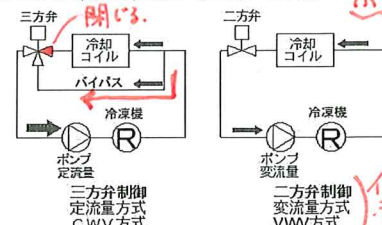


03.「空調設備」のピックアップ問題

基本形(定風量か調めれりとはばい) ← 概説のみ

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
01112	空調設備	空調方式	熱負荷に応じて送風量を調整する変風量(VAV)方式は、VAVユニットを部屋ごと又はゾーンごとに配置することから、個別の温度制御が可能である。	「VAV空調方式」とは、変風量単一ダクト方式のことをいい、一定に保たれた送風温度を吹出し空気の風量を変えることによって温度調整し、室温を制御する方式である。部屋ごと又はゾーンごとの温度制御も可能である。(この問題は、コード「25131」の類似問題です。)	○
25123	空調設備	空調方式	空気調和機の冷温水コイルまわりの制御については、一般に、二方弁制御より三方弁制御のほうがポンプ動力を減少させることができる。	三方弁制御は定流量方式(CWV)であるが、二方弁制御は負荷の変動に応じて流量を制御する変流量方式(VWV)であるため、二方弁制御の方がポンプ動力を低減することができる。 	×
26113	空調設備	吸収式冷凍機	吸収冷凍機は、一般に、冷媒として臭化リチウム水溶液を使用する。	冷凍機には、主に「圧縮式冷凍機」と、「吸収式冷凍機」の2種類がある。吸収式冷凍機は圧縮式に比べ、電気消費量が少なく、また、負荷変動に対する効率低下の影響も少ないため、省エネルギー対応設備として優位に位置付けられている。吸収式冷凍機には、一般に冷媒として水、吸収液として臭化リチウム水溶液を使用する。	×
28114	空調設備	吸収式冷凍機	吸収冷凍機は、一般に、同一容量の遠心冷凍機に比べて、消費電力が少ない。	吸収式冷凍機は、圧縮機を駆動する遠心冷凍機に比べて、駆動用の電動機を使用しないので、電力消費量が少なく、騒音・振動も小さいが、凝縮器の他に吸収器の冷却にも冷却水を要するため、冷却塔の容量は大きくなる。(この問題は、コード「25114」の類似問題です。)	○
28112	空調設備	吸収式冷凍機	吸収冷凍機は、一般に、同一容量の遠心冷凍機に比べて、冷却水量が少ない。	吸収式冷凍機は、圧縮機を駆動する遠心冷凍機に比べて、駆動用の電動機を使用しないので、電力消費量が少なく、騒音・振動も小さいが、凝縮器の他に吸収器の冷却にも冷却水を要するため、冷却塔の容量は大きくなる。(この問題は、コード「24112」の類似問題です。)	×
28111	空調設備	吸収式冷凍機	吸収冷凍機は、一般に、同一容量の遠心冷凍機に比べて、振動及び騒音が小さい。	吸収式冷凍機は、圧縮機を駆動する遠心冷凍機に比べて、駆動用の電動機を使用しないので、電力消費量が少なく、騒音・振動も小さいが、凝縮器の他に吸収器の冷却にも冷却水を要するため、冷却塔の容量は大きくなる。	○
28113	空調設備	吸収式冷凍機	吸収冷凍機は、一般に、同一容量の遠心冷凍機に比べて、機内(冷媒循環系)の圧力が低い。	吸収冷凍機の蒸発器では、極端に圧力を低く(真空に近い状態)することで冷媒を蒸発させ、その気化熱として冷水から熱を奪う仕組みとなっており、一般に、同一容量の遠心冷凍機に比べて、機内の圧力は低い。(「03.冷凍機の解説」参照。)	○
30121	空調設備	吸収式冷凍機	吸収冷凍機は、一般に、運転中も機内が真空に近い状態であり、圧力による破裂等のおそれがない。	吸収冷凍機の蒸発器では、極端に圧力を低く(真空に近い状態)することで冷媒を蒸発させ、その気化熱として冷水から熱を奪う仕組みとなっており、一般に、同一容量の遠心冷凍機に比べて、機内の圧力は低い。	○

室内温度

配管流量

比較.

ポンプ動力を減少 = 大命題

三方弁 → 二方弁の改造工事 (逆は無い)

