

図解 1級管工事 施工管理技士試験

合格
必勝ガイド 第三版



受験講習会講師がまとめた、
試験に出るポイントと
頻出問題

安藤紀雄一監修 安藤紀雄・瀬谷昌男・中村 勉・矢野 弘一著
彰国社

図解 1級管工事
施工管理技士試験

合格
必勝ガイド 第三版

安藤紀雄一監修 安藤紀雄・瀬谷昌男・中村 勉・矢野 弘一著
彰国社

第三版の刊行にあたって

これまで筆者らは、長年にわたりさまざまな場所で「管工事施工管理技士試験」の受験講習会講師を務めてきました。その間、これまでに出版された多種多様な受験参考書類や教材を活用させていただきました。

しかしながら、筆者らの受験準備講習会講師としての長年の経験に照らしてみると、限られた時間の中で学科試験の合格に必要な知識の要点を効率よく講義し、受験生の方々に短時間で合格に必要な知識を十分に習得してもらうためには、正直に申し上げて、非常に教えにくい——換言すれば、受験生にとっては合格のための知識を習得しにくいテキストが、数多く存在しているのも事実でした。

こうした背景があり、試験の要点だけを重点的に網羅した講師陣が教えやすいテキスト、すなわち受験生にとっても学習効率の高いテキストを世に送り出すことが、われわれ講師陣の責務であろうと、2005年に本書初版を刊行いたしました。

管工事の試験には、「建築設備原論」のように比較的普遍的な事項と、「法規」のように時間経過によって変わる事項が出題されます。初版から5年後に全面改訂した第二版の刊行から3年余りが経ち、この間の法規や規準の改定、新技術の普及などに対応した見直し、出題傾向に合わせた例題の差替えが必要と判断し、このたびの改訂にいたしました。

学科試験のポイントに絞り込んだ解説、図表を多用したわかりやすい説明、「例題」としてあげた過去の頻出問題、類書では詳述されていない[実地試験編]の充実など、初版以降受験生にご好評いただいた特長をさらに充実させ、近年の出題傾向に対応した本書を精読のうえご研鑽され、晴れて1級管工事施工管理技士試験に合格されますよう、ご検討をお祈り申し上げます。

2013年12月

監修者：安藤紀雄

[目 次]

第三版の刊行にあたって	3
効果的な受験準備対策	6
受験のテクニック	7
1 級管工事施工管理技術検定：学科・実地試験受験案内	8
1 級管工事施工管理技術検定・学科試験の内容	10
SI単位と従来単位の換算値等	11

学科試験編

第1章 建築設備原論

1-1 環境工学	14
1-2 流体力学	28
1-3 熱力学	34
1-4 その他・音等	46

第2章 電気工学・建築学

2-1 電気に関する基礎知識	52
2-2 電気配線設備	56
2-3 電動機	61
2-4 建築構造力学	67
2-5 鉄筋コンクリート構造	74
2-6 建築施工技術	78

第3章 空気調和換気設備

3-1 空気調和設備	84
3-2 冷暖房設備	99
3-3 換気設備	109
3-4 排煙設備	114

第4章 給排水衛生設備

4-1 上水道設備	118
4-2 下水道設備	122
4-3 給水設備	126
4-4 給水方式	129
4-5 給湯設備	137
4-6 排水設備	142
4-7 通気設備	148
4-8 消火設備	152
4-9 ガス設備	160
4-10 浄化槽設備	164

第5章 設備機材等に関する知識

5-1 設備機材	170
5-2 配管・ダクト	187
5-3 設計図書等	198

第6章 施工管理法

6-1 施工計画	204
6-2 工程管理	210
6-3 品質管理	214
6-4 安全管理	218
6-5 機器据付工事	223
6-6 配管工事	227
6-7 ダクト工事	231
6-8 保温・保冷工事	234
6-9 試運転調整	236

第7章 法規

7-1 法規の基礎知識	240
7-2 労働安全衛生法	242
7-3 労働基準法	247
7-4 建築基準法	250
7-5 建設業法	260
7-6 消防法	266
7-7 その他の法	274

実地試験編

1 実地試験の出題傾向とその対策	286
2 設備全般に対する対策	289
3 工程管理に対する対策	301
4 施工上の留意事項に対する対策	303
5 過去問題：設備全般・工程管理・法規	314
6 施工体験に関する記述問題に対する対策	320
7 過去問題：施工体験に関する記述問題	328

学科試験編：例題の正解	334
実地試験編：問題の解答	336

うことにする。

3) 湿り空気線図 (h-x線図) の構成

湿り空気線図には、湿り空気に関する多くの情報がひとつの図表として満載されている。したがって、線や目盛りの数が多く、一見すると非常に複雑な形をしており、初心者には馴染みにくいものである。図-14 (p40) は、湿り空気線図の構成を示したもののだが、直前の「3. 湿り空気線図で使用される用語」の項で解説した用語を、この図上でよく再確認しておいてほしい。なお、図-15 (p41) は、実用に活用できる湿り空気h-x線図 (SI) である。

5. 湿り空気線図の活用法

ここでは、湿り空気線図上における状態点変化、すなわち混合・加熱・冷却・減湿・加湿などのプロセスについて、解説しておきたい。

1) 湿り空気線図上における状態点変化の基本

湿り空気線図は、空気の状態を表すさまざまな線 (直線や曲線) から構成されている。基本的なことは、横軸に温度目盛り [℃] (乾球温度) を、縦軸に絶対湿度目盛り [kg/kg] (DA) をとっていることである。

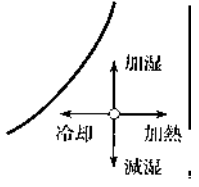


図-16 空気線図上での状態変化

このため、図-16に示すように、ある状態を原点として乾球温度が上昇すれば右方向に、下がれば左方向に水平移動し、また水蒸気量 (絶対湿度) が増えれば上方向に、減れば下方向に垂直移動する。加熱と加湿あるいは冷却と減湿など温度と湿度が同時に変化する場合には、それぞれ斜め右上方向とか斜め左下方向といった具合に、横軸と縦軸を同時に変化する方向に湿り空気の状態点は移動することになる。

