

# 1級損害保険登録鑑定人

機 械

試験問題用紙

(2020年1月)

## 注 意 事 項

1. 試験責任者の指示があるまで開かないで下さい。
2. 解答用紙は試験問題用紙の最初の頁に入っています。試験開始の合図があったら解答用紙があることを確認して下さい。解答用紙がない場合は直ちに申し出て下さい。
3. 解答用紙には受験番号、氏名、受験地を必ず記入して下さい。  
受験番号は6桁の数字を左の欄から順に正確に記入し、その数字と同じ箇所をマークして下さい。記入漏れや間違った受験番号を記入すると採点できませんので、解答した内容はすべて無効(得点なし)となります。
4. 解答はすべて解答用紙に記入し、解答用紙のみ提出して下さい(問題用紙は持ち帰って結構です)。また、解答を解答用紙以外に記入しても無効となります。
5. 解答は解答用紙の該当する問題の解答欄をぬりつぶして下さい。
6. 1つの問題に指定数を超えるマークをつけた場合、その問題は超過した解答数に応じて減点または0点となります。
7. HBの鉛筆またはHBの芯を用いたシャープペンシルを使用して下さい。HBの鉛筆またはHBの芯を用いたシャープペンシル以外(万年筆、ボールペン、サインペン、色鉛筆等)は使用不可です。
8. 訂正する場合は、プラスチック製の消しゴムで完全に消して下さい(消し方が不十分な場合には解答が正しく読み取れないことがあります)。プラスチック製の消しゴム以外(修正液等)は使用不可です。
9. 解答用紙の読み取りは機械処理をしますので、折り曲げたり、汚したり、記入欄以外の余白および裏面には何も記入しないで下さい。
10. 試験時間は正味50分です。
11. 試験問題の内容に関する質問は、いっさい受け付けません。
12. 試験時間中の私語は禁止します。
13. 資料等の使用はいっさい認められませんので、筆記用具、電卓以外はすべてしまってください。
14. 試験時間中は、携帯電話・スマートフォン等の通信機能・記憶機能を有する機器の使用は、時計として使用することを含めていっさい認められませんので、あらかじめ電源を切っておいて下さい。
15. 「受験票」および「写真が貼付されている公的本人確認書類」は机の上の見やすいところに置いて下さい。
16. 問題用紙、解答用紙の印刷に乱丁・落丁があれば申し出て下さい。

