

11-5 建築環境【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1、Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（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。）

Ⅱ-1-1 逆サイホン作用について、具体的現象例も含めて説明せよ。

Ⅱ-1-2 給湯設備における給湯システムに関して、① ガス瞬間湯沸器方式（連結方式を含む。）と② 電動ヒートポンプ方式（中央方式を含む。）、の2つの加熱方式のそれぞれの長所・短所を比較し、さらに、ホテル・旅館用途に導入した場合の留意点について述べよ。

Ⅱ-1-3 排水トラップの封水損失現象について述べよ。

Ⅱ-1-4 アクティブ消音技術について、その動作原理、機構、特徴及び使用する上での留意点を述べよ。

Ⅱ-2 次の2設問（Ⅱ-2-1、Ⅱ-2-2）のうち1設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し、答案用紙2枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-2-1 観光立国という政府の方針や2020年のオリンピック開催を控えて、大型ホテルの計画が予測されている。その状況を踏まえて、都市部に建設される事務所+シティホテルの複合施設の計画における給水設備（水利用計画を含む。）に関する以下の(1)～(3)の内容について記述せよ。

(1) 給水量の予測

- a) 最大稼働時の給水負荷
- b) 平均稼働時の給水負荷

(2) 排水再利用計画（水利用計画）

- a) 水バランスの検討とフロー
- b) ちゅう房除害設備の処理方式、処理量と計画上の留意点
- c) 排水再利用設備の処理方式、処理量と計画の留意点

(3) 給水設備計画（ゾーニング・給水方式等）

【条件】

- ① 延べ床面積：120,000 m<sup>2</sup>
- ② 基準階面積：2,200 m<sup>2</sup>
- ③ 階数：地下3階，地上38階
  - 地下3階：中央機械室，駐車場
  - 地下2階～地下1階：駐車場
  - 1階：エントランス階（ホテルエントランス，事務所エントランス）
  - 2階～4階：ホテル宴会場，商業ゾーン
  - 5階～22階：オフィス階
  - 23階：配管展開階
  - 24階～29階：ホテルロビー，宴会，レストラン他
  - 30階：設備階
  - 31階～37階：客室階
  - 38階：展望レストラン
  - 塔屋階：機械置場

階	階高さ	用途
PH	8.0m	塔屋階
38	3.6m	レストラン階
37	3.6m	客室階
36		
35		
34		
33	5.0m	設備階
32		
31		
30		
29	4.0m	ホテルロビー、宴会、レストラン他
28		
27		
26		
25	3.5m	配管展開階
24		
23		
22		
21	4.3m	事務所階
20		
19		
18		
17		
16		
15		
14		
13		
12		
11		
10	5.0m	ホテル宴会場、商業ゾーン
9		
8		
7		
6	5.5m	エントランス階
5		
4		
3	5.5m	駐車場
2		
1		
B1	5.5m	機械室、駐車場
B2		
B3		

- ④ 事務所ゾーン
  - ・事務所階：レントブル比75% 在室人員0.15人/m<sup>2</sup>
- ⑤ ホテルゾーン
  - ・客室：全室ツイン，34室/階×7階＝238室
  - ・宴会場：3,300 m<sup>2</sup> 人員密度：0.5人/m<sup>2</sup>，回転数：1.5回/日，単位給水量：30 L/人
  - ・宴会場厨房：対象人は宴会場使用人員，単位給水量：40 L/人
  - ・レストラン：700 m<sup>2</sup> 人員密度：0.25人/m<sup>2</sup>，回転数：3回/日
  - ・従業員食堂：全従業員を対象，回転数：1.5回/日
  - ・従業員：650人（商業ゾーン従業員も含む。）
- ⑥ 商業ゾーン
  - ・店舗：2,000 m<sup>2</sup> 人員密度：0.1人/m<sup>2</sup>，回転数：3回/日，単位給水量：10 L/人
  - ・レストラン：1,500 m<sup>2</sup> 0.6人/m<sup>2</sup> 5回/日

