展望について述べよ。

選択科目【11 - 2】水質管理

次の2問題(- 1 , - 2)について解答せよ。

- 1 次の6設問のうち3設問を選んで解答せよ。ただし,Aグループ及びBグループから少なくとも1設問を選ぶこと。(設問ごとに答案用紙を瞥えて解答設問番号を明記し,それぞれ1枚以内にまとめよ。)

Aグループ

-1-1 水質管理のために使用されている,次に挙げる6種類の自動水質計器から2種類を選び,それぞれの使用目的,測定原理,維持管理上の留意点について述べよ。

電気伝導率計 濁度計 ORP計
DO計 残留塩素計 COD計

-1-2 水道の水源は,地表水と地下水に大別され,地表水はさらに河川水,ダム水,湖沼水などに分類される。このうち河川水について水道水源としての特徴を述べよ。

-1-3 水道の塩素処理は,病原微生物の消毒や,除鉄,除マンガンなど、浄水処理には重要なプロセスであるが,塩素処理にともなって副生成物を生じることが知られている。代表的な副生成物の例を挙げ,その生成要因,生体への影響,低減対策について述べよ。

Bグループ

-1-4 大腸菌群と大腸菌の違い及びそれぞれの測定法を述べよ。

-1-5 活性汚泥法と生物膜法のそれぞれについて,低負荷時に発生する機能障害及びその対策を述べよ。

-1-6 COD規制がかかる地域に設置される排水処理施設に関して,その高度処理装置として選択することができる処理法を3つ挙げ,それぞれの特徴と原理を概説せよ。

- 2 次の2設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し,3枚以内にまとめよ。)

-2-1 次の表は,A, B, C 3か所の取水地点において測定された水質の年間平均値を示している。それぞれの取水地点における水質について,水道水源としての特徴を述べよ。次に,浄水方法を選定するに当たって,下表の結果に加えて調査が必要となる項目を挙げて説明するとともに,各取水地点で浄水処理を行う場合に,最も適切と考えられる浄水方法についてあなたの考えを述べよ。

水質基準項目	A	B	C
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素 (mg/L)	0.5	0.8	2.5
塩化物イオン (mg/L)	4	2	15
カルシウム, マグネシウム等 (硬度) (mg/L)	70	40	60
蒸発残留物 (mg/L)	130	80	180
有機物 (全有機炭素の量) (mg/L)	0.1	0.7	2.5
pH値	8.4	7.9	7.5
色度 (度)	0	3	8
濁度 (度)	0.0	7.0	18

-2-2 流量調整槽を前置した長時間ばっ気方式の生活排水処理施設がある。流量調整槽に設置されたポンプの運転時間は20時間,汚水の流入水量が少ない朝方4時間は停止している。沈殿槽からの汚泥返送はエアリフトポンプにより24時間連続運転している。流量調整槽のH.W.LとL.W.Lの水位差は4mあり,ポンプは1台稼働で自動交互運転している。活性汚泥の沈降性は比較的良好である。

以上の条件を前提として,次の問いに答えよ。

- (1)ポンプの性能曲線を示し,揚程と揚水量の関係を述べよ。
- (2)汚水計量槽が設置されているが,ポンプの吐出する水量と分水計量される水量の関係を述べよ。
- (3)流量調整ポンプが停止している時の沈殿槽の汚泥界面の状況,流量調整ポンプが運転され始めてから所定の水量が沈殿槽から流出するまでのダイナミックな汚泥界面の挙動を述べよ。
- (4)(3)において,汚泥の沈降性及び圧密性が良好な場合,エアリフトポンプへの影響を概説し,その際の返送汚泥濃度,返送汚泥量,沈殿槽からの流出水量の変化を述べよ。

選択科目【11 - 3】廃棄物管理

次の2問題(- 1 , - 2)について解答せよ。

- 1 次の7設問のうち3設問を選んで解答せよ。(設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し,それぞれ1枚以内にまとめよ。)

-1-1 汚泥再生処理センターの資源化設備の1つにリン回収設備があるが,その技術的特徴と採用に当たっての留意事項を述べよ。

-1-2 汚泥再生処理センター性能指針に浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式が示されているが,その技術的特徴と採用に当たっての留意事項を述べよ。

-1-3 高速回転破砕機と低速回転破砕機のそれぞれの特徴を述べよ。

-1-4 熱回収施設における燃焼の3Tについて述べよ。

-1-5 最終処分場の跡地利用の方法と利用に当たっての留意事項を述べよ。

-1-6 内陸処分場における設備の管理に当たって留意すべき事項を述べよ。

-1-7 循環型社会形成へ向けての3R施策について簡潔に述べよ。

- 2 次の3設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し,3枚以内にまとめよ。)

-2-1 し尿処理施設,ごみ処理施設,最終処分場隣接における省エネルギー対策として,あなたが必要と考える技術の内容,検討すべき課題及び対応策について述べよ。

-2-2 熱回収施設における排ガス処理の乾式処理方式及び湿式処理方式について説明せよ。また,あなたが排ガス処理設備を計画するとした場合,どちらの方式を採用するかを述べ,その選択に際してのあなたの考え方を説明せよ。

-2-3 廃棄物系バイオマスの利活用について,あなたが必要と考える技術の内容と課題及びその対応策について述べよ。

選択科目【11 - 4】空気調和

次の2問題(- 1, - 2)について解答せよ。

- 1 次の5設問のうち3設問を選んで解答せよ。(設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し,それぞれ1枚以内にまとめよ。)

-1-1 低炭素社会の実現へ拘けて,我が国でも具体的なエネルギー効率の改善や省エネルギー施策の強化が求められ,様々な対策がとられている。その中で,莫大な賦存量のある太陽エネルギーの利用は,低炭素化のための極めて重要な技術である。

