

受験番号 _____ 氏名 _____

「建築環境設備」は問1～問5までの全5問です。試験問題は3ページあります。それぞれの設問の問題文をよく読み、指示に従って解答してください。他の科目と同じ解答用紙には解答しないでください。解答用紙には解答した問番号がわかるように、解答用紙に記入してください。採点時に問番号がわからない解答は0点となります。

問1

下記のキーワードを用いて、Zero Energy Building (ZEB)の実現のための仕組みについて説明せよ。

※ 必ずすべてのキーワードを用いること。

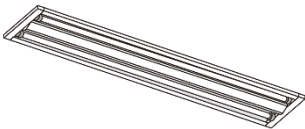
キーワード：

十分な断熱，高気密，日射遮熱，東西方向，パッシブ計画，熱負荷，高効率な設備，成績係数（COP），LED，省エネルギー，再生可能エネルギー，創エネルギー，太陽光発電，風力発電，太陽熱，地中熱

問2

JIS Z 9110：2010 照明基準総則によると，細かい視作業を伴う場合には作業面の平均照度を（ E ）lx 以上にする必要がある．間口 10 m，奥行 18 m，天井高 3 m，床からの机上までの距離 0.85 m の製図室の必要平均照度を E lx 以上とするために必要な照明器具の最低限の台数を光束法により求めよ．ただし，天井・壁・床の反射率は各々70%・50%・10%，照明器具は直管 LED ランプ 40 W×2 灯を採用し，1 灯当たりの光束は 3100 lm，保守率は 0.77 である．

※ LED 照明率は右表を用いること．



反射率 [%]	天井	70		
	壁	70	50	30
	床	10		
室指数		照明率		
	0.6	0.53	0.41	0.33
	0.8	0.62	0.50	0.43
	1.0	0.70	0.59	0.51
	1.25	0.76	0.66	0.58
	1.5	0.81	0.71	0.65
	2.0	0.86	0.78	0.73
	2.5	0.89	0.83	0.79
	3.0	0.93	0.87	0.82
	4.0	0.96	0.92	0.88
	5.0	0.97	0.94	0.92

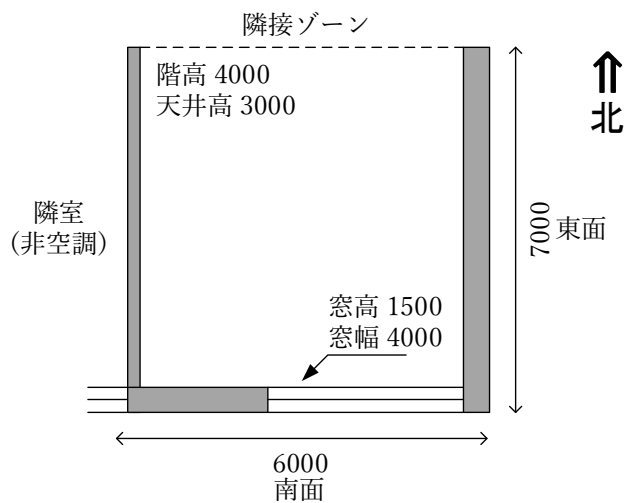
受験番号

氏名

問3

図に示す事務室の冷房負荷 [W]を設計用熱負荷計算法により求めよ。また、冷房負荷の顕熱比 $SHF[-]$ を計算せよ。冷房負荷のうち、顕熱負荷をファンコイルユニット (FCU)で処理する場合に必要な冷水流量 [L/min]を求めよ。ただし、冷房時のFCUへの行き水温とFCUからの還り水温の差は 10°C とする。対象事務室は最上階に位置するものとし、下階との熱移動はないものとする。

※ 解答は小数点以下の桁数を2桁までとして表記すること。



冷房設定条件： 26°C ， 0.0105 kg/kgDA

外気条件(14時)： 32.9°C ， 0.0181 kg/kgDA

窓ガラス：遮へい係数 $0.88[-]$ ，熱貫流率 $3.42\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ，

14時の南方位の標準ガラス日射熱取得 108 W/m^2

壁の熱貫流率：屋根 $0.44\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ，外壁 $0.67\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ，