2) 湿り空気の混合

異なった状態の2つの湿り空気を混合する場合、それぞれの空気の状態を表す点を湿り空気線図上にプロットし、この2点を直線で結び、混合前のそれぞれの比率に応じて、この直線を内分する点が混合空気の状態点となる。いま、夏季の冷房運転を想定して、図-17で、屋内空気 (還気) の状態点を①、屋外空気 (外気) の状態点を②、混合空気の状態点を③で表すと、屋内空気量と屋外空気量が等しい場合には、混合空気の状態点③は、①と②を結ぶ直線のちょうど中央の点となる。

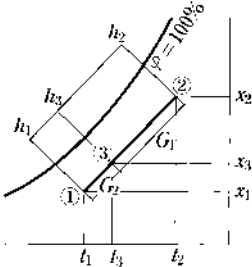


図-17 混合点の求め方

3) 湿り空気の加熱

電気ヒーターなどを使用して、湿り空気を加熱した場合、乾球温度が上昇しても湿り空気の含有する水分量は全く変化しない。したがって、図-18に示すように、元の湿り空気 (t_1 ℃) の状態点①を通る、絶対湿度一定の線を右方向に水平移動し、加熱後の乾球温度 (t_2 ℃) から立ち上げた垂直線との交点②が新しい空気の状態点となる。

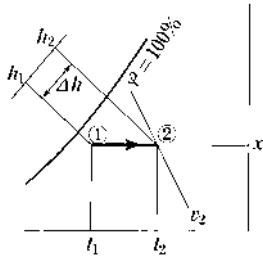


図-18 加熱

4) 湿り空気の冷却

図-19に示すように、湿り空気を結露が生じない範囲で冷却した場合、湿り空気の含有する水分量 (絶対湿度) に変化はないので、元の湿り空気の状態点①を

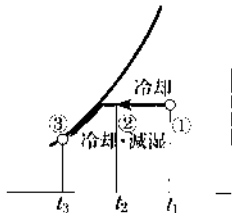


図-19 冷却と減湿

通る絶対湿度一定の線を左方向に水平移動し、冷却後の乾球温度 (t_2 ℃) との交点②が冷却後の湿り空気の状態点となる。

5) 冷却減湿

図-19に示すように、上に述べた冷却した湿り空気 (t_2 ℃) を、さらに湿り空気線図上の飽和曲線 (相対湿度100%の曲線) との交点、すなわち露点温度まで冷却すると湿り空気中の水蒸気が結露 (凝縮) して水滴となって出てくる。この結果、湿り空気の絶対湿度は低くなり、飽和曲線に沿って左下方向に移動し、冷却後の乾球温度 (t_3 ℃) との交点③となる。

実際の空調システムでは、湿り空気の冷却減湿は、冷却コイル (CC) を使って行われる。しかし、コイル表面に接触しないで結露することなく通過してしまうバイパス空気があるため、湿り空気の全量が上記のような変化をするとは限らない。冷却コイルにより冷却減湿された後の湿り空気の状態を正確に求めることは、理論的にはかなり面倒なことである。

一般には、図-20に示すように考えて、完全に冷却減湿された湿り空気の状態点②と元の湿り空気の状態点①とが混合して、冷却減湿後の状態点③を冷却コイル出口の状態点としている。

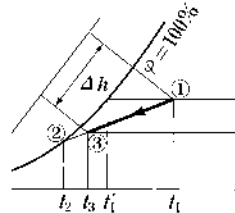


図-20 冷却減湿

6) 化学減湿

減湿の方法には、前述の冷却コイルを用いた冷却減湿のほかに、塩化リチウム水溶液などを用いた液体吸収減湿法やシリカゲルを用いた固体吸着減湿法などがある。図-21は、化学減湿法を採用した場合の湿り空

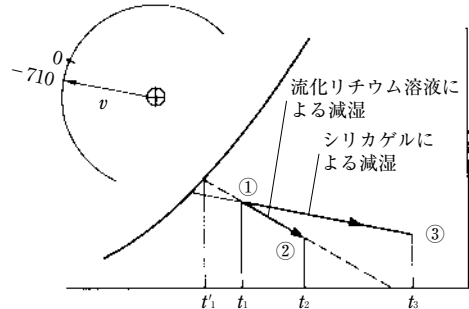


図-21 化学減湿法

気線図である。吸収プロセスや吸着プロセスで発熱があるので乾球温度は上昇し、絶対湿度・相対湿度は下がる。ちなみに、シリカゲルの固体吸着減湿の場合、約3,000kJ/kgの発熱があり、熱水分比u (シリカゲル: u = -710) の方向に変化する。

7) 湿り空気の蒸気噴霧加湿

湿り空気中に蒸気を噴霧加湿した場合は、絶対湿度が増加すると同時に、蒸気のもつ熱量によって空気が加熱されることになって、乾球温度もわずかに上昇する。このため図-22に示すように、加湿後の湿り空気の状態は、元の状態点①から垂直よりやや右に傾いた斜め上方に変化して、状態点③となる。

8) 温水または水スプレー加湿

湿り空気中に温水または水を噴霧加湿した場合には、図-22に示すように、元の湿り空気の状態点①を起点として、比エンタルピー一定の線に沿って斜め左上の方向に向けて変化して、絶対湿度は増加する。反対に乾球温度は低下して②の状態点となる。これは、湿り空気中に噴霧された温水・水が、最初は細かい水滴 (水蒸気ではない) の状態であるものが、乾き空気のもつ熱量を奪って、すなわち蒸発潜熱として利用して水蒸気になるためである。したがって、水蒸気の増えた分だけ乾き空気の熱量が減って乾球温度が下がることになる。