しかしながら,その利用は太陽光発電に葉中し,熱的利用は大幅に立ち後れている。

一方で,住宅部門におけるエネルギー消費のうち暖冷房と給湯の割合は2/3ないしはそれ以上であり,非住宅建築物においてもホテルや病院など暖冷房・給湯需要が過半を占める場合は多く,熱需要への太陽熱利用の期待は大きい。

このような,社会的背景,状況に関連して,次の(1)~(3)の問いに答えよ。

- (1)太陽熱利用が衰退した,あるいは低調に推移している理由を記述せよ。
- (2)太陽熱利用を促進するために必要な施策(政策)として,どのようなことが有効であるかについて説明せよ。
- (3)太陽熱利用はどのような分野(建物,用途)で有効であるか,またどのような利用形態が効果的であるかについて説明せよ。

-1-2 LEED や CASBEE など建築物の環境影響評価指標は,現在,建築計画・設計上の重要な与件の一つである、建築に係る環境負荷削減のための重要な役割を担ってるものと考えられている。ビルオーナーやビル経営者にとって,これら建築物の環境影響評価指標で相対的に標準レベル以下の評価しか受けられないことが,結果として社会的・経済的にビル経営にどんな影響をもたらす可能性が今後あるか,現状厳しい競争に晒されている都心部のテナントビルを例に,その影響を3項目挙げて説明せよ。

-1-3 空気調和システムの自動制御で用いられる制御動作のうち,比例動作(P 動作)を用いた場合,オフセット(残留偏差)が発生することがあるが,次の(1)~(3)の問いに答えよ。

- (1)オフセットとは何か説明せよ。
- (2)オフセットが生ずる原因を記述せよ。
- (3)オフセットを消去する手段を記述せよ。

-1-4 ペリメータレス空調システムについて,その必要性を説明し,かつ実現するための具体的方法を3つ挙げて記述せよ。

-1-5 空調設備は、それぞれの用途に応じた機能を有し、それらの目的や要求に応じた性能を発揮しなければならない。しかし、時間の経過とともに、機器・材料が物理的变化などにより劣化して性能が低下し、変質して老朽化現象が起きる。

設備を長期間にわたって効率的に使用するためには、単なる「壊れるまで」という物理的な耐久性だけでなく、経済的要素や社会的環境の影響も考慮する必要がある。

空調設備の長寿命化のために計画・設計・施工において実施すべき事項を、機器と配管に分けてそれぞれ6項目ずつ、計12項目記せ。

- 2 次の3設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し,3枚以内にまとめよ。)

-2-1 準寒冷地(仙台)に建設予定の「高断熱・高内部発熱で,グレードの高いオフィス」(下記の ~ に建物計画条件を示す。)において,運用コストが経済的で環境負荷も小さくなる大部屋仕様の空調設備計画を行う際に,次の(1)~(4)の問いに答えよ。

- (1)直射日光の遮蔽あるいは有効利用やその他自然エネルギー利用に関して,建築外皮計画に対する環境面(放射・空調・換気・採光など)からの提案を3項目以上記述せよ。
- (2)ペリメーター・インテリア双方で,自然エネルギー利用を含めた快適性豊かな室内環境づくりのための空調・換気・加湿方式を,制御の考え方を含めて概念図で示せ。
- (3)推奨する熱源システム(冷房・暖房・外気処理・加湿・除湿など)を提案し,提案理由と冷・温熱源装置容量決定の概略過程を示せ。
- (4)想定される PAL 及び CEC 値,建設コスト及び年間光熱水費(空調設備分),年間一次エネルギー使用量原単位及び年間 CO2 排出量(全体分)を示せ。

[建物計画条件]

建築概要(別紙平・立面図・断面図参照,基準階 42m×24m=約1,000m²,ほぼ南北向き),
地下1階(機械室階)・地上10階建,延床面積約11,000m²,基本モジュール 6,000×6,000