バイパス制御 ランニングコスト 抑える

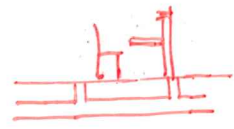
同じものの、X-バルブに登場するの、かんちがひ。(取りまから)に注意

03.「空調設備」のピックアップ問題

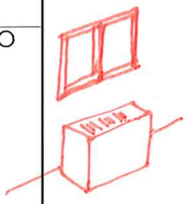
ふたつ温度低い。

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
18232	空調設備	吸収式冷凍機	空調用冷却塔の補給水量は、一般に、電動冷凍機を用いた場合より二重効用吸収冷凍機を用いた場合のほうが多くなる。	「二重効用吸収式冷凍機」とは、高温再生器と低温再生器の二度にわたり冷媒蒸気から熱を奪う吸収式冷凍機をいい、再生器が1つの場合よりも効率が良い。吸収式冷凍機は、冷媒の状態変化を起こさせるために熱を加えるものである。その際、この熱も空調により室内から回収した熱とともに外気に排出しなければならないため、その分、冷却水量は増える。よって、冷却水量及び補給水量の大小関係は、 <u>単効用吸収式冷凍機 &gt; 二重効用吸収式冷凍機 &gt; 圧縮式冷凍機</u> となる。 <i>単効用より補給水量が少いと言った。</i>	○
01191	空調設備	冷却塔	冷却塔は、冷却水の蒸発による冷却作用を有効に利用するため、建築物の外気取入れ口に近い位置に計画することが望ましい。	「レジオネラ症防止指針(厚生省生活衛生局監修)」に、外気取り入れガラリや居室の窓から冷却塔までの隔離距離は、10m以上離すことと特記されている。 <i>(文脈から開放式とわかる。)</i>	×
18193	空調設備	冷却塔	冷却塔による冷却効果は、主に、冷却水の蒸発潜熱により得られる。	開放式冷却塔は、冷却水が空気と触れ合い蒸発する際に、周囲から奪う熱(蒸発潜熱)によって水温を下げる装置である。 <i>問題文に特に書かれていない場合は開放式を考えた。</i>	○
30123	空調設備	冷却塔	冷却塔内の冷却水の温度は、外気の湿球温度よりも低くすることはできない。	冷却塔は、水の蒸発潜熱により冷却を行うため、外気の湿球温度より低い温度には冷却できない。湿球温度は、蒸発によって熱が奪われる作用(潜熱)によって、乾球温度と比べ温度が低下し、水蒸気圧が飽和することで、平衡状態となり、それ以上は温度が下がらなくなる。(この問題は、コード「26111」の類似問題です。)	
24113	空調設備	冷却塔	冷却水を直接大気に開放しない密閉式冷却塔は、一般に、開放式冷却塔に比べて、送風機動力が大きくなるが、水質劣化に伴う冷凍機の性能低下は少ない。	冷却水を直接大気に開放しない密閉式冷却塔は、冷却コイルの間隙に、ファンによる上方向への通風があり、コイル外周部に散布された水の蒸発潜熱を利用して放熱する。一般に、開放式冷却塔に比べて、送風機動力が大きくなるが、冷却水は外気に触れないため、水質劣化に伴う冷凍機の性能低下は少ない。 <i>①直 ②冷却水の蒸発潜熱 ③散布水の蒸発潜熱 ④間接的 ⑤効率が低い ⑥小さい</i>	○
29134	空調設備	冷却塔	冷却水を直接大気に開放しない密閉式冷却塔は、同じ冷却能力の開放式冷却塔に比べて、送風機動力が小さくなる。	冷却水を直接大気に開放しない密閉式冷却塔は、冷却コイルの間隙に、ファンによる上方向への通風があり、コイル外周部に散布された水の蒸発潜熱を利用して放熱する。冷却水は外気に触れないため、水質劣化に伴う冷凍機の性能低下は少ないが、同じ冷却能力の開放式冷却塔に比べて、送風機動力が大きくなる。	×
30122	空調設備	冷却塔	空調熱源用の冷却塔の設計出口水温は、冷凍機の冷却水入口水温の許容範囲内の高い温度で運転したほうが、省エネルギー上有効である。	冷凍機の凝縮器では、凝縮した熱を冷却水に与え、その熱を冷却塔で放熱(冷却)する。冷却塔の設計出口水温は、一般に、冷凍機の冷却水入口水温の許容範囲内の低い温度で運転したほうが、省エネルギー上有効である。よって誤り。	
26114	その他	用語	遠心冷凍機の冷水出口温度を低く設定すると、成績係数(GOP)の値は低くなる。	冷凍機の冷水出口温度を低くすると、圧縮機の所要入力が大きくなるため、成績係数(GOP)の値は低下する。 <i>①こちら定番で混同は成り多からず。 ②冷凍機の冷水出口 (どの場所?) ③冷却塔の冷却水出口 (どんなタイミング?)</i>	○
24103	空調設備	空調方式	空気調和機の冷温水コイルの通過風速は、凝縮した水の飛散抑制と搬送動力の低減を考慮し、2~3m/s程度が望ましい。	空気調和機の冷温水コイルの通過風速が小さいと搬送される空気量が小さくなってしまい、通過風速を大きくすると、凝縮した水の飛散量が多くなってしまふ。冷温水コイルの通過風速は、凝縮した水の飛散抑制と搬送動力の低減を考慮し、2~3m/s程度が望ましい。 <i>①コイル表面で飛散。 ②回収→ドレ</i>	○

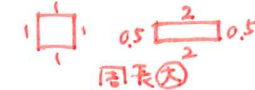

03.「空調設備」のピックアップ問題



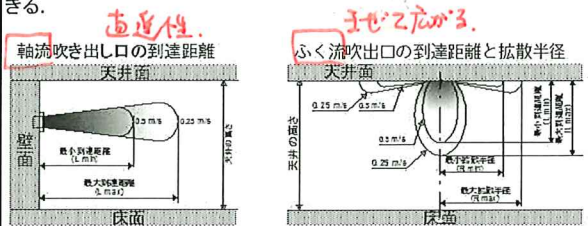
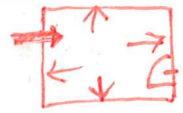
コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
01124	空調設備	タスク・アンビエント	中央熱源空調方式は、在館者それぞれの要望に対応することができないことから、パーソナル空調方式としては採用されない。	パーソナル空調方式とは、空調環境を居住域の「タスク域」とその周辺空間の「アンビエント域」に分け、個人の好みに応じたタスク域の環境を個別制御する空調システムをいい、床吹出し方式、机吹出し方式、天井吹出し方式などがある。中央熱源の有無による空調方式の分類は、「中央(熱源)方式」と「個別方式」に大別されるが、中央熱源方式でもパーソナル空調は可能である。(この問題は、コード「23114」の類似問題です。) <i>Bylaab.</i>	×
30192	空調設備	ヒートポンプ	温暖な地域において、大気中の熱エネルギーを利用するため、ヒートポンプ式給湯機を採用した。	「ヒートポンプ」とは、冷凍サイクルの仕組みにより、低温の物体から高温の物体へと熱を運ぶ仕組みをいう。電気ヒーターなどに比べ同じエネルギー量でも2~5倍の暖房能力を有する。 	○
02111	空調設備	ヒートポンプ	井水を熱源とする水熱源ヒートポンプは、一般に、熱源水の温度が冷房時には外気温度よりも低く、暖房時には外気温度よりも高いので、空気熱源ヒートポンプに比べてGOPが高い。	水熱源ヒートポンプは、主に井水、排水など年間通して温度変化の少ない水を熱源とする。「水」は、比熱が大きく、熱の伝導も良いため、高い成績係数(GOP)が期待できるが、熱源となる水の確保が問題となる。空気熱源ヒートポンプは、場所に制限なく使用することができるが、冬期暖房時には、気温が低下するにつれて霜の付着などにより伝熱効果が低下し成績係数(GOP)が低くなる。(この問題は、コード「29132」の類似問題です。)	○
21131	空調設備	FCU	ファンコイルユニット方式は、個別制御が容易であるので、病室やホテルの客室の空調に用いられることが多い。	「ファンコイル」はファン、冷温水コイル、フィルターをケーシングに納めた機械であり、空調対象の部屋に直接設置される場合が多く、個別に制御が可能であるため個室の多い建物(病室やホテルの客室)に適した空調方式である。(この問題は、コード「18195」の類似問題です。)	○
01192	空調設備	FCU	リバーシタートン方式は、行き管と還り管の流量が等しい循環配管系には適しているが、給湯管と返湯管で流量が大きく異なる場合には適さない。	リバーシタートン配管方式は、ダイレクトリターン方式に比べて高価となるが、各ファンコイルへの配管長さを等しくするため(=配管抵抗が一定となるため)、各ファンコイルへの水量調節を行い易いが、問題文のような「給湯管と返湯管で流量が大きく異なる場合には適さない。よって誤り。(この問題は、コード「18234」の類似問題です。)	○
29112	空調設備	送風機	軸流送風機は、一般に、遠心送風機に比べて、静圧の高い用途に用いられる。	「軸流送風機(プロペラファン等)」は、風方向は電動機の軸にそって流れ、回旋しながら直線的に流れるもので、換気用のパイプファン等に採用される。一方、「遠心送風機(シロッコファン等)」は、風方向は軸に対して直角に、遠心方向に流れるもので、ダクトを有する換気設備等に採用される。遠心送風機は、一般に、軸流送風機に比べて静圧(圧力)の高い用途に用いられる。(この問題は、コード「23123」の類似問題です。) 	×
24114	空調設備	搬送	ポンプの軸動力は、一般に、「ポンプの吐出し量」と「全揚程」に比例する。	ポンプの軸動力は、一般に、「ポンプの吐出し量」と「全揚程」に比例する。 $H \cong H_a + H_f(s+d) + V^2/2g$ 実揚程(ポンプが揚水できる高さ)は、実揚程と摩擦損失水頭、速度水頭の合計より大きくする。 <i>単位は、m</i> 	○