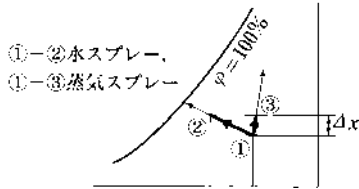


図-22 蒸気加湿と水噴霧加湿

湿り空気の保有する熱量は、水蒸気と乾き空気のもつ熱量の合計であるため、結局湿り空気の全体としての熱量: 比エンタルピーの値は変わらず、比エンタルピー線上を斜め左上に変化することになる。

ちなみに、図-23 (p44) は、蒸気加湿と温水・水噴霧加湿におけるエンタルピー変化の違いを図解したものである。

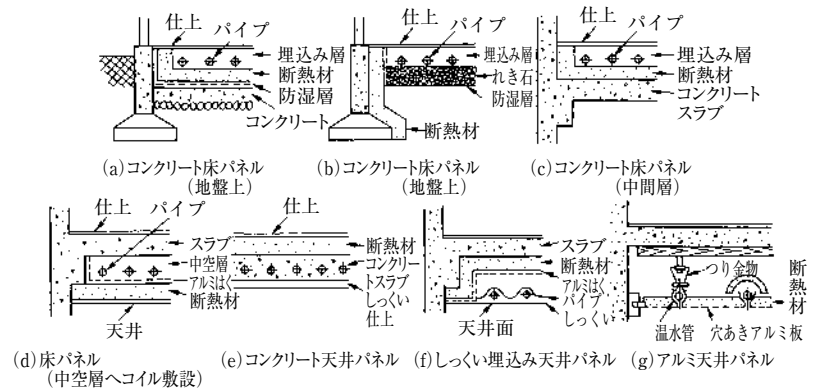


図-16 放射暖房パネルの構造

パネル面を含んだ室内各表面の平均温度のことである。
放射暖房方式の設計に際して、パネル表面積を求める
のに使用する。

$$\text{MRT} = (\sum t_s \cdot A_s + \sum t_p \cdot A_p) / (\sum A_s + \sum A_p)$$

ここに、 t_s ：室内の各非加熱面の表面温度 [°C]

 t_p : 各パネルの表面温度 [°C] A_s : 室内の各非加熱面の表面積 $[\text{m}^2]$
$$A_p: \text{各パネルの表面積} [\text{m}^2]$$

室内気流の速度を0.075m/sとしたとき、作用温度と平均放射温度と室内空気温度の関係を図-17に示す。室温を1℃下げても平均放射温度が1℃上がれば、人間の感じる暖かさはほぼ同様となり、平均放射温度と室内空気温度とが大体同じ程度に暖かさに影響することがわかる。

3) 低温放射暖房

比較的低温の温水を放熱体に通水して使用する方式である。床面は足の裏に不快感がないように表面温度を30℃前後とする。また、天井高さが3mの場合、頭部に不快感がないように温水温度を30～40℃にする。室内空気の温度むらが少なく、また不快な室内気流を生じることがないので、快感性に優れている。温水温度が低いと大きな放熱面を要し、熱容量が大きいため予熱に時間が長くなる。

4) 高温放射暖房

図-18に示すように、鋼板製のパネルに150～200℃の高温水または蒸気を通して放射暖房を行う。天井が高く、室容積の大きい工場や倉庫などに適している。別に赤外線を利用する赤外線放射暖房があり、ガレージ・倉庫・デパートの入口など開放された場所に採用され、局部暖房に効果的である。

■注意：高温放射暖房は、室内空気温度を下げても暖房効果が得られるため、暖房負荷の低減ができる。

表-3 放射暖房の分類

区 分	方 式	概 要
11.熱媒による 区分	温 水 式	ハネル内に埋設した配管に温水を通して表面部の加熱を行う。
	蒸 気 式	工場や大容積空間ではハネルに蒸気や高温水を通し高い温度での放射暖房を行う。
	温 風 式	空気の通路をつくって熱風を通し、ハネル表面を加熱する。
	電 気 式	電熱線を絶縁材料で被覆してハネル内に埋設する。
	赤 外 線 式	焼燃ガスや電熱器を用いて表面を800～1,000℃に保ち、発生する赤外線を利用する。
12.パネルの位 置による区分	床 ハ ネ ル	一般に広く用いられているが、表面温度をあまり上げられないのでパネル面積が大きくなる。
	足 井 ハ ネ ル	人体の頭部近くに加熱面がくるので、快適性に問題があるが、表面温度を高くできる。
	壁 ハ ネ ル	施工が材料難なうえ、家具などによって放熱面が妨げられることが多く外部への熱損失も多い。
	天井 ハ ネ ル	天井裏に設置するが、表面温度を高くできる。
13.パイプの構 造による区分	パイプ埋込み式	鋼管、銅管、架橋ホリエチレン管等を床、天井、壁に埋め込まず温水を通して温風を逃す。
	ダ ク ト 式	コンクリートダクトまたは中空タイルを用いて温風を逃す。
	スリット パネル式	鋼板に鋼管を取り付けて蒸気や高温水を通す。

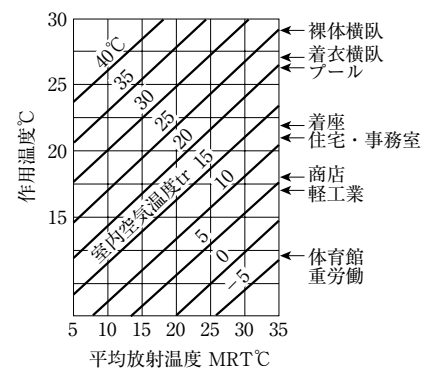


図-17 作用温度

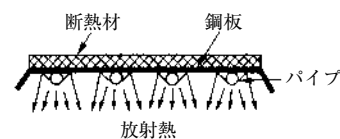


図-18 高温放射パネル

5. 蓄熱槽

蓄熱槽の主な機能は、熱源システムからの熱を一時的に蓄え、必要なときに必要な量だけ時間をずらして集中利用ができることである。蓄熱槽は熱損失を伴うので、採用に当たっては蓄熱温度や槽の断熱特性などを考慮して、経済性を検討する必要がある。蓄熱物体にはいろいろなものがあり、最近では顕熱利用だけではなく、潜熱なども利用する蓄熱方式も検討されている。顕熱蓄熱には水蓄熱が、潜熱蓄熱には氷蓄熱が一般的に使用されている。