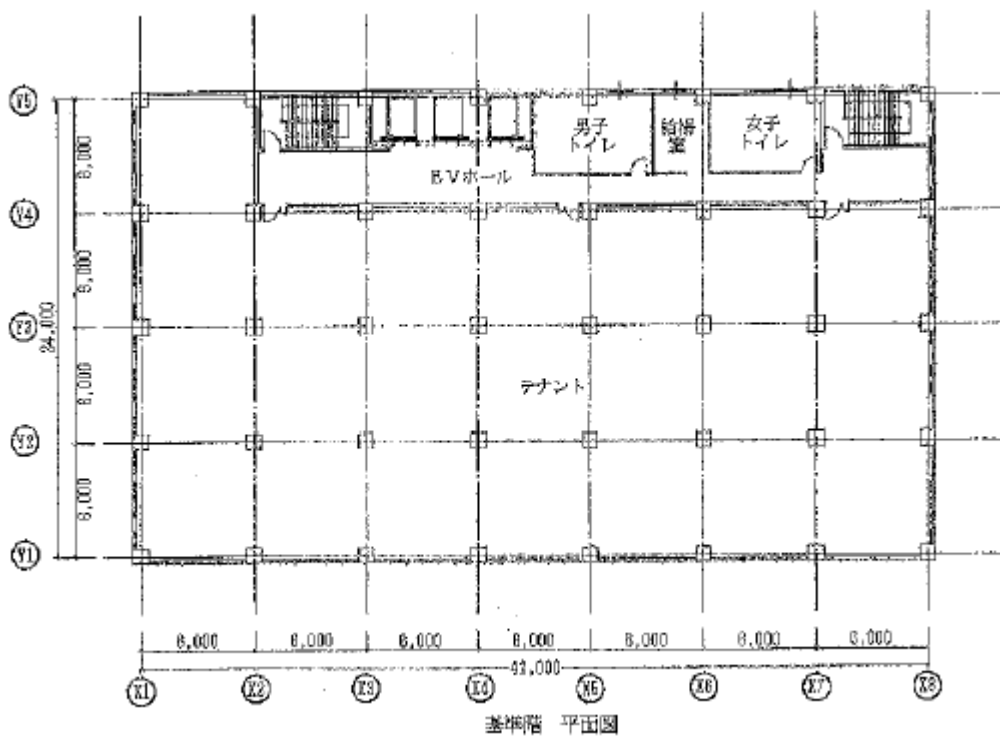
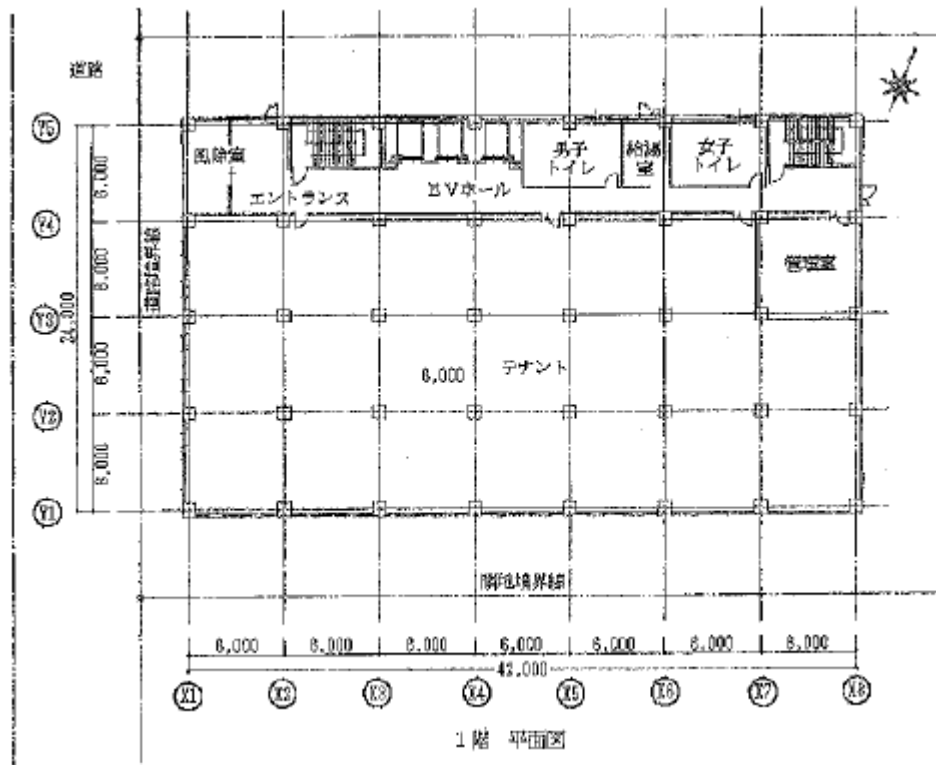
比較的小さな暖房負荷と厳冬期でも発生する冷房負荷

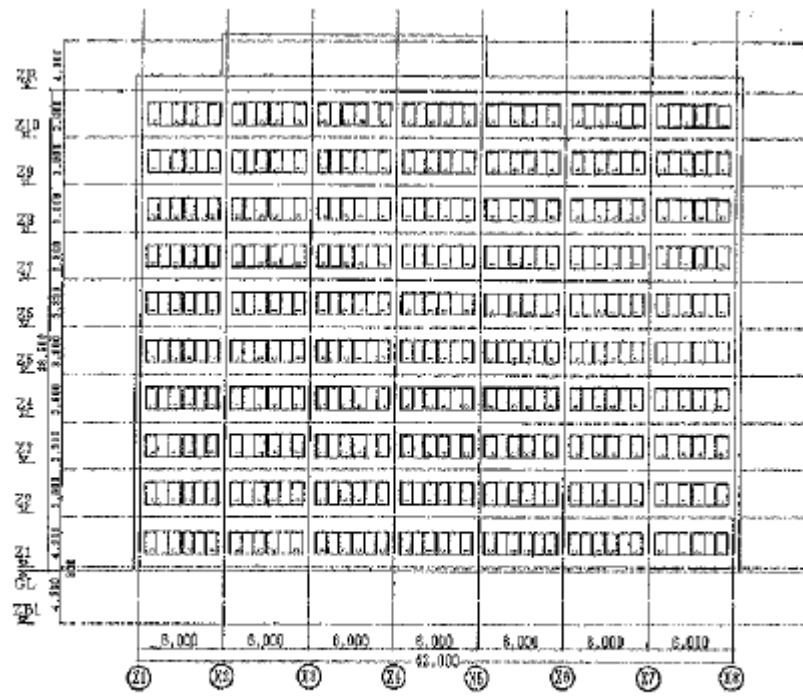
(冷房・暖房ピーク日及び中間期代表日の,時刻別冷房・暖房負荷パターンを別紙に提示)

夏季夜間及び中間期の外気利用計画

(暖房ピーク日・中間期代表日の外気温湿度・外部風速時刻別パターンを別紙に提示)