⑦ その他

敷地は，都心にあり，上水道，下水道等のインフラは，確保されている。

屋根面を利用した雨水利用が計画されていて，貯留することにより30 m<sup>3</sup>/日の利用が可能とする。

井水の利用は不可である。

ホテルの平均稼働率は，70%とする。

④～⑥で設定されてない単位給水量は，各自適切に設定すること。

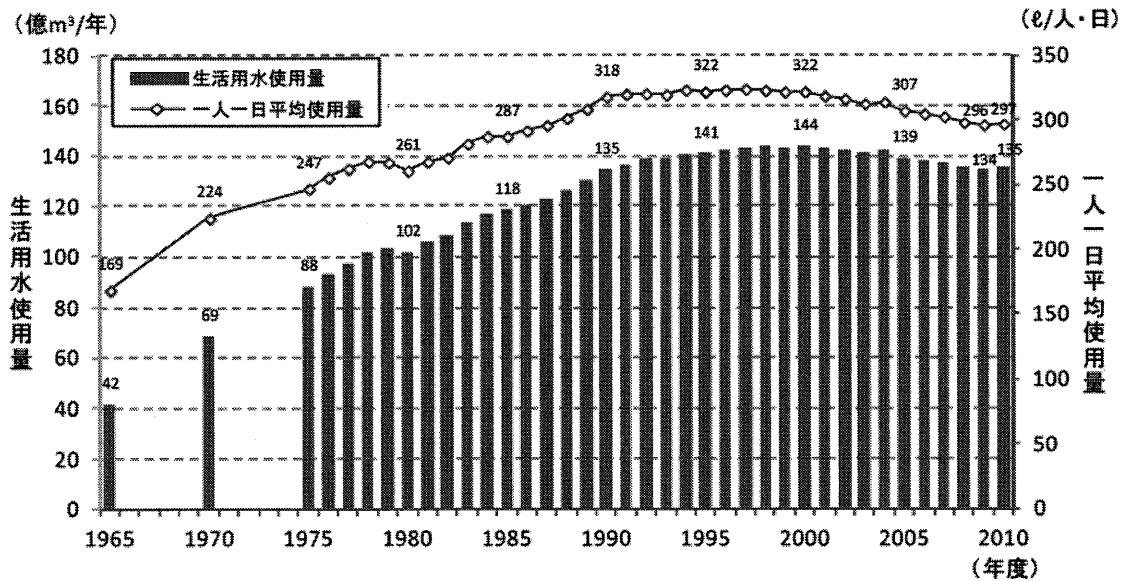
Ⅱ－２－２ 設備の長寿命化が求められている。長寿命化の必要性及び建築環境科目における長寿命化技術について、設計・施工、維持管理の観点から述べよ。また、長寿命化技術の今後の課題について述べよ。

11-5 建築環境【選択科目Ⅲ】

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

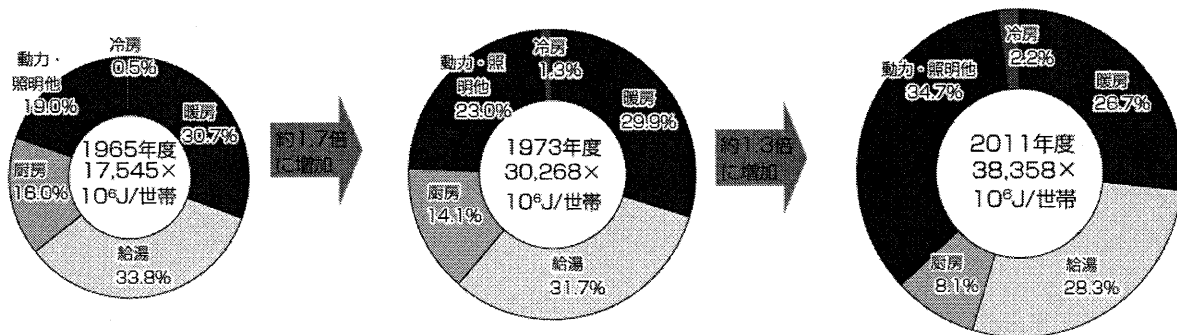
Ⅲ-1 省エネルギー，省資源，省CO<sub>2</sub>の社会的な要請は，給排水の分野にも影響し節水型社会への対応が迫られている。図1の生活用水使用量の推移（国土交通省：平成25年度版日本の水資源）と図2の世帯当たりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費の推移（資源エネルギー庁：平成24年度エネルギーに関する年次報告）の2つの図から以下の問いに答えよ。

- (1) 生活用水使用量の近年の穏やかな減少傾向の要因について述べよ。
- (2) 世帯における給湯エネルギー使用量の変化の要因について述べよ。
- (3) (1) で述べた要因の中で，リスクが想定される項目に対する対応策を述べよ。
- (4) 省エネルギー，省資源，省CO<sub>2</sub>の観点から，節水型社会に向けての展望を述べよ。



(注) 1.国土交通省水資源部作成  
 2.1975年以降は国土交通省水資源部調べ  
 3.1965年及び1970年の値については、厚生労働省「水道統計」による。  
 4.有効水量ベースである。

図1 生活用水使用量の推移



(注1) 「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。

(注2) 構成比は端数処理(四捨五入)の関係で合計が100%とならないことがある。

(出所) (一財)日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳」をもとに作成

図2 世帯当たりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費の推移

Ⅲ-2 給排水衛生設備において衛生性・安全性の保持は重要である。そこで、以下の問いに答えよ。

- (1) 衛生性・安全性の保持のために、給水設備・給湯設備・排水通気設備それぞれにおいて、検討すべき項目を挙げよ。
- (2) 上述した検討すべき項目について、その対応策を列挙せよ。
- (3) 今後の給排水衛生設備における衛生性・安全性の課題について述べよ。