特徴として、深夜電力の活用が可能であり、またピークシフトやピークカットによる熱源機器容量の低減が図れる。

■注意：ピークシフトとは、図-19 (a) のように昼間の空調負荷を蓄熱源と熱源を併用して運転し、熱負荷をならすことをいう。熱源機器容量の低減を図ることができる。

■注意：ピークカットとは、図-19 (b) のように、蓄熱源を運転し昼間の電力ピーク時間帯（13：00～16：00）の熱源運転を停止させることをいう。電力料金の割引が受けられる。

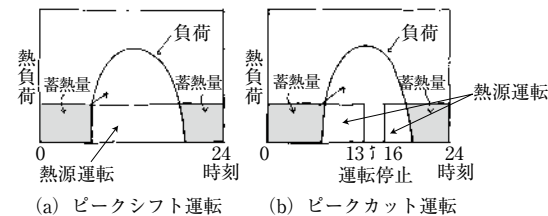


図-19 ピークシフト運転とピークカット運転

1) 水蓄熱方式 (図-20 (a) 参照)

蓄熱槽は一般に冷水槽に使用されることが多いが、最近ではヒートポンプや太陽熱の利用などで温水槽にも使われている。蓄熱槽の構造には密閉型と開放型がある。最近の高層建物には、水対水の熱交換器を設け二次側を密閉回路にして二次側循環ポンプの配管損失を低減した方式が多く採用されている。

冷水出口温度を確保するために、冷凍機の入口水温は、高温側と低温側の水を制御弁で混合し、自動調節する方式が一般である。

蓄熱槽に求められる望ましい基本的な特性は、温度の異なる水を極力混合させないことである。その度合いや混合特性で、完全に混合する完全混合流式とほとんど混合しないピストン流式（温度成層形）との2種類がある（図-21参照）。

■注意：水蓄熱槽からの放熱を少なくするためには、天部・側部・底部の全体を完全に断熱施工する。水蓄熱槽と比較すると表面積が大きいので、槽からの熱損失は大きくなる。

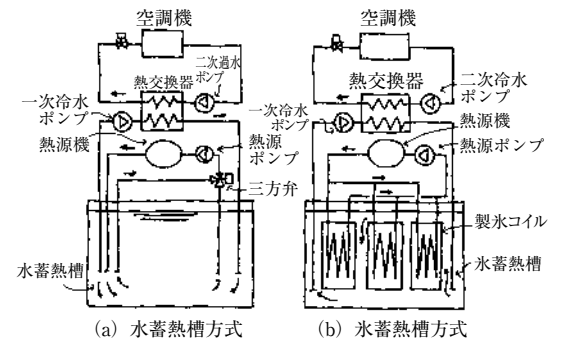


図-20 蓄熱槽方式のフロー例

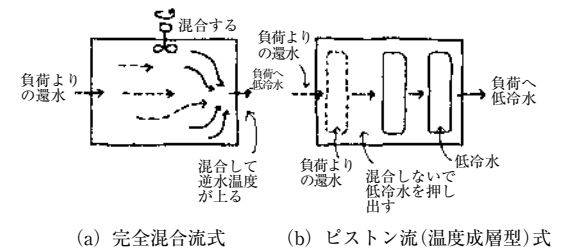


図-21 蓄熱槽の混合特性による分類

2) 冰蓄熱方式 (図-20 (b) 参照)

水蓄熱方式は水から水に変化するときの融解潜熱を利用することにより、水の顕熱を利用する水蓄熱方式に比べて、蓄熱槽体積を縮小することができる。そのため、スペースの低減と蓄熱槽からの熱損失を少なくすることができる。さらに氷充填率（IPF）を上げることにより、蓄熱槽の大きさを小さくすることができる。氷充填率（IPF）とは、「蓄熱槽内の氷質量／氷と水の質量」のことである。

また、冷水温度（5℃以下）が低いので、大温度差空調（給気温度が低い場合、ダクトの結露対策を要する）が可能で、熱搬送エネルギーの低減や除湿効果が期待できる。しかし、冷凍機の蒸発温度が低いので、冷凍機成績係数（COP）は小さくなる。冷凍機成績係数（COP）は蒸発温度が低いほど、また、凝縮温度が高いほど理論的に小さくなる。

また、ファンコイルユニットや吹出し口まわりに結露などが生じやすいという欠点がある。

■注意：氷蓄熱の製氷方式による種類で、スタティック型は熱交換器表面に接した水を冷却させて、氷の成長と融解を静的に繰り返す方式である。ダイナミック型は、製氷熱交換器から氷蓄熱槽に氷を移送する方式や、氷のスラリーをつくり氷蓄熱槽に移送する方式である。