窓面からの放射や照明・OA機器等の内部発熱の影響,冷房加湿等を十分に考慮した空調計画



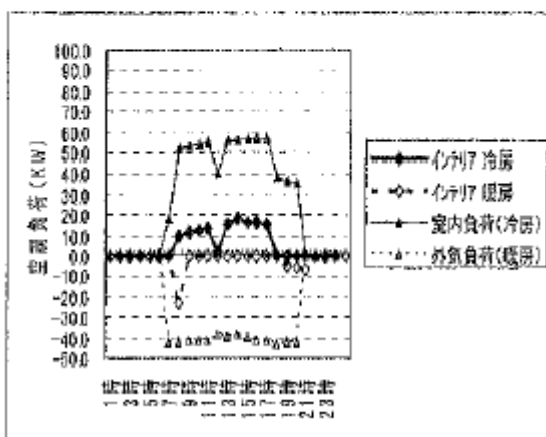
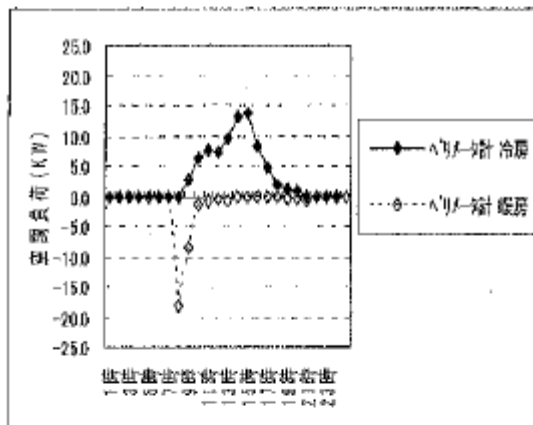
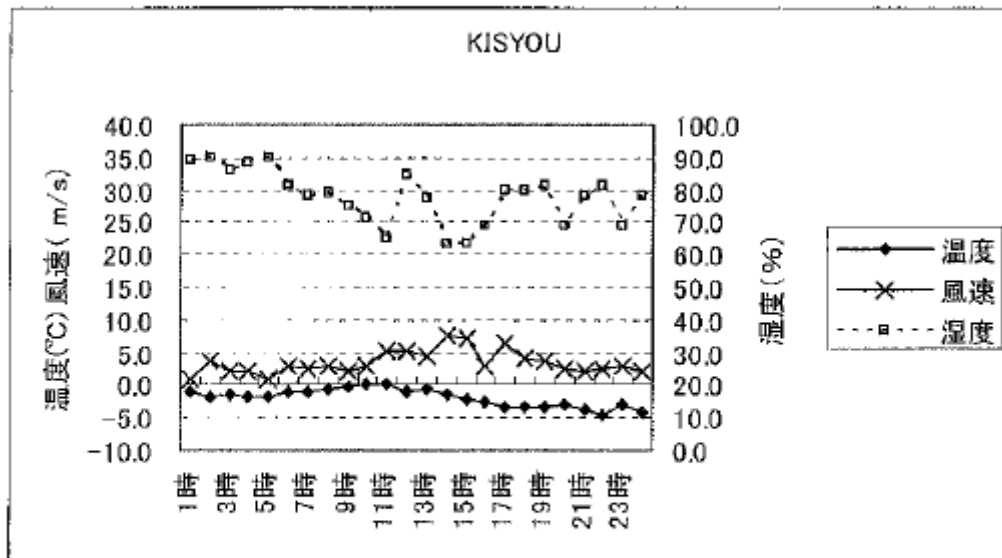


南側 立面図

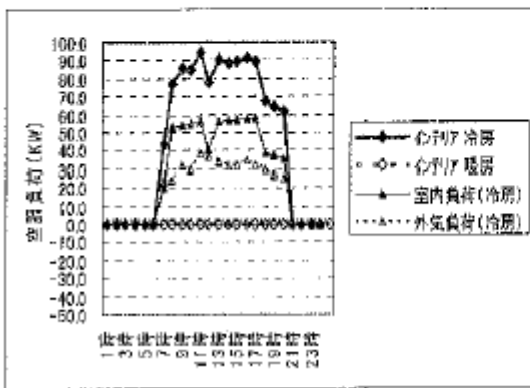
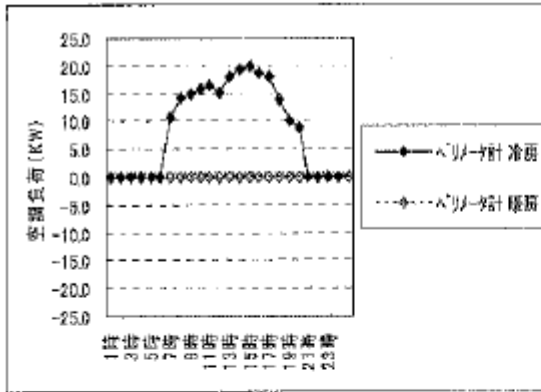
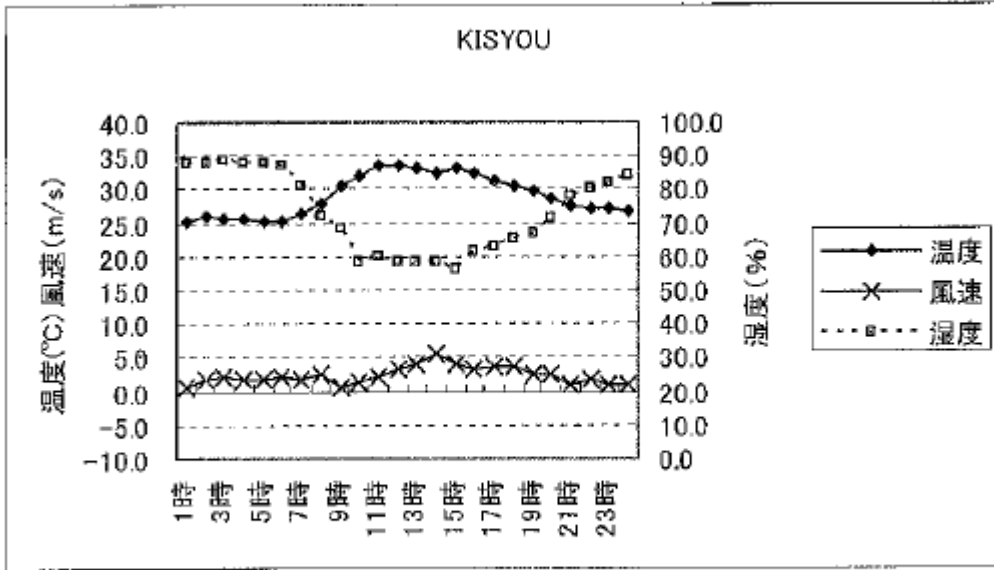