マークシート方式による正誤式または選択式の問題です。解答は解答用紙の該当するマークを塗りつぶして下さい。

【問題 1】

次の 1～4 の記述は、機械材料について述べたものです。空欄にあてはまる最も適切なものを下の選択肢からそれぞれ 1 つずつ選び、その記号を答えて下さい。

1. ( 1 ) 硬さ試験機は、試料の硬さに応じて、ダイヤモンド圧子や超硬合金球圧子などを使い分ける。

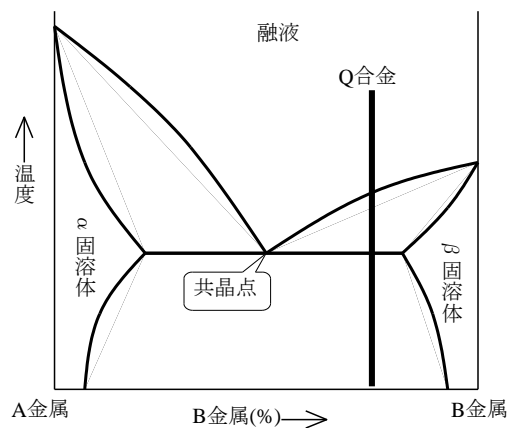
《選択肢》

ア. ショア

イ. ブリネル

ウ. ロックウエル

2. 下図において、温度が低下した Q 合金が、液相線との交点で晶出するのは ( 2 ) である。



《選択肢》

ア.  $\alpha$  固溶体

イ.  $\beta$  固溶体

ウ. 共晶

3. 純鉄が 1200℃ のとき、すなわち  $\gamma$  鉄のときの結晶構造は ( 3 ) 格子である。

《選択肢》

ア. 体心立方

イ. ちゅう密六方

ウ. 面心立方

4. 過共析鋼を焼入れするには、( 4 ) °C 程度に加熱して、その温度でじゅうぶんな時間保持したのちに急冷する。

《選択肢》

ア. 710

イ. 770

ウ. 790

## 【問題2】

次の1～4の記述は、鑄造について述べたものです。空欄にあてはまる最も適切なものを下の選択肢からそれぞれ1つずつ選び、その記号を答えて下さい。

1. シェルモールド鑄造法では、アルミニウム合金などでつくった（ 1 ）プレートと呼ばれる定盤型を用いることが多い。

《選択肢》

|         |        |        |
|---------|--------|--------|
| ア. パターン | イ. バック | ウ. マッチ |
|---------|--------|--------|

2. 溶湯鍛造法とも呼ばれる（ 2 ）は、湯が金型に密着するために微細な組織の製品が得られる。

《選択肢》

|           |          |          |
|-----------|----------|----------|
| ア. ダイカスト法 | イ. 高圧鑄造法 | ウ. 金型鑄造法 |
|-----------|----------|----------|

3. （ 3 ）は、製品の形状に制限があるが、中子を用いずに中空鑄物をつくることのできるうえに、湯口などの補助部分が不要で、鑄型を解体することなしに鑄物を取り出すことができるなどの特徴がある。

《選択肢》

|          |            |           |
|----------|------------|-----------|
| ア. 遠心鑄造法 | イ. フルモールド法 | ウ. Vプロセス法 |
|----------|------------|-----------|

4. （ 4 ）炉は、電気抵抗体となった地金が発生するジュール熱で溶解する電気炉で、短時間に溶解することが可能なので、鑄鋼や合金鋼鑄鋼の溶解にも用いられる。

《選択肢》

|              |            |            |
|--------------|------------|------------|
| ア. エルー式電気アーク | イ. 高周波誘導電気 | ウ. 低周波誘導電気 |
|--------------|------------|------------|

**【問題3】**

次の1～3の記述は、溶接について述べたものです。アとイの記述のうち、最も適切なものを選び、その記号を答えて下さい。

## 1. アーク溶接の極性について

- ア. 棒マイナス（正極性）で行う直流アーク溶接は、アークが安定し、母材の溶け込みが深くなるという特徴がある。
- イ. タングステン棒マイナス（正極性）で行うティグ溶接には、すぐれたクリーニング作用がある。

## 2. 抵抗溶接について

- ア. 一直線上に置いた二つの母材の両端面を接触させてから電流を流し、接触部が溶接温度になったら加圧して押し付けて接合するフラッシュ溶接は、直径の大きな棒材や管材の接合に使われる。
- イ. 電極ローラに低周波電流を流して溶接を行うバットシーム溶接は、電縫管の製造に使われる。

## 3. その他の接合法について

- ア. 銀ろうは、銀 Ag とすず Sn の合金で、その融点が 620～900℃なので硬ろうに分類される。
- イ. 電子ビーム溶接は、電子ビームを母材に衝突させたときに生じる熱エネルギーで母材を溶かして接合する方法で、幅が狭く、深い溶込みができるので、重複溶接やプラグ溶接なども可能である。

**【問題4】**

次の1～6の記述は、塑性加工と表面処理について述べたものです。その内容が適切なものを3つ選び、その番号を答えて下さい。

1. 中空断面材や異形断面材などの製造に用いられる押出しは、ラムによる加圧方向が押し出し方向と同一である前方押し出しと、中空ラムによる加圧方向と押し出し方向が逆である後方押し出しに大別される。
2. 転造は、丸い素材を回転させながら平ダイスや丸ダイスに押し付けて、素材の外周にダイスの凹凸に対応した形状を転写する加工法で、旋盤によるローレットがけも転造とみることができる。
3. 速度を増しながら降下するスライドをもつナックルプレスは、行程の長さの調節が自由であるから、曲げ加工や絞り加工などにも使われるが、油圧プレスに比べて精度が悪く、作業には熟練を要する。
4. 順送り加工は、最初に板材からブランクを抜き取り、仕掛品を移動させながら加工する方法である。
5. 粉末パック法は、素材の表面にクロムやアルミニウムなどの粉末金属を拡散・浸透させて、耐熱性や耐食性などを向上させる金属皮膜処理である。
6. 高周波焼入れは、工作物の外周や内面に置いたコイルに高周波電流を流して工作物の表面を加熱したのち電流を遮断する。このため、工作物の自己冷却によって急速に冷却が進むので、水などの冷却液は不要である。