6. コージェネレーションシステム

コージェネレーションシステムは、Cogeneration Systemの頭文字をとってCGSとも呼ばれる。CGSの

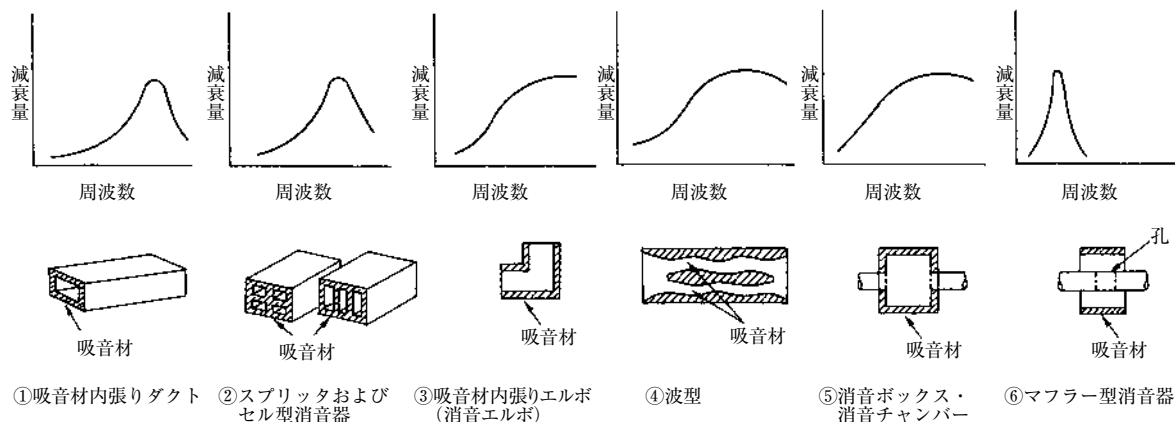


図-28 各種消音器の構造と減衰特性

の断面変化による反射効果とボックス内張りの消音効果を合わせた消音器である。ボックス内部にバッフル（じゃま板）を挿入し、さらに消音効果を増したボックスもある。

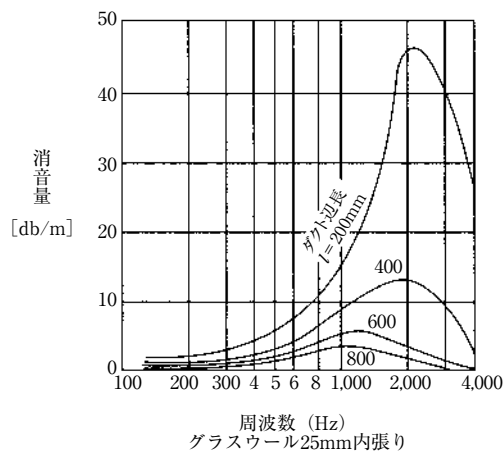


図-29 内張りダクトの消音器

小型のものは、一般に吹出し口ボックスなどとして設けられるが、ダクトの途中や大型のものは、消音チャンバーなどと呼ばれ、空調機や送風機の出口に設けられることが多い。

4) マフラー型消音器

図-28の⑥に示すような構造をしており、風道壁面の孔とその外側の空洞より構成された消音器で、共鳴作用により消音効果を得るものである。

その特徴は、図-30に示すように、特定周波数（共鳴周波数）の近くの騒音はよく消音するが、この共鳴周波数から離れた周波数の音はほとんど消音されないという点である。

■注意：マフラー型消音器は、ある特定の周波数の消音に適している。

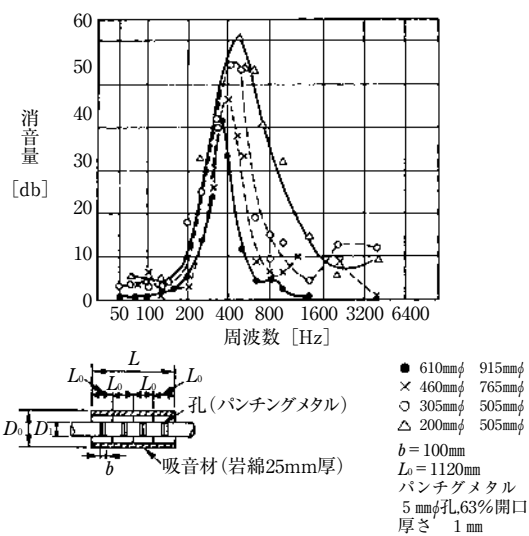


図-30 マフラー型消音器の消音特徴

5) その他の留意事項

- ①ダクト内で発生する騒音は、風速による影響が大きい。
- ②吹出し口で発生する騒音（風切り音：hissing）を減衰させるには、吹出し速度を小さくすると効果的である。
- ③ダクトの分岐部では、音のエネルギーが分割されるので、騒音が減衰する。

例題1：配管および配管付属品に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 配管用炭素鋼鋼管は、製造方法によって鍛接鋼管と電気抵抗溶接鋼管（電縫鋼管）があり、最高使用圧力は1MPaが目安である。
- (2) 水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管の使用が適している流体の温度は、継手を含めると80℃程度までである。
- (3) 仕切弁は、半開の状態で使用すると弁体の背面に渦流が生じ、振動を起こすことがある。
- (4) 玉形弁は、リフトが小さいので開閉時間が短く、半開でも使用することができる。

【正解 ()】

例題2：配管付属品に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 仕切弁は、流体の通路を垂直に遮断する構造で、半開状態で使用すると弁体の背面に渦流を生じ、振動を生ずることがある。
- (2) 玉形弁は、リフトが小さいので開閉時間が速く、仕切弁に比べて流体抵抗が小さい。
- (3) 定水位調整弁は、パイロット管の圧力が低くなると、弁が開きメイン管より給水が行われるもので、受水タンクの外側で保守の容易な場所に設ける。
- (4) スモレンスキー逆止め弁は、リフト逆止め弁にばねと案内傘を内蔵した構造で、高揚程の揚水ポンプの吐出し側の配管立上り部に使用される。

【正解 ()】

例題3：ダクトおよびダクト付属品に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 内張りダクトは、低い周波数より高い周波数の騒音に対する消音効果が高い。
- (2) 低圧ダクトの使用範囲は、常用圧力で正圧500Pa以下であり、負圧の制限はない。
- (3) 同一材料、同一断面積のダクトの場合、同じ風量では円形ダクトの方が長方形ダクトより単位長さ当たりの圧力損失が小さい。
- (4) 大温度差空調に用いる吹出口は、誘引比の大きなものを選定する。

【正解 ()】

例題4：ダクトおよびダクト付属品に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 誘引作用の大きい吹出口は、誘引作用の小さい吹出口に比べ、ドラフト感が少ない。
- (2) 排煙ダクトに設ける防火ダンパーには、熔融温度が280℃の温度ヒューズを使用する。
- (3) 吸込口には、風向調整ペーンは不要である。
- (4) コーナーボルト工法ダクトは、4隅をボルト締めし、さらにコーナー金具で押さえるため、アングルフランジ工法ダクトより、接合締付け力が大きい。