平面図

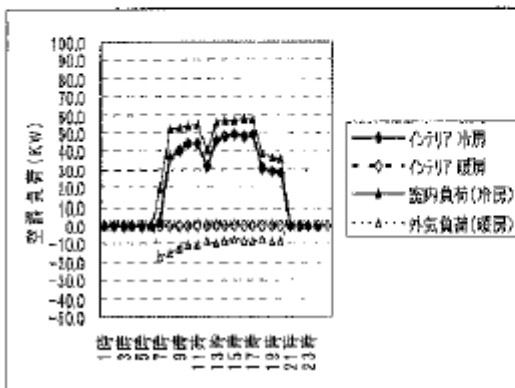
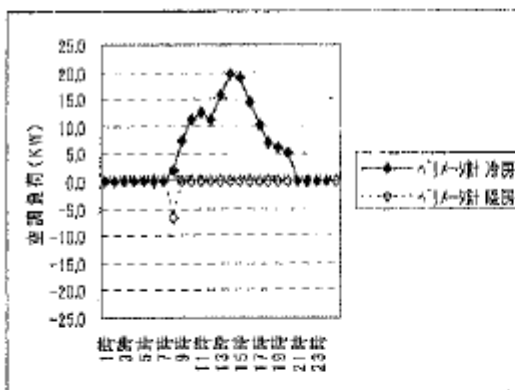
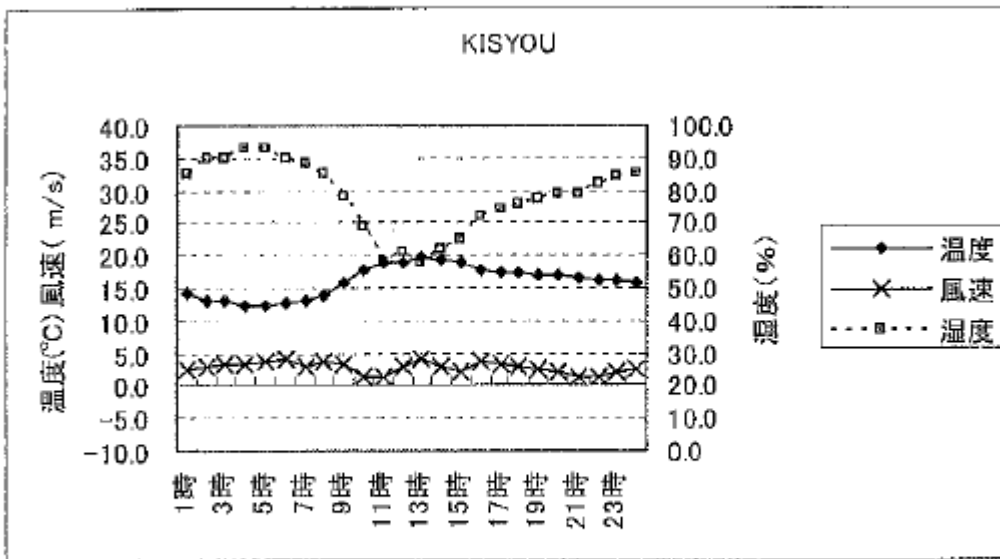
1月12日（冬ピーク日）基準階熱負荷



8月5日(夏ピーク日)基準階熱負荷



10月21日 (中間期代表日) 基準潜熱負荷



-2-2 客室の完全な個別制御を可能とした,200 室を有するグレードの高いシティホテルの計画がある。ホテルの施設としては客室のほか,低層部には,最大床面積 1,000m² の宴会場,大小計 4 のレストラン等の飲食施設,地下には駐車場が併設されることになっている。

この施設における空気調和設備を計画する際に,技術士の立場から,次の(1)~(6)の問いに答えよ。ただし,条件は下記の ~ とする。

- (1)本施設の中央式熱源設備を計画するに当たって,配慮しなければならない計面上の要点を述べるとともに,主要機器の概略を示せ。
- (2)客室系統に採用する空調・換気設備方式の概略と選定根拠を述べよ。
- (3)客室の空調室内機について,概略容量及びその算定根拠と選定上の注意点について述べよ。
- (4)宴会場の空調方式を計画するに当たって,計画上の留意点と概略機器容量について根拠を示して述べよ。
- (5)このホテルの客室年間平均稼働率を 80%として,客室部分の年間空調エネルギー消費量(一次エネルギー換算値)を示せ。
- (6)空調設備計画上有効な省エネルギー手法を 3 つ挙げ,その理由も示せ。

[条件]

建設地は受験地とする。

建築概要

規模:延べ面積約 25,000m²(うち客室は約 10,000m²)

施設内容:地下 2 階/地上 14 階(地下階には主に電気室,機械室,駐車場,1 階~4 階にはエントランス,バックヤード,レストラン×3 室,ラウンジ(1 室),宴会場,厨房,5 階~14 階は客室の構成となっている。)

宴会場は 500m²,250m²×2 室の 3 分割可能な区画で,最大一室使用で 1,000m² とし,天井高を全て 7m の計画とする。

客室階は中廊下式で,客室はすべて 50m²(水回りを含む)のツインルーム 1 タイプで,天井高は 3m ある。客室の窓はそれぞれ東西に面していて,ガラス面積は 2.25m²(1.5m×1.5m)である。