**【問題5】**

次の1～4の記述は、切削加工などについて述べたものです。アとイの記述のうち、最も適切なものを選び、その記号を答えて下さい。

## 1. 旋盤とフライス盤について

- ア. 普通旋盤でめねじ切りを行う場合には、主軸に装着したチャックに工作物を取り付けて加工する。
- イ. 横フライス盤で歯切りを行う場合には、ピニオンカッタを用いる。

## 2. ドリルについて

- ア. ストレートシャンクドリルのシャンクはボディーと同径であるが、テーパシャンクドリルのシャンクはタング方向にしだいに太くなっている。
- イ. チゼルエッジにシンニングを施すと、穴あけのときの切削抵抗を減らすことができる。

## 3. 工作機械について

- ア. マシニングセンタは、代表的な複合専用工作機械である。
- イ. FMSは、多品種少量生産や中品種中量生産に適している。

## 4. 工作機械の構成について

- ア. 高速回転と高い精度が要求される超精密旋盤の主軸には、動圧軸受を用いることが多い。
- イ. 普通旋盤の切削速度の速度列には、おもに等比数列的なものが用いられる。

**【問題6】**

次の1～4の記述は、機械工作について述べたものです。その内容が正しいものには○で、誤っているものには×で、それぞれ答えて下さい。

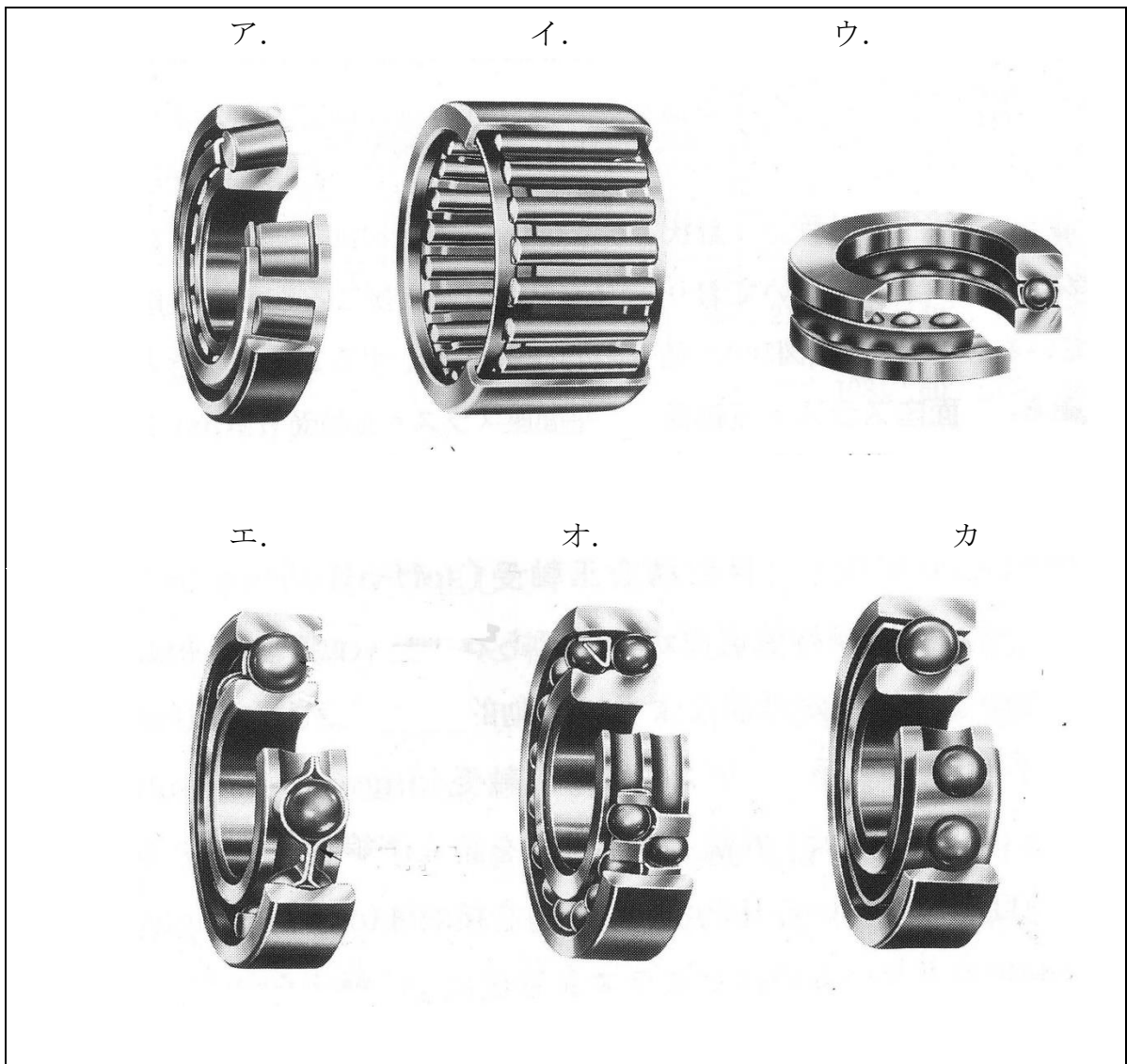
1. 再結晶温度は、金属の種類や加工度などによって異なり、一般に加工度が大きいものほどその温度が高くなる傾向にある。
2. 陽極酸化処理は、アルミニウム、マグネシウム、チタンなどの表面に人工的にじゅうぶんな厚さの酸化皮膜を生成させて、耐食性を向上させる表面処理法である。
3. 長さを二つの平行平面で規定したブロックゲージは、112 個組、103 個組などの組み合わせがある端度器で、各ゲージの端面をたがいに密着させて組み立てることで、きわめて多くの寸法基準をつくることができる。