【正解 ()】

例題5：配管付属品に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) スイング逆止め弁は、リフト逆止め弁に比べて、弁が開いた状態での開口面積が大きく、圧力損失が少ないので大口径まで使用される。
- (2) スモレンスキー逆止め弁は、リフト逆止め弁にばねと案内傘を内蔵した構造で、バイパス弁付きのものがあ、ポンプの吐出し側垂直配管に使用される。
- (3) 単式スリーブ型伸縮管継手は、単式ベローズ型伸縮管継手に比べて、継手1個当たりの最大変位量が小さい。
- (4) フレキシブル型管継手は、軸に対して直角方向の変位を吸収するために用い、変位量が大きいほど全長を長くする必要がある。

【正解 ()】

例題6：ダクトおよびダクト付属品に関する記述のうち、適当でないものはどれか。

- (1) 内面に吸音材を張ったダクトは、高周波数よりも低周波数の騒音に対する消音効果が高い。
- (2) 低圧ダクトは、常用圧力において、正圧、負圧ともに500Pa以内で使用する。
- (3) ノズル型吹出口は、到達距離を長くとり、騒音値も比較的小さい。
- (4) 誘引作用の大きい吹出口は、吹出し温度差を大きくとることができる。

【正解 ()】

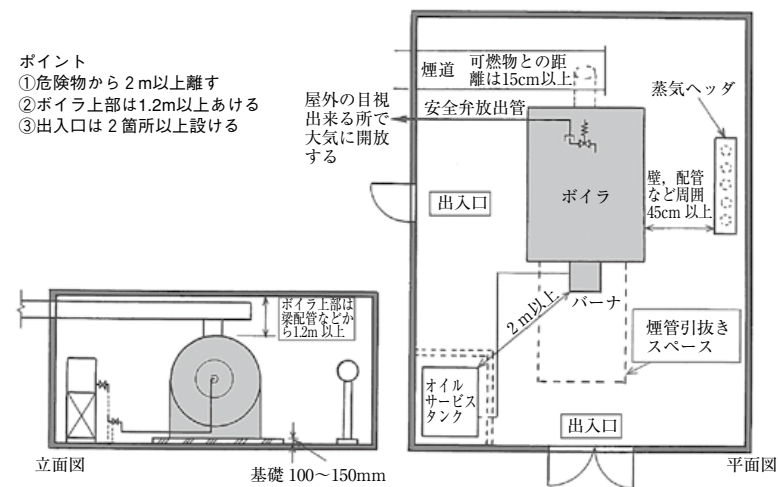


図-4 ボイラの保守点検スペース

ポイント：機器は梁をまたいで設置
運転重量の3倍以上の荷重に耐えられる基礎

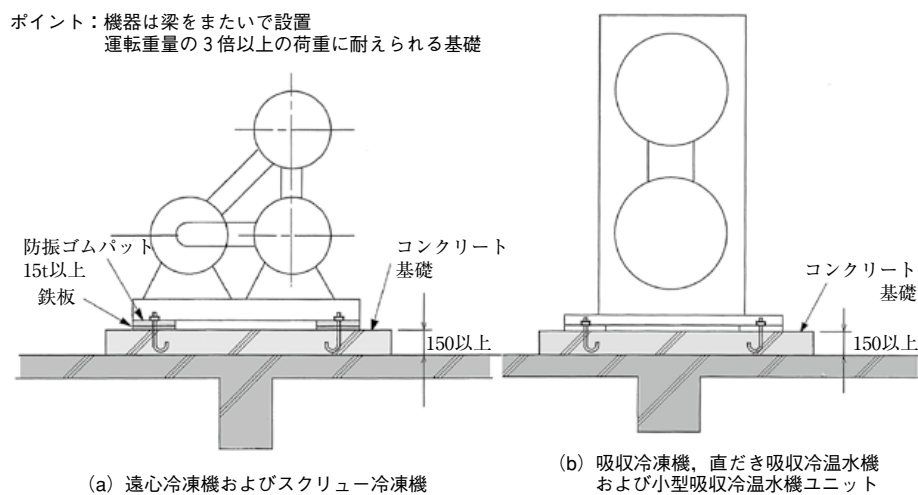


図-5 重量機器の設置位置 (単位 mm)