03.「空調設備」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
29113	空調設備	送風機	並列に接続した2台の同一性能をもつ送風機から単一ダクトに送風する場合、2台を同時に運転するときの風量は、そのうち1台のみを運転するときの風量の2倍よりも小さくなる。	ダクト径を変更せずに、風量のみを増加させた場合、圧力損失が大きくなり空気の流れは悪くなる(流れにくくなる)。ゆえに、「同一性能の送風機を2台並列運転」させたとしても、「そのうちの1台を単独運転する場合」に比べ、2倍の風量を得ることはできない。(この問題は、コード「17193」の類似問題です。) <i>単純に2倍ではない!</i>	○
16193	空調設備	搬送	単位時間当たりの冷温水の搬送熱量は、「行き還り温度差」、「循環流量」、「水の比熱」及び「水の密度」の積で表す。	単位時間当たりの冷温水の搬送熱量は、「行き還り温度差」、「循環流量」、「水の比熱」及び「水の密度」の積で表す。尚、実務では水の密度は1kg/Lとして計算することが多い。 <i>この理解が重要。</i> $熱量 = \frac{温度差 \times 流量}{}$ 同じ場合、 $\frac{温度差}{}$ が増え、 $\frac{流量}{}$ が減ると、 $\Rightarrow$ ホット(小) 配管(小)	○
26122	空調設備	ダクト	長方形ダクトの直管部において、同じ風量、同じ断面積であれば、形状が正方形に近くなるほど、単位長さ当たりの圧力損失は小さくなる。	長方形ダクトの風量は断面積と風速によって決まるが、圧力損失は周囲長さが長いほど大きくなる。「アスペクト比」とは長辺と短辺の比のことであり、同一断面積ではアスペクト比が小さいほど周囲長さは短くなる。ゆえに、アスペクト比が小さいほど圧力損失は少なくなり、搬送動力を小さくできる。 	○
01131	空調設備	ダクト	長方形ダクトの断面のアスペクト比を、6:1とした。	「アスペクト比」は、ダクトや吹き出し口で、その長辺と短辺の比をいう。長方形ダクトの場合、ダクトの摩擦抵抗や強度を考えると断面は正方形に近いほうがよく、一般に、アスペクト比は4:1以下に抑えることが望ましい。 <i>中央部系 → ダクト</i>	×
01132	空調設備	ダクト	セントラルダクト方式を採用した高層建築物において、低圧ダクトではダクトスペースが建築面積に対して大きな割合となることから、高圧ダクトとした。	セントラルダクト方式を採用した高層建築物において、低圧ダクトではダクトスペースが建築面積に対して大きな割合となることから、高圧ダクトとすることが望ましい。 <i>風速を高くする。(ダクト径を小さくする)</i>	○
27113	空調設備	ダクト	換気ダクトにおいて、ダクト直管部の単位長さ当たりの圧力損失は、一般に、平均風速の二乗に比例する。	円形ダクトの直管部の単位長さ当たりの圧力損失は、ダルシーワイスバッハの式により表され風速の二乗に比例する。尚、角ダクトの直管部の圧力損失は円形ダクトに換算して求めることができる。(この問題は、コード「22124」の類似問題です。) $V^2$	○
21111	空調設備	ダクト	円形ダクトにおいて、ダクトサイズを大きくし、風速を30%下げて同じ風量を送風すると、理論的には、送風による圧力損失が約1/2となり、送風エネルギー消費量を減少させることができる。	円形ダクトの直管部分の圧力損失は、ダクトの流速(風速)の2乗に比例する。風速を30%下げた場合、理論的に圧力損失は、ダクトの流速(0.7)の2乗=0.49倍となり、送風エネルギー消費量を減少させることができる。 <i>30%減 1 → 0.7 V<sup>2</sup></i>	○
26124	空調設備	ダクト	ダクト系を変更せずに、それに接続されている送風機の羽根車の回転数を2倍にすると、送風機の軸動力も2倍になる。	送風機において、送風量は回転数に比例し、全圧は回転数の2乗に比例する。軸動力は送風量と全圧の積に比例するため、軸動力は回転数の3乗に比例することとなり、送風機の羽根車の回転数を2倍にするには、送風機の軸動力は8倍を要する。 <i>インバータで回転数をコントロール 回転数を少し下げると動力は大幅に減る。</i>	×
21124	空調設備	吹出口	天井に設ける吹出口において、アネモ型吹出口は、ライン状吹出口に比べてコールドドラフトが生じにくい。	「アネモ型吹出口」とは、多数の環状(又は角型)のコーンをダクト開口端に同心円状に取り付けた空調吹出口をいう。「ライン状吹出口」と比べると、天井付近の室内空気を誘引し、噴出した送風が室内の多方向に広く拡散しやすいため、壁面開口部付近においてコールドドラフトが生じにくい。 	○