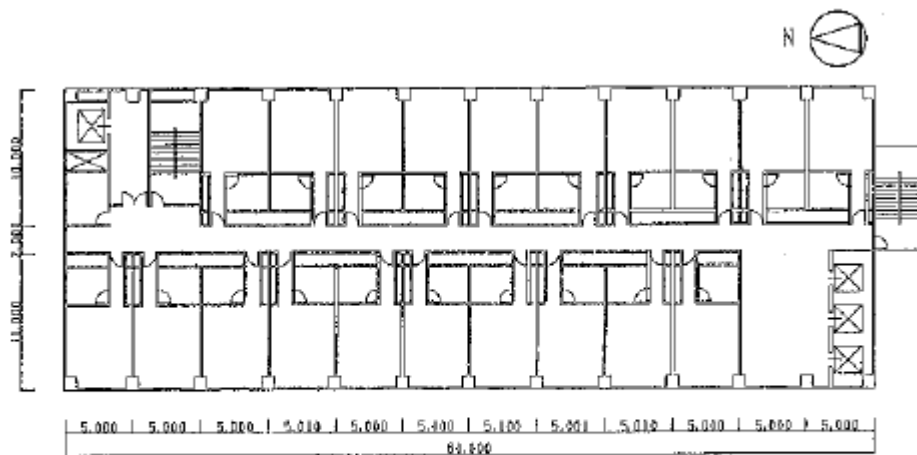
レストラン(3 室),ラウンジ(1 室)の客席合計面積は 1,500m² である。

その他バックヤード,パブリック部分などの空調合計総面積は 5,000m² とする。

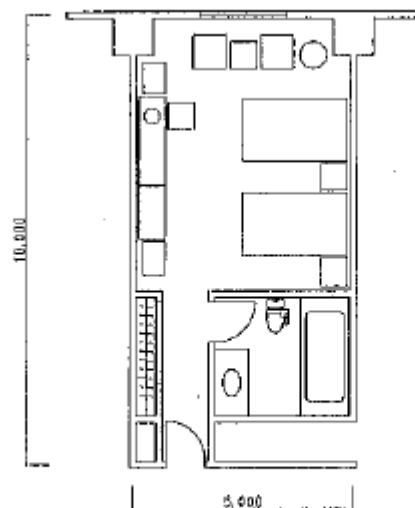
今回の計画に必要な客室階の基準階平面図と客室平面図(タイプ一種類のみ)を下図に示す。

省エネルギーに配慮した空調設備計画とすること。

設問に記載のない空調計算条件は各自で設定して良いが,設定条件及び理由を明示すること。



基準階(客室)平面図



客室平面図

-2-3 東京都心の公園緑地内の敷地面積 40,000m² に建設予定の美術館の基本設計に, 空気調和設備の担当者として参画することになった。当美術館はコレクションを所有せず, 企画展覧会の開催や貸し展示施設としての機能を果たす美術館である。

建築主からは次のことが要請されている。

- ・企画展示室は国宝や重要文化財の展示を行える施設とする。
- ・経済性ととも、地球環境への影響の少ない施設とする。

建築計画として, 図に示すような地上 2 階, 地下 1 階, 延床面積 17,000m² の構想が提出

された。技術士としての立場から、次の(1)～(5)の問いに答えよ。ただし、条件は下記の～とする。

- (1) 建築担当者への要望事項を3項目記せ。
- (2) 企画展示室の空調システムの計画において、省エネルギーのために採用する主要なものを3項目挙げ、その理由を説明せよ。
- (3) 企画展示室系統の二次側空調システムの概略系統図を示し、特徴を説明せよ。空調機の構成と風量も記述すること。
- (4) 本美術館の熱源システムの概略系統図を示し、選定理由を説明せよ。また、各熱源機の台数と冷・暖能力を算出根拠(各展示室の人員密度)も含めて記せ。
- (5) 本美術館の空調設備の概略工事費及び内訳比率(熱源機器設備工事, 空調機器設備工事, 配管設備工事, ダクト設備工事, 自動制御設備工事)を記せ。

[条件]

熱源機械室は地下階に配置する。

レストランは個別の独立した空気調和設備とし、本問題の範囲から除外する。

展示ケースの空調は不要である。

空調対象室とその面積等

1階	公募展示室	800m ² , 4mH × 3室
	企画展示室	1,500m ² , 7mH × 1室
	ショップ	750m ²
	チケット売場	50m ²
	ロビー	1,500m ²
	管理事務室等	800m ²

2階	公募展示室	800m ² , 4mH × 3室
----	-------	------------------------------

展示室の室内条件(開場時間中のみ)

公募展示室 乾球温度 22～26 相対湿度 50～60%

企画展示室 乾球温度 22～26 相対湿度 50～60%

ただし、国宝や重要文化財を展示する期間中は下記条件を24時間維持する。

設定範囲 乾球温度 22～26 相対湿度 55～60%

許容日変動範囲 乾球温度 ±1K, 相対湿度 ±5%

上記以外の必要な条件は各自段定し、設定した条件を明示すること。

[参考]

東京の設計条件

外気条件

冷房用 乾球温度 33.4 絶対湿度 0.0189g/g(DA)

暖房用 乾球温度 -1.2 絶対湿度 0.0013g/g(DA)