(3) 冷却塔下部の補給水槽のボールタップの作動には、最低背圧として2～3mの水柱圧が必要である。

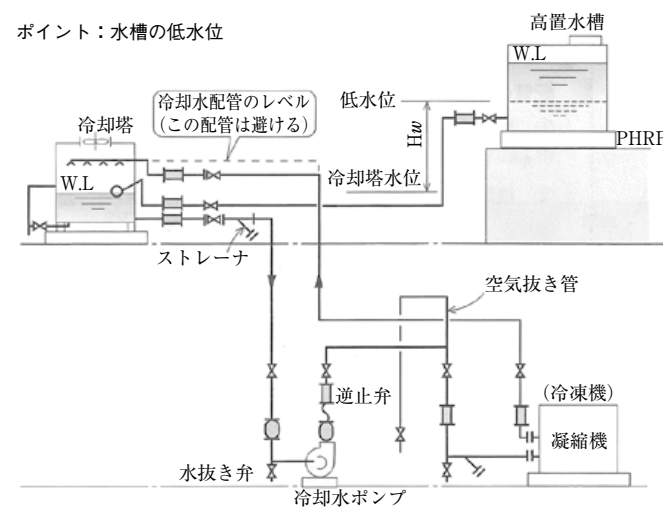


図-6 開放式冷却塔の補給水圧

(4) 呼び番号2番以上の天井吊込み送風機は、形鋼にて支持する。

ポイント：#2番以上は形鋼にて支持

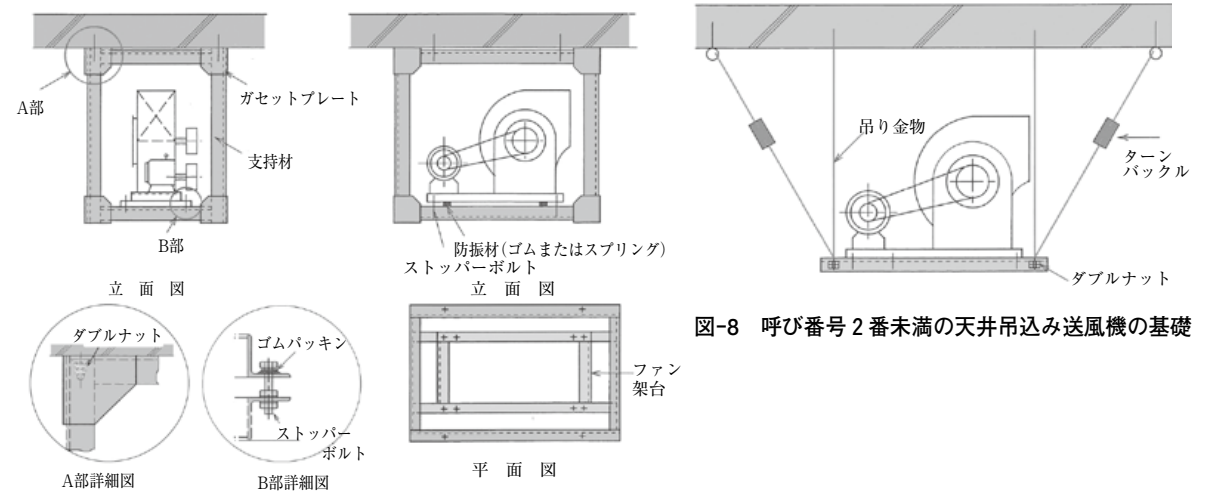


図-8 呼び番号2番未満の天井吊込み送風機の基礎

図-7 呼び番号2番以上の吊込み送風機の耐震

(5) 搬送機器は回転機器であり、防振装置によって浮いた状態のままでは不安定となるため、地震時の転倒防止や脱落に留意しなければならない。転倒防止用ストッパーは緩めておくものなので、振動でカタカタという音が伝わるのを防止するため、ゴムパッドが必要である。

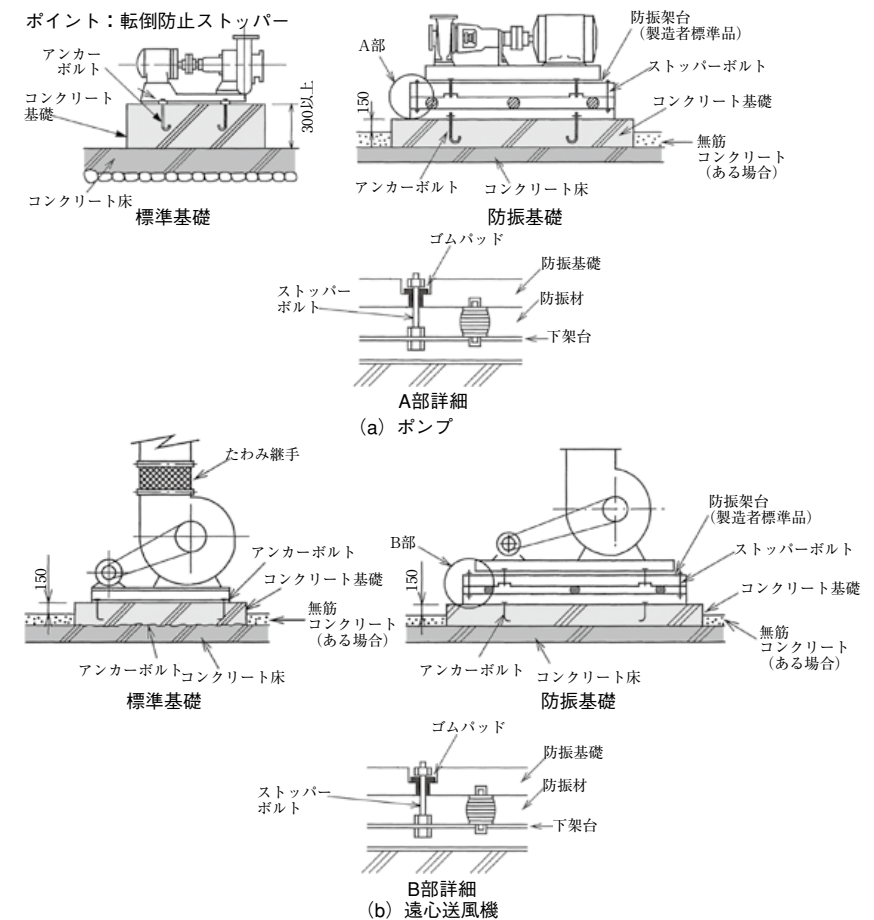


図-9 防振基礎 (単位 mm)