03.「空調設備」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
25133	空調設備	吹出口	軸流吹出し口の吹出し気流は、一般に、ふく流吹出し口の吹出し気流に比べて誘引比が小さいため広がり角が小さく到達距離が短い。	<p>軸流吹出し口(ノズル型、ライン状吹出口等)の吹出し気流は、一般に、ふく流吹出し口(アネモ型等)の吹出し気流に比べて誘引比が小さいため、広がり角が小さく到達距離が長い。尚、「誘引比」は、室内空気との混合しやすさを示すもので、誘引比の大きい方が、居住域で良好な温度分布となり、室内空気と吹出し温度差を大きくとることができる。</p> 	×
01133	空調設備	吹出口	天井から下向きに軸流吹出し口を設置する事務室の計画に当たり、居住域の上面における風速が0.5m/s以下となるようにした。	<p>天井から下向きに軸流吹出し口を設置する事務室の計画では、居住域の上面における風速が0.5m/s以下となるように設定する。</p> <p><i>ふく流向きにする。</i></p>	○
30132	空調設備	吹出口	床吹出し空調方式は、事務所等で利用され、冷房・暖房のいずれにおいても、居住域での垂直温度差が生じにくい。	<p>「床吹出し空調方式」とは、OA機器等の配線ルートである二重床を利用して、床面から空気を吹出す方式であり、OA機器の配置の偏りや変更等に対応しやすい。ただし、冷房運転時は、低温の空気が床から吹出し、居住域での垂直温度差が生じやすい欠点がある。</p>	×
23104	省エネルギー	空調	天井の高いアトリウムでは、大きな上下温度差が生じやすいため、空調ゾーンを居住域に限定することも検討する必要がある。	<p>天井の高いアトリウムでは、大きな上下温度差が生じやすいため、床吹出し空調にするなど、空調ゾーンを居住域に限定することで省エネの対策を講じる必要がある。</p> <p><i>利用する</i></p>	○
23113	空調設備	空気清浄	日本工業規格(JIS)におけるクリーンルームの空気清浄度の等級には、クラス1~9があり、クラスの数値が大きいほど清浄度が低くなる。	<p>JIS規格では、クリーンルームの空気清浄度の等級を「クラス1~9」とし、1m<sup>3</sup>中の0.1μm以上の粒子数を10のべき乗で表したときの指数で表示しており、クラスの数値が大きいほど清浄度が低くなる。尚、FED-STD-209D(米国連邦規格)による等級では、クラス100、クラス10,000、クラス100,000等がある。</p>	○
01122	空調設備	空気清浄	半導体や液晶を製造する工場のクリーンルームにおいては、一般に、清浄度を保つために周囲の空間に対して正圧となるように制御を行い、塵埃の流入を防止する。	<p>半導体や液晶を製造する工場のクリーンルームにおいては、清浄度を保つために周囲の室に対して10Pa程度の正圧となるように換気し、塵埃(じんあい)の流入を防止する。</p> 	○
15194	空調設備	外気冷房	外気冷房システムは、主として、室温より外気温度が低くなる時期において有効な省エネルギーの手法である。	<p>「外気冷房方式」とは、冷房期において、建物内設定温度よりも外気温度が低いときに、外気を導入することによって室内温度を下げる方式をいう。近年、OA機器類の増加に伴い内部熱負荷が増え、<u>冬期・中間期においても冷房が必要な建物には有効な方式である。</u></p> <p><i>・温度は1ヶ月ごとに変化する。</i></p>	○
28122	空調設備	外気冷房	単一ダクト方式において、外気冷房を用いた場合、冬期における導入外気の加湿を行うためのエネルギーを削減することができる。	<p>外気冷房システムを用いた場合、外気を利用することで冷却に必要なエネルギーは削減できるが、冬期の外気は絶対湿度が低いため室内条件に合わせるためには、加湿が必要となり、それに伴う必要エネルギーは増加する。(この問題は、コード「18194」の類似問題です。)</p>	
01113	空調設備	外気冷房	外気冷房は、外気のエンタルピーが室内空気のエンタルピーよりも高い場合に、それらのエネルギーの差を冷房に利用するものである。	<p>エンタルピーとは、0℃の乾燥空気を基準とした時の、任意の温度の湿り空気の全熱(顕熱+潜熱)である。室内より外気のエンタルピーの顕熱部分が低い場合、外気冷房を行うことは、省エネルギー上有効である。</p>	×