実効温度差

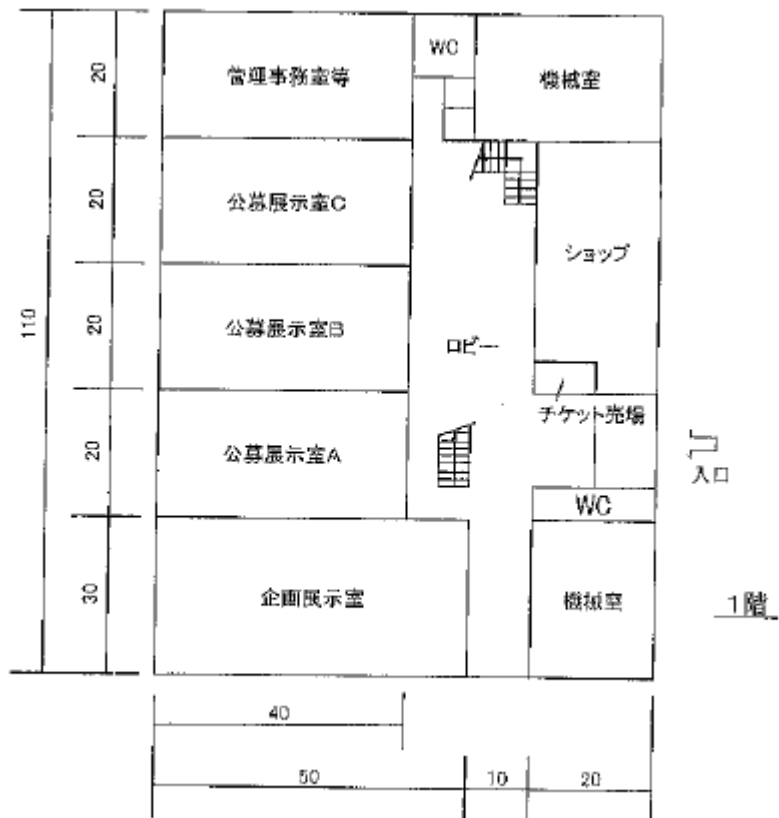
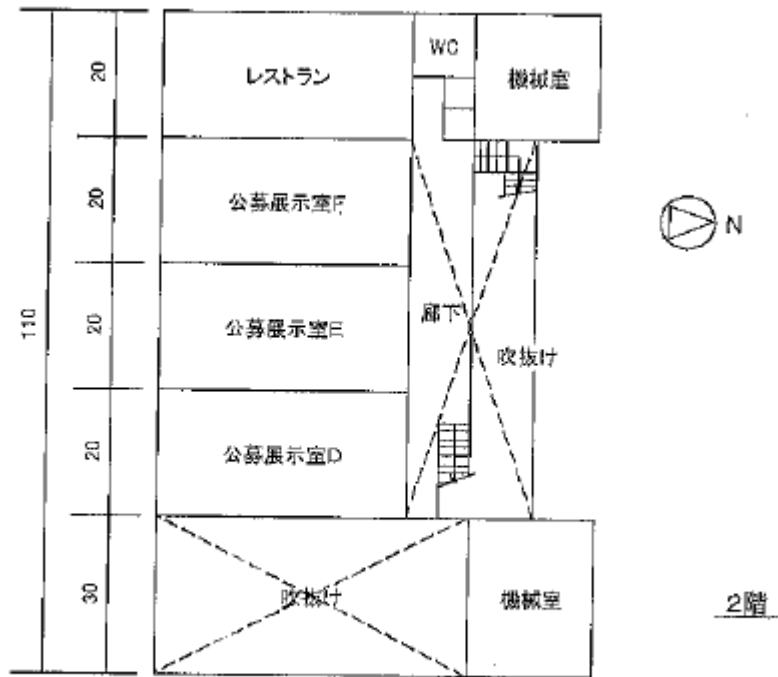
屋根 16K