4. 比較測定用機器に分類される流量式空気マイクロメータは、測定ノズルと測定物との微小なすき間の変化を、フロートの読みによって 1000～10000 倍に拡大できる。

## 【問題7】

次の1～4の記述は、転がり軸受について述べたものです。記述にあてはまる図を選択肢から選び、その記号を答えて下さい。

1. 玉と内輪・外輪との接触点を結ぶ直線が、ラジアル方向となす角度を接触角といい、この角の大きいものほどスラスト荷重によく耐えられる。
2. 比較的大きいラジアル荷重とスラスト荷重の両方の負荷が受けられる。
3. 外輪の内側の軌道面が球面であるから、回転中、軸心がある程度傾いても回転が可能のように自動的に調整できる。
4. 一方向のスラスト荷重を受けるもので、軌道盤の座が平面である。軌道盤の座が調心座のものや、軌道面を球面にし、球面ころを用いた自動調心形のものもある。

《選択肢》





## 【問題 8】

次の 1～4 の記述は、圧力容器と管路について述べたものです。空欄にあてはまる最も適切なものを下の選択肢からそれぞれ 1 つずつ選び、その記号を答えて下さい。

1. ボイラの内径が 900 mm を超え 1350 mm 以下の陸用鋼製ボイラの胴板の最小厚さは、JIS B8201:2005 に ( 1 ) mm と規定されている。

《選択肢》

|      |      |       |       |
|------|------|-------|-------|
| ア. 6 | イ. 8 | ウ. 10 | エ. 12 |
|------|------|-------|-------|

2. 流体の流れを完全に止めるために用いる ( 2 ) 弁は、弁内で流体の流れの方向が変わり、弁を全開しても弁体が流れの中にあるので、流体のエネルギー損失が大きい。しかし、弁の開閉が早くでき、弁体と弁座のすりあわせも容易なので広く使われる。