03.「空調設備」のピックアップ問題

CO2濃度や、  
汚染は少ない

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
28121	空調設備	外気冷房	外気冷房の省エネルギー効果は、内部発熱密度が高い建築物ほど期待できる。	外気冷房は、外気の熱エネルギーが室内より低い場合に外気を冷熱源として積極的に建物内に導入する事により冷房を行うシステムであり、内部発熱が大きく必要外気量の小さい建築物(データセンター等)では、24時間の稼働や、冬期にも室内発熱の冷却に利用できるため効果的である。(この問題は、コード「23112」の類似問題です。)	○
02121	空調設備	外気冷房、ナイトパーズ	ナイトパーズは、夜間に外気導入を行い、翌日の空調立上げ負荷を減らす省エネルギー手法で、一般に、昼間の外気冷房よりも低い外気温度まで利用できる。	「ナイトパーズ」は夜間のうちに室内にこもった熱気を外気と入れ替えることで外気(冷気)を建物躯体などに蓄冷し、昼間の冷房負荷を下げる方式である。近年、OA機器類の増加に伴い内部負荷が増え、冬期・中間期でも冷房が必要な建物にはエネルギー使用量の軽減に有効な方式である。	○
23111	空調設備	全熱交換器	全熱交換器の効果は、必要外気量の多い建築物ほど期待できる。	必要外気量が多いということは、空気汚染度が高いということであり、大量の空気の交換が必要である。室温と外気の温度差が大きい状況で外気をそのまま導入した場合、それまで暖めて(冷やしていた室温を下げて(上げて)しまうことは、省エネ上も良いとは言えない。「全熱交換器」は、室内空気と外気を混合せずに顕熱と潜熱を移す(熱交換)することができる装置で、夏期及び冬期の冷暖房(外気)負荷の軽減に有効であり、必要外気量の多い建築物ほど効果が期待できる	○
				<p>室内側 室外側 給気 排気 汚れた室内の空気 新鮮外気 仕切板 全熱交換器のイメージ</p> <p>(空調機) 導入 (環気)</p>	
02134	空調設備	全熱交換器	空調機の外気取入れに全熱交換器を使用することにより、一般に、熱源装置の容量を小さくすることができる。	「全熱交換器」とは、空気と空気を混合せずに顕熱と潜熱を移す(熱交換)することができる装置で、夏期及び冬期の冷暖房(外気)負荷の軽減に有効である。(この問題は、コード「21132」の類似問題です。)	○
25121	空調設備	全熱交換器	全熱交換器を病院に採用する場合は、外気及び還気に浮遊細菌が含まれている可能性を考慮し、高性能フィルターを全熱交換器の給気側に設ける。	「全熱交換器」とは、空気と空気を混合せずに顕熱と潜熱を移す(熱交換)することができる装置で、「室内からの排気」と「導入外気」との間で熱交換させる場合に使用される。全熱交換器を病院に採用する場合、外気及び還気に浮遊細菌が含まれている可能性を考慮し、高性能フィルターを全熱交換器の給気側に設ける。	○
30113	空調設備	全熱交換器	外気取入れ経路に全熱交換器が設置されている場合、中間期等の外気冷房が効果的な状況においては、一般に、バイパスを設けて熱交換を行わないほうが省エネルギー上有効である。	「全熱交換器」とは、空気と空気を混合せずに顕熱と潜熱を移す(熱交換)することができる装置で、「室内からの排気」と「導入外気」との間で熱交換させる場合に使用される。夏期においては、「温度・湿度(エンタルピー)の高い導入外気」から「冷房室からの排気」へとエネルギーを移すことで導入外気のエンタルピーを低くし、冬期においては、「暖房室からのエンタルピーの高い排気」から「導入外気」へとエネルギーを移すことで導入外気のエンタルピーを高くすることで、冷暖房の外気負荷の軽減に有効となる。外気冷房が効果的な状況では、排気温度が取入れ外気温度よりも高いため、バイパスを設けて熱交換を行わない(低温の空気を供給する)ほうが、省エネルギー上有効である。(この問題は、コード「26132」の類似問題です。)	
27133	空調設備	全熱交換器	室内負荷が変わらない場合、空調機の外気取入れに全熱交換器を使用することにより、空調機にかかる負荷が減り、空調機の送風量を小さくすることができる。	「全熱交換器」は、「室内からの排気」と「導入外気」との間で顕熱と潜熱の両方を熱交換させる場合に使用される。室内負荷が変わらない場合、空調機の外気取入れに全熱交換器を使用することにより、空調機にかかる負荷は減るが、吹出し温度差(空調機から出る温度と室内温度の差)は変わらないため、空調機の送風量は一定となる。	×
30131	空調設備	空調方式	デシカント空調方式は、除湿剤等を用いることにより潜熱を効率よく除去することが可能であり、潜熱と顕熱とを分離処理する空調システムに利用することができる。	デシカント空調は、潜熱を効率よく除去することが可能なため、潜熱と顕熱とを分離処理する空調システムに利用できる。デシカントとはシリカゲル等の吸湿材をいう。これをローター状にし、その半分に湿った空気を通すことで吸湿材が水分を吸着する。水分を吸着した吸着材は回転により、もう半分に移動し、冷凍機の排熱などで加熱した還気を通すことで、吸着材の水分を放出する。(この問題は、コード「27124」の類似問題です。)	○

冷たい空気を押し出す

少し下げてもいい

= 室温内

室内での必要量は、負荷の大小は、関係ない

吸着による除湿。  
(過冷却・再加熱なし)  
冷たい水の出口温度を高くする。

03.「空調設備」のH20年度本試験図問題

問題コード 20181

図-1は、ある事務室の一般的な定風量単一ダクト方式による空気調和設備の模式図を示し、図-2は、湿り空気線図の模式図を示している。図-1の事務室を空調する場合、湿り空気線図上の空気の状態変化に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

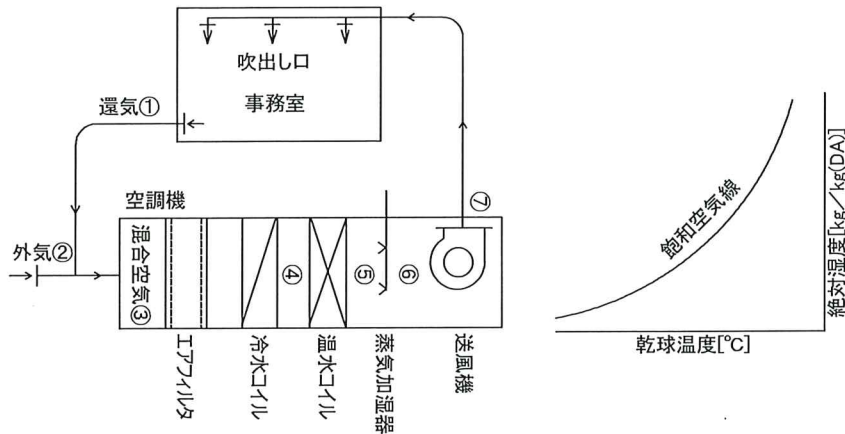


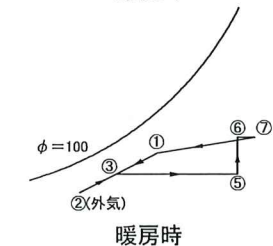
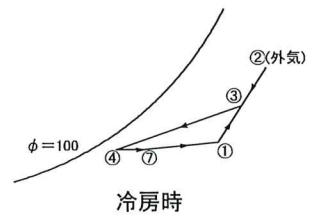
図-1

図-2

1. 暖房時において、混合空気③を温水コイル(送水温度45°C)によって加熱(③→⑤)すると、乾球温度の上昇に伴い、絶対湿度は減少する。
2. 冷房時において、混合空気③を冷水コイル(送水温度7°C)によって露点温度以下まで冷却(③→④)すると、冷水コイル表面で結露が発生し、空気中の水分は減少する。
3. 暖房時において、蒸気加湿器によって加湿(⑤→⑥)すると、絶対湿度は上昇するが、乾球温度はほとんど上昇しない。
4. 混合空気③の状態点は、湿り空気線図の還気①と外気②のそれぞれの空気の状態点を結んだ直線上において、それらの質量流量[kg(DA)/h]の比によって求めることができる。
5. 暖房時において、事務室に送風される空調機出口の空気⑦の乾球温度は、一般に、蒸気加湿器出口の空気⑥の乾球温度より高くなる。