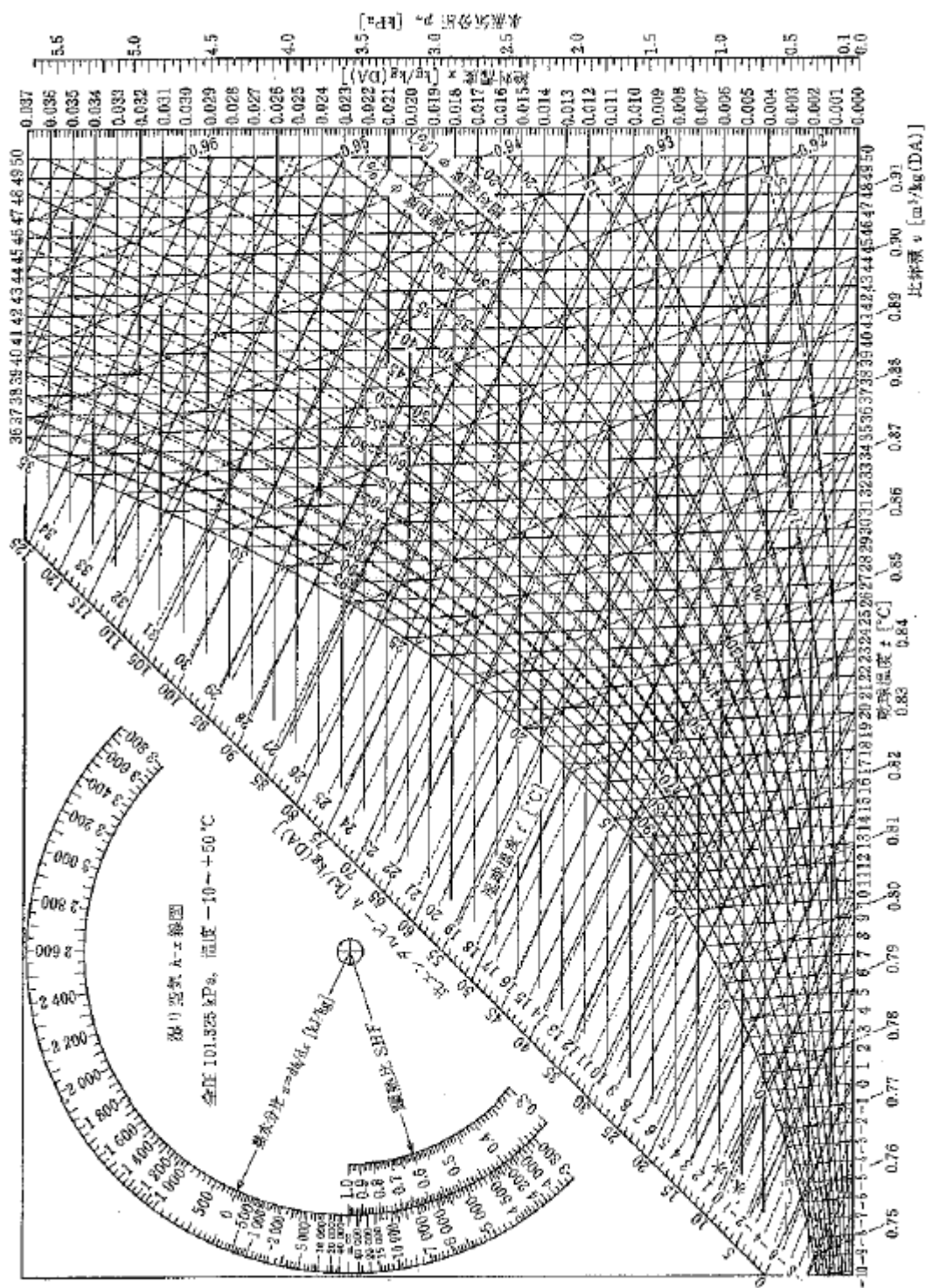
N 5K

E 10K

S 7K

W 9K





湿度-焓图 (全压 101.325 kPa)

選択科目【11 - 5】建築環境

次の2問題(- 1, - 2)について解答せよ。

- 1 次の5設問のうち3設問を選んで解答せよ(設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し,それぞれ1枚以内にまとめよ。)

-1-1 高層建築物で,給水を上下2系統で供給する場合の方式を2種類挙げ,その内容を具体的に説明せよ。また,今後取り組むべき技術的な課題を示し,解決策とその見通しについて述べよ。

-1-2 給湯熱源設備において,省エネルギーの観点から考慮すべき事項を5項目以上挙げ,その内容を具体的に説明せよ。また,今後取り組むべき技術的な課題を示し,解決策とその見通しについて述べよ。

-1-3 排水を処理して,雑用水として利用する場合の循環方式を3種類挙げ,その内容を具体的に説明せよ。また,今後取り組むべき技術的な課題を示し,解決策とその見通しについて述べよ。

-1-4 集合住宅等で採用される単管式排水システムの設置上の留意事項を5項目以上挙げ,その内容を具体的に説明せよ。また,今後取り組むべき技術的な課題を示し,解決策とその見通しについて述べよ。

-1-5 給水時に発生する騒音に関する要因を3つ以上挙げ,それら要因をどうすれば騒音低減となるか具体的に述べよ。

- 2 次の2設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し,3枚以内にまとめよ。)

-2-1 商業施設とスポーツ施設が入る郊外の複合建物の建設計画に際し,発注者からは,システムの信頼性,経済性,維持管理の容易さ,省資源・省エネルギー性,将来のフレキシビリティが要望されている。

発注者の要望をふまえて以下の問いに答えよ。

(1)給水設備について

採用するシステムの概要と留意点について述べよ。

主要機器の概略容量(算出根拠を含む)を示せ。

系統図を図示せよ。

(2)給湯設備について

計画概要と留意点について述べよ。

主要機器の容量(算出根拠を含む)を示せ。

(3)汎水プールのろ過装置について

採用するシステムの概要と留意点について述べよ。

主要機器の仕様と容量(算出根拠含む)を示せ。

プール関連機器を含むシステム系統図を図示せよ。

(4)消火設備について,計画の概要を述べよ。

下記に建築及び計算の条件を示すが,提示以外の条件は各自適切に設定してよい。

「建築概要」「計算条件」

* 延べ面積 ; 12,500m²

* 敷地面積 ; 9,000m²

* 地下無,地上5階建て

* 各階面積・用途・階高

階	主用途	床面積 (m ²)	階高 (m)
1F	店舗 (スーパーマーケット, バックヤード)	3,000	5.0
2F	物販店舗	3,000	4.5
3F	スポーツクラブ (マシンジム, スタジオ, エステ, 事務所, 受付等)	3,000	4.5
4F	スポーツクラブ (温水プール, 浴室, ロッカー室等)	3,000	7.0
5F	スポーツクラブ (ラウンジ, 休憩室等)	500	4.0
計	延べ面積	12,500	

* 駐車場は屋外平面設置,自走式 200 台

* スポーツクラブ会員数は,8,000 人とする。

* 営業時間は 12 時間とする。

* 温水プールは 25m の 9 コースに歩行プール付き。オーバーフロー形状はフィンランド式とし,回収水は再利用可能とする。プール水槽面積は 800m²,水深 1.2m とする。ろ過機の運転時間は一日 23 時間とする。プール水替えは年 2 回とする。

- * 浴槽面積は,50m²(水深0.6m)が2箇所(男女各1)とする。湯の入替えは週1回とする。
- * 給水水温:5
- * 空調熱源機:空冷ヒートポンプシステム
- * 電気・ガス・上下水道完備

-2-2 26階建ての鉄骨造ホテルのリニューアル工事において,25階と26階で客室配置プランが異なっており,26階のバスタブ排水管を25階客室天井裏で横引した。工事後に,上階の排水音が気になるとの指摘があり騒音対策が必要となった。次の4つの問いに答えよ。

- (1)問題解決までの手順をフロー図で示し,その内容を具体的に説明せよ。
- (2)考えられる原因を3つ以上挙げよ。
- (3)それらの中から主原因と思われるものを挙げ,その選定理由を述べよ。
- 4)主原因の対策方法について具体的に述べよ。