構文:この現場は○○○なので、△△△を安全管理上（工程管理上）、重要だと考えた。

表-1 建物条件による問題点の例

条件	項目	安全面の問題点	工程面の問題点	その他の問題点（品質面等）
	○○○に対応するキーワード	△△△に対応するキーワード		
立地	繁華街	第3者災害の防止	搬入時間の設定重要	搬入品持込検査場所が狭い
		第3者の場内無断立入り防止	屋外での重機使用制限	室外機のショートサーキットの防止
		大型車輛用の搬入路確保	ストックヤードが狭く、機材搬入調整が必要	外気取入口の不適箇所あり
	住宅街	第3者災害の防止	夜間、日曜・祝日の作業制限	屋外設置機器からの騒音防止
		隣接建物への火花等飛散防止	通勤・通学時間帯の機材搬入調整	厨房等の排気口位置（臭気）
		大型車輛用の搬入路確保	騒音、振動発生作業の時間帯制限	冷却塔からの水滴飛散防止
	積雪・寒冷地	作業床面凍結による転倒防止	冬期外部作業困難による遅れ	塩ビ管溶接時の周囲温度
		採暖用火種による火災の防止	場内除雪作業の発生	塗装時の周囲温度
		通勤途中の交通事故（路面凍結）防止	積雪による外構工事の遅れ	凍結防止
		高齢作業員の健康管理（血圧など）	仮設配管凍結による水張り作業の遅れ	屋外機器の基礎高さと積雪
	海岸	砂地での掘削時の崩れ防止	暴風雨による作業の中断	塩害への対策
		突風による飛散防止	海水浴シーズンの交通渋滞	埋設配管の腐食防止
	学校の近隣	第3者災害の防止	登校・下校時の車輛通行禁止	屋外設置機器からの騒音防止
		児童・生徒の現場への立入り防止	騒音・振動発生作業の時間帯制限	屋外設置機器へのいたずら防止
既存建物	改修工事	火災防止	夜間作業が多い	メカニカル継手の不良接続防止
		夜間作業が多く健康面への対応	騒音・振動発生工具の制限	既存配管と新配管との電位差による腐食防止
		居住者への災害防止	既存什器等への養生が増える	既存設備の破損防止
建物形状	高層建物	飛来落下の防止	高層階への機材搬入	防火壁貫通部の処理
		搬入エレベーターでの事故防止	前後工程に影響する作業が多い	共通施工部位の不具合防止
	地下室あり	塗装・溶接時の換気	建築工期が長い	湿気によるカビ発生防止
		地下ピット内作業の酸欠防止	早期設置機器への養生が増える	外部貫通部の防水処理
		作業照度の確保	仮設換気、照明等の作業前の準備が多い	湿気による電動機器の絶縁不良防止
	平屋建て	輻輳作業の調整	建築工期が短い	先工程の成果品の破損防止
	階高が高い	墜落事故の防止	足場移動のため作業性が悪い	高所設置部位の点検
建物用途	最上階機械室	機器搬入時の落下防止	工期後半に施工量が多い	下階貫通部の振動伝播防止
	工場	高所作業が多い	共通足場の解体時期	高所箇所の保守点検スペース確保が困難
		敷地内に稼働工場がある 第3者災害防止	他施設とのインフラの調整が必要	天井高さがあり支持金物の取付けが困難
	共同住宅	ベランダ端からの墜落防止	わずかな変更も作業増大	吊込み機種の錯誤
	大浴場	はつり作業が多い	防水工事後の配管作業が多い	給湯配管腐食等への対応
システム工法	天吊り機器が多い	墜落事故の防止	天井等の後工程に影響	アンカー強度の信頼性
	外構工事が多い	掘削重機の使用	建物周囲足場の解体時期	排水勾配の確認
	電気溶接	感電事故の防止	溶接煙により同室の他作業困難	開先の確認方法
	ねじ接続	旋盤巻込まれの防止	加工場所移動による時間ロス	ねじ切り精度の確認方法

構文：△△△の対策として、×××の対策を行った。
その結果、無事故で完成することができた。
（その結果、工程どおり完成することができた）

表-2 問題別対策のキーワード例

管理項目	重要管理項目となる問題点	対策キーワード
	キーワード△△△の部分	キーワード×××の部分
安全	第3者災害の防止	第3者用安全通路の確保、搬入車輛出入り時の警備員の増員
	第3者の場内無断立入り防止	出入口付近の掘削作業後の安全養生、掘削箇所への注意喚起用赤ランプの設置
	掘削による地山の崩壊	地山周囲の立入り禁止標示、有資格者による作業前点検の厳守
	火災の防止	火気使用区域の設定、作業後の見廻り時間延長、火花飛散防止養生の徹底
	飛来落下の防止	各階中央へのストックヤードの設置、作業前外壁側ネットの点検厳守
	墜落事故の防止	作業姿勢の安定に必要な作業床の確保、開口部・端部の囲い
	酸素欠乏の防止	ピット内作業には酸素濃度計による測定及び監視を置く、長期間にわたり閉鎖した水槽は要注意
	感電事故の防止	電動工具類の日常点検、雨天時の外部や外壁側での溶接作業禁止
	冬期外部作業困難による遅れ	外構・外部配管工事の早期施工、建物内部配管への変更
	夜間作業が多い	作業員の健康管理、足元・手元への照度確保、休憩場所の設定
工程	足場移動のため作業性が悪い	区域別集中施工、材料置場の設定、移動式自動昇降機の活用
	工期後半に施工量が多い	プレハブ化・ユニット化による現場加工の削減、作業員の増員確保
	共通足場の解体時期	高所部の器具取付け完了日程の管理、建物周囲の外構工事の施工日数の管理
	高層階への機材搬入	機材揚重用昇降機の使用時間帯および利用可能時間の調整、揚重機材の容積の削減
	加工場所移動による時間ロス	プレハブ化・ユニット化による現場加工の削減、現場敷地外での加工場設営
その他	塩ビ管溶接時の周囲温度	作業区域温度測定結果の標示、天気予報による工程の調整
	メカニカル継手の不良接続	マニュアルの手順に従った接続要領の修得、第三者による差込み長さや締付けトルクの確認
	防火壁貫通部の処理	防火壁であることの標示、防火壁貫通部処理適格の標示
	高所設置部位の点検	保守点検必要部位はまとめて同一エリアに設ける、常設足場の設置
	アンカー強度の信頼性	抜取りによる引抜き検査、作業員の資格の確認、アンカーの種類、打込み箇所の指定
	屋外設置機器からの騒音防止	送風機静圧の見直し、騒音源の囲い、機器の配置替え、低騒音機器への変更
	塩害への対応	耐塩害仕様機器、支持金物類はどぶ漬けまたはステンレス製、風下への機器の配置替え
	下階貫通部の振動防止	熱源機器・ポンプ・送風機類の基礎は梁上、躯体への直接支持の禁止
	吊込み機種の錯誤	機器搬入時に室番号・設置位置記入、機種識別用の色ラベルの貼付け
	給湯配管腐食等への対応	継手部の処理、管材質に適した流速、熱による管材伸縮の逃がし