解説:

1. 暖房(加熱)を行う場合、乾球温度が上昇するため、湿り空気線図上の状態点は左から右へ水平に動くので、相対湿度は減少するが、絶対湿度は一定である。
2. 冷房(冷却)を行う場合、乾球温度が下降するため、湿り空気線図上の状態点は右から左へ動き、それが露点温度以下となると、空気中の水分は飽和状態となり、結露する。その分、空気中の水分は減少することになる。
3. 暖房時に加湿を行う場合、絶対湿度は上昇するため、湿り空気線図上では下から上へ垂直に動くので乾球温度はほとんど上昇しない。
4. 気体は、温度や圧力により体積が変化するが、質量流量で表示することで一定となる。質量流量とは、単位時間に流れる流体を質量で表わしたものである。還気と外気の混合空気の状態点は、湿り空気線図のそれぞれの状態点を結んだ直線上において、それらの質量流量の比によって求めることができる。
5. 暖房時に蒸気加湿を行った後、空気を送風する場合、ファンの電動機の熱が伝わるため、若干乾球温度が上昇する。

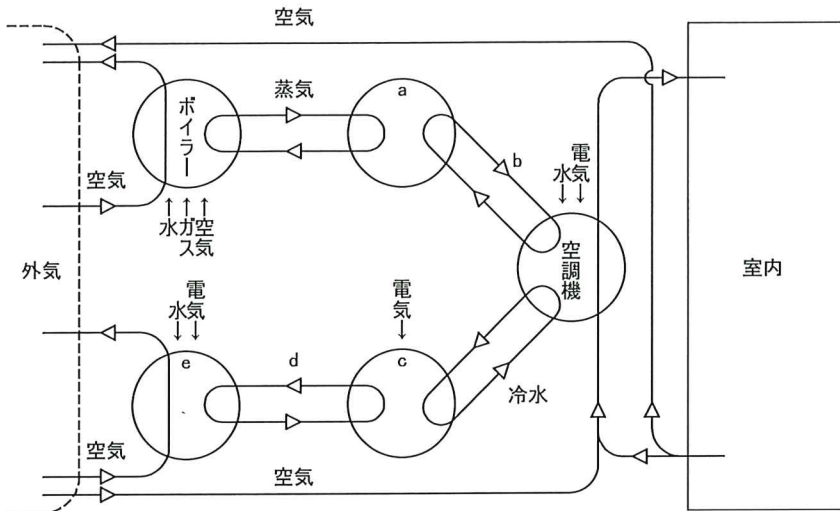


外気が多いと、外気に近い位置の32点、(=送風)

解答: 1

問題コード 16201

図は、中央管理方式の空調設備の設備機器の構成と物質の流れの一例を示したものである。図中の設備機器・物質a～eとその名称との組合せとして、最も適切なものは、次のうちどれか。



	a	b	c	d	e
1.	吸収冷凍機	冷温水	凝縮機	冷媒	室外機
2.	ヒートポンプ	温水	吸収冷凍機	冷却水	クーリングタワー
3.	ヒートポンプ	冷温水	外調機	空気	全熱交換機
4.	熱交換器	温水	圧縮冷凍機	冷却水	クーリングタワー
5.	吸収冷凍機	臭化リチウム水溶液	ヒートポンプチラー	冷媒	室外機

解説:

典型的な中央管理方式空調設備の概念図であり、問題文の図は単一ダクト方式の熱源の部分を表している。

空調機は、夏は冷水を利用して空気を冷やし、冬は温水を利用し空気を暖める機器である。空調機により冷やしたり、暖めた空気を室内へと送るシステムを中央管理方式という。そのため、「b」は冷水の反対の温水となる。「a」は、蒸気のエネルギーを熱交換して温水を作る熱交換器である。「c」は、電気を動力源として冷水を作る冷凍機であり、吸収式ではなく圧縮式である。吸収式の場合には、ボイラー等による加熱が必要となる。また、圧縮冷凍機は、それ自身が熱を持つため冷やす必要があり、「d」は、そのための冷却水である。「e」は、冷却水で冷凍機の熱を奪い、その熱を大気へ放熱・放散するためのクーリングタワー（冷却塔）である。

←「a」併用。  
←「c」併用。

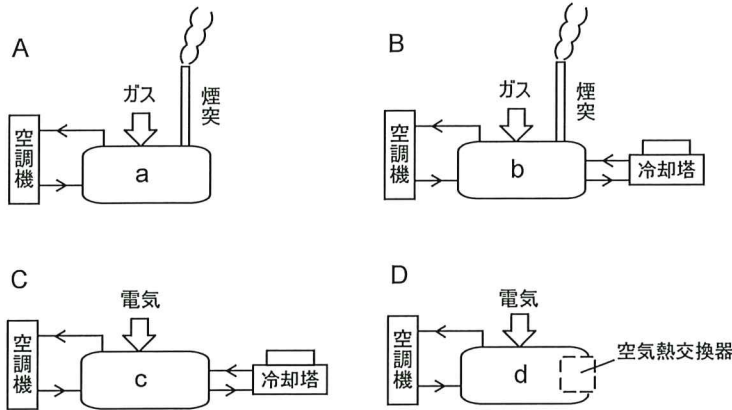
解答: 4



03.「空調設備」のH22年度本試験図問題

問題コード 22111

図A～Dは、空調設備の熱源方式の模式図である。図中の熱源装置 a～dの名称の組合せとして、最も適当なものは、次のうちどれか。



	a	b	c	d
1.	ボイラー	遠心冷凍機	吸収式冷温水機	空冷ヒートポンプチャラー
2.	吸収式冷温水機	ボイラー	空冷ヒートポンプチャラー	遠心冷凍機
3.	ボイラー	吸収式冷温水機	遠心冷凍機	空冷ヒートポンプチャラー
4.	ボイラー	吸収式冷温水機	空冷ヒートポンプチャラー	遠心冷凍機

解説:

熱源装置の種類は、使用エネルギーによる分類、製造熱媒による分類、冷熱製造時による分類などその特性により、分類することができる。

「ボイラー」は、使用エネルギーを化石燃料とするため煙突が必要であり、製造熱媒は、温熱(温水、蒸気等)のみである。そのため冷却塔は不要である。

「吸収式冷温水(発生)器」は、使用エネルギーを化石燃料とするため煙突が必要であり、製造熱媒は、冷熱、温熱両方を製造する。冷熱を製造する際、熱源として水を利用しており、冷却塔が必要となる。

「(遠心式)圧縮式冷凍機」は、使用エネルギーを電気とするため、煙突は不要であり、冷熱のみ製造する。その際、熱源として水を利用しおり、冷却塔が必要となる。

「ヒートポンプチャラー」は、使用エネルギーを電気とするため、煙突は不要であり、冷熱、温熱の両方を製造する。尚、チャラー(chiller)とは、主に「冷熱」製造装置の総称である。チャラー本体の冷却方式によって空冷式(冷却塔が不要)と水冷式(冷却塔が必要)に分かれる。

a は、使用エネルギー「ガス」 煙突「有」 冷却塔「無」より、「ボイラー」が該当する。

b は、使用エネルギー「ガス」 煙突「有」 冷却塔「有」より、「吸収式冷温水器」が該当する。

c は、使用エネルギー「電気」 煙突「無」 冷却塔「有」より、「遠心冷凍機」が該当する。

d は、使用エネルギー「電気」 煙突「無」 冷却塔「無」(→ 空気熱交換器)より、「空冷ヒートポンプチャラー」が該当する。

解答: 3

チャラー-ヒートポンプチャラー  
 冷却塔の役割  
 空気熱交換器 = 凝縮器で  
 外気と直接  
 熱交換

05.「省エネルギー」のピックアップ問題

室内は、まだ使用していない = 新鮮  
排気不要  
環気100%  
→ 30分

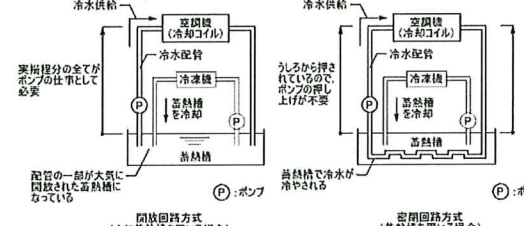
コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
26131	省エネルギー	空調	空調運転開始後の予熱時間において、外気取入れを停止することは、一般に、省エネルギー上有効である。	外気導入負荷は、空調負荷の中でも大きな割合を占めるものであるため、外気導入の必要のない予熱(冷)運転時に外気取入れを停止することは、省エネルギー上有効となる場合が多い。(この問題は、コード「23121」の類似問題です。)	○
01123	省エネルギー	空調	空調機のウォーミングアップ制御は、一般に、外気ダンパーを全閉にするとともに還気ダンパーを全開にする制御等を行い、空調の立ち上がり時間を短縮する方法である。	外気導入負荷は、空調負荷の中でも大きな割合を占めるものであるため、外気導入の必要のない予熱(冷)運転時に外気取入れを停止(外気ダンパーを全閉し、還気ダンパーを全開に)することで、空調の立ち上がり時間を短縮することができる。 状況のイメージ!!	○
28123	省エネルギー	空調	データセンターの空調設備の特徴は、「年間連続運転」、「年間冷房」、「顕熱負荷が主体」等であり、計画地の気象条件等によっては、外気冷房や冷却塔フリークーリングが効果的な省エネルギー手法として考えられる。	データセンターの空調設備には、年間冷房、顕熱負荷主体、年間連続運転という特徴がある。機器を冷却するための消費電力が約3~4割を占めており、運営費における空調コストの比率が高い。その計画地の気象条件によっては、外気冷房や冷却塔フリークーリング(冷却塔の冷却水を冷水に転用し熱源機を運転させず直接空調機に導き冷房を行う)が効果的な省エネルギー手法として考えられる。(この問題は、コード「23122」の類似問題です。)	○
02122	省エネルギー	空調	冷却塔フリークーリングは、冷却塔ファンを動かすことなく、冷凍機の冷却水を冷やす省エネルギー手法である。	「冷却塔フリークーリング」は、外気温度が低くなる中間期・冬期において、冷却塔の冷却水を冷水に転用し、熱源機(冷凍機)を運転させず直接空調機に導き冷房を行う省エネルギー手法である。問題文は「冷却塔ファンを動かすことなく」とあるため誤り。(この問題は、コード「26133」の類似問題です。) 冷却水の冷熱を、熱交換器で冷水に伝える方法(コトロールピカ)	×
19194	省エネルギー	空調	空調設備においてVAV方式を採用する場合は、低風量送風時においても、必要外気量を確保することが望ましい。	可変風量方式(Variable Air Volume system)は、送風温度は一定であるが、室内負荷に応じて送風量を変えることにより冷暖房能力を調節する方式である。空調機の運転中は、部屋からの還気と取り入れ外気のミキシングを行い送風するが、全体の風量が少なくなると、そのままの比率では、外気量が減ることになるため、低風量送風時においても、必要外気量を確保する必要がある。	○
27114	省エネルギー	空調	パッケージユニット方式の空調機のAPF(Annual Performance Factor)は、実際の使用状態に近い運転効率を示す指標であり、想定した年間総合負荷と定格時の消費電力から求められる。	「APF(Annual Performance Factor)」とは、通年エネルギー消費効率の略称で、実際の使用状態に近い運転効率を示す指標であり、定格冷房・定格暖房以外にも複数の評価点を設け、年間を通じた総合負荷と総消費電力量から効率が求められる。	×
02112	省エネルギー	空調	省エネルギー性能が高い冷凍機の選定に当たっては、定格条件のCOPとともに、年間で発生頻度が高い部分負荷運転時のCOPも考慮する。	定格性能(熱源機が定格能力を出すときのCOP)は、最大負荷で外気温度が最適の条件を想定した性能であり、年間の運転時間ではわずかな頻度しか出現しない条件である。近年、熱源機器は変動する負荷に応じてインバータや多相数圧縮機など熱源容量を制御する方式が主流となっており、定格性能とともに、期間性能(年間で発生頻度が高い部分負荷時の成績係数)を示すAPF(Annual Performance Factor)も考慮する必要がある。(この問題は、コード「29133」の類似問題です。)	○
29131	省エネルギー	蓄熱槽	蓄熱方式は、熱源装置の負荷のピークを平準化しその容量を小さくすることができる。	「蓄熱方式」とは、夜間などの空調負荷の小さい時間帯に蓄熱槽に冷水や氷によって蓄熱(蓄冷)し、それを負荷の大きな時間帯(ピーク時)に取り出して使用する方式である。ピーク時の負荷の一部をオフピーク時に振り替えることで、負荷を平滑化することができるため熱源装置容量を小さくすることができる。(この問題は、コード「17195」の類似問題です。) 容量 ↓ 小さくできる	○