内壁 $2.88\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

14時の実効温度差：水平 7.1°C ，東面 11.2°C ，南面 10.1°C

すき間風の換気回数： 0.2 回/h

内部発熱：照明発熱 15 W/m^2 ，機器発熱 20 W/m^2 ，

人体顕熱発熱 53 W/人 ，人体潜熱発熱 64 W/人 ，

在室者密度 0.2 人/m^2

余裕率は考慮しない。

問4

問2の製図室の残響時間をセービン(Sabine)式を用いて求めよ。ただし、室内平均吸音率は 0.65 とする。

※ 解答は小数点以下の桁数を2桁までとして表記すること。

受験番号

氏名

問5

26℃、50%の室内空気が外気と3:1の風量比で混合され、28℃、0.014kg/kg(DA)となった。外気の乾球温度、相对湿度、絶対湿度、露点温度を空気線図から読み取って求めよ。

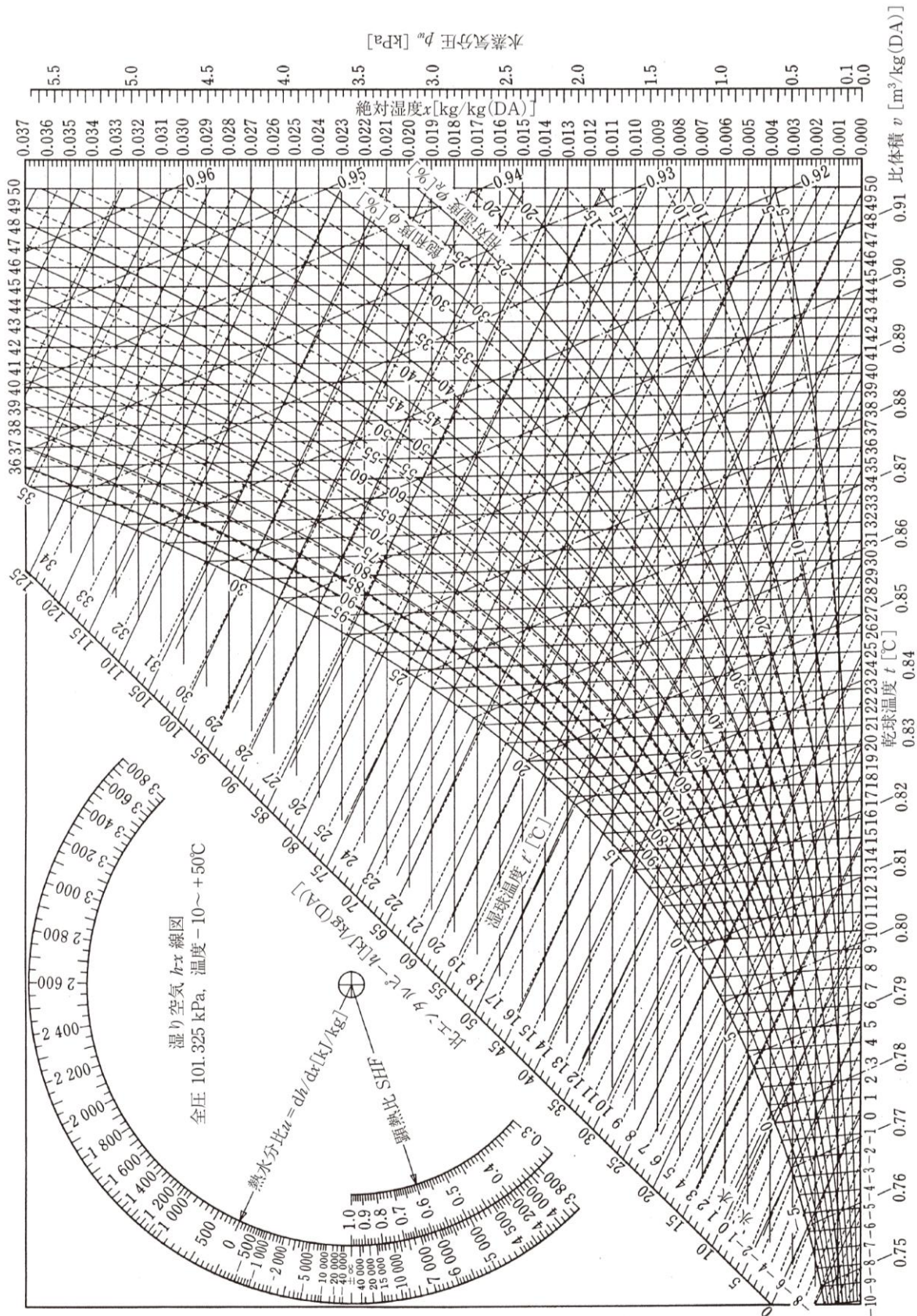


図 5-1 $h-x$ 湿り空気線図 (標準大気圧) (引用 19)