コトロールピカのスイッチONの間は、フル稼働(高効率)

05.「省エネルギー」のピックアップ問題

コード	大項目	小項目	問題	解説	解答
30133	省エネルギー	蓄熱槽	蓄熱槽を利用した空調方式では、建築物の冷房負荷が小さくなる中間期の冷房においても、冷房負荷の大きい夏期と同様に、冷凍機の成績係数(COP)を高く維持することが可能である。	冷房負荷が小さくなると、一般に冷凍機は100%運転ができなくなり(部分負荷運転となり)高効率での運転が出来ずに成績係数が低下するが、蓄熱式空調システムでは、冷水や氷を作る際は100%運転ができるため、成績係数を高く維持することが可能である。(この問題は、コード「20174」「25134」の類似問題です。)	○
24111	省エネルギー	蓄熱槽	氷蓄熱方式は、一般に、水蓄熱方式に比べて、蓄熱槽容量を小さくすることができる。	負荷が同じである場合、「顕熱変化による蓄熱」を利用する「水蓄熱方式」に比べ、「潜熱変化」を利用する「氷蓄熱方式」は蓄熱槽容量を小さくできる。顕熱変化の場合、1kgの水が1℃温度変化させる場合、1kcalの熱量が必要となるが、1kg・0℃の水が1kg・0℃の氷に状態変化する場合79.7kcalの熱量が必要になる。そのため、同じ槽容積である場合、氷蓄熱方式の方が、水蓄熱方式に比べ、より多くの熱量を蓄熱することができる。(この問題は、コード「14194」の類似問題です。)	○
13192	省エネルギー	蓄熱槽	高層ビルの冷温水配管系統において、最下階に蓄熱槽を設けた開放回路方式は、蓄熱層を設けていない密閉回路方式に比べて、ポンプ動力については、節減になる。	開放水槽により高層階へ冷温水を汲み上げるには大きな搬送動力が必要となるため、省エネルギー上不利となる。密閉回路による場合においては、高さによる問題はない。	×
27121	省エネルギー	蓄熱槽	空調用氷蓄熱槽の利用温度差を確保するためには、変流量制御より定流量制御のほうが望ましい。	変流量(VVW)制御は、負荷の増減に伴い冷温水の流量を変える制御方式であり、一般に、ポンプ動力を低減することができる。また、これを蓄熱式空調システムに導入した場合、冷房時に空調負荷が減少しても、常に還水温度は高く保たれて水槽に戻るため、槽内の温度分布が一定で、冷凍機は全負荷運転の安定した状態となり、蓄熱槽の温度差の確保と省エネルギーに効果がある。	×
01134	省エネルギー	蓄熱槽	氷蓄熱槽の性能を十分に発揮させるために、槽内の高温水と低温水とを可能な限り分離させた。	氷蓄熱槽の性能を十分に発揮させるためには、放熱側の空調機器(AHU等)の出入り口の温度差を大きくとり、搬送動力を小さくする必要がある。それには、槽内の高温水と低温水とを可能な限り分離させる事が望ましい。	
02113	省エネルギー	蓄熱槽	氷蓄熱槽の採用は、一般に、熱源を全負荷運転することによる高効率運転に加えて、冷水ポンプや冷却水に係る熱源補機も含めた熱源システムのエネルギー効率を高めることができる。	全負荷運転とは、熱源機器を定格動力のもとに出し得る最大出力(全負荷)の能力で運転させることであり、蓄熱式空調システムの熱源機器は、常に全負荷運転を行い、熱量合計は、その運転時間によって調整される。氷蓄熱槽を採用する事で、熱源を全負荷運転することによる高効率運転に加えて、冷水ポンプや冷却水に係る熱源補機も含めた熱源システムのエネルギー効率を高めることができる。	○
01194	省エネルギー	蓄熱槽	空調用の蓄熱槽の水は、必要な措置が講じられている場合には、消防用水として使用することができる。	空調用の蓄熱槽の水は、必要な措置が講じられている場合には、消防用水として使用することができる。 (生活用(にせ。)) 東京スライリ-地下水槽。(7,000t)	○
27203	省エネルギー	BELS	建築物省エネルギー性能表示制度(BELS)における「BEI(Building Energy Index)」は、値が小さいほど建築物の省エネルギー性能が高いと判断される。	建築物省エネルギー性能表示制度(BELS)は、新築・既存の別を問わず、非住宅建築物を対象とした省エネルギー性能等に関する評価・表示を行う制度で、その評価ランク(5段階)は、「BEI(Building Energy Index)」の値が小さいほど(星の数が多いほど)建築物の省エネルギー性能が高いと判断される。	○
29203	省エネルギー	BELS	「BELS(建築物省エネルギー性能表示制度)」は、第三者評価機関が建築物の省エネルギー性能を評価し認証する制度で、性能に応じて5段階の星の数等で表示される。	建築物省エネルギー性能表示制度(BELS)は、第三者評価機関が建築物の省エネルギー性能を評価し認証する制度で、その評価ランク(5段階)は、「BEI(Building Energy Index)」の値が小さいほど(星の数が多いほど)建築物の省エネルギー性能が高いと判断される。	○
02201	省エネルギー	その他	建築物の「eマーク(省エネ基準適合認定マーク)」は、建築物が建築物の省エネルギー基準に適合していることについて、所管行政庁から認定を受けたことを示すものである。	「eマーク(省エネ基準適合認定マーク)」は、主に、既存の建築物が建築物エネルギー消費性能基準に適合していることについて、所管行政庁から認定を受けたことを示すものである。(この問題は、コード「29204」の類似問題です。)	○

星数時間短かく33 COP高い奴



温度の層を7つ

上

17-3