《選択肢》

|          |       |       |          |
|----------|-------|-------|----------|
| ア. バタフライ | イ. 仕切 | ウ. 止め | エ. 圧力逃がし |
|----------|-------|-------|----------|

3. 過熱蒸気が充満して流れる過熱蒸気管の管内平均流速の基準値は、( 3 ) [m/s] である。

《選択肢》

|         |          |          |          |
|---------|----------|----------|----------|
| ア. 5～10 | イ. 10～20 | ウ. 20～30 | エ. 30～60 |
|---------|----------|----------|----------|

4. 管内を高温の流体が流れたとき、下に示した管材の中で最も伸びが大きいのは ( 4 ) 管である。

《選択肢》

|           |      |       |      |
|-----------|------|-------|------|
| ア. アルミニウム | イ. 鋼 | ウ. 鋳鉄 | エ. 銅 |
|-----------|------|-------|------|

**【問題 9】**

次の 1～6 の記述は、歯車について述べたものです。その内容が正しいものには○で、誤っているものには×で、それぞれ答えて下さい。

1. 歯車のかみあい率は、ふつう 1.2～2.5 くらいにとるが、その値が大きいほど力が分散され、1 枚の歯に加わる負担が少なくなるので振動や騒音が少なく、強さに余裕ができ、歯車の寿命が長くなる利点がある。
2. 圧力角が  $20^\circ$  の平歯車の歯の切下げの限界歯数は、特別な場合を除いて実用的に歯数 19 まで使ってさしつかえない。
3. 円筒摩擦車は、原動車と従動車の間に摩擦を生じさせるために、両方の車を互いに押し付ける必要があるが、この押し付ける力が大きいほど軸受の摩擦損失が大きくなるので、大きな動力の伝達には適さない。
4. 遊星歯車装置は、小形で大きな減速比が得られ、入出力軸が同心になるなどの特徴がある。
5. 歯車の材料の硬さが比較的低いときは、曲げによって破損することが多いので、歯の強さは曲げ強さから計算する。
6. ウォームギヤ式の減速歯車装置は、小形で大幅な減速ができるので、機械効率が良く、強力な伝動に適する。

**【問題 10】**

次の1～6の記述は、巻き掛け伝動装置とブレーキ・ばねについて述べたものです。その内容が適切なものを4つ選び、その番号を答えて下さい。

1. ベルト伝動では、ベルトの速度が増して遠心力の影響が出てくると、有効張力は増大する。
2. Vベルト伝動には、速度伝達比の大きい場合でも滑りが少ない特徴があるが、2軸の中心距離は5m以下、Vベルトの速度は40m/s程度までである。
3. リンクの総数が奇数のローラチェーンを結合する場合には、オフセットリンクを用いる。
4. チェーン伝動では、軸を水平に配置するのが望ましいが、60°までは傾斜があってもよい。なお、垂直に配置すると、伸びによるたわみが下方に集まってかみあいが悪くなるので、このような配置は避ける。
5. 一般的に使われている摩擦ブレーキは、摩擦によって発生する熱エネルギーを吸収して制動するので、この熱を放出させる必要がある。
6. ばね定数が大きいと、ばねはかたくなり、たわみにくくなる。

**【問題 11】**

次の 1～4 の記述は、機械に働く力と仕事について述べたものです。アとイの記述のうち、最も適切なものを選び、その記号を答えて下さい。

## 1. 偶力について

- ア. 偶力は、大きさが等しく、たがいに逆向きの平行な二つの力を合成して、一つの力にしたものである。
- イ. 偶力がもつ、回転させようとする働きを偶力モーメントといい、偶力モーメントの大きさは回転中心の位置に関係しない。

## 2. 摩擦力について

- ア. 動摩擦力は接触面の垂直力に比例し、比例定数は材質や接触面の状態、接触面の広さによって決まる。
- イ. 転がり摩擦の大きさは、材料および表面の状態からのほか、速度・垂直力、球やころの直径なども関係する。

## 3. 重心について

- ア. 直方体の重心は、向き合っている面の重心を結んだ線の交点である。
- イ. 円すい・角すいの重心は、底面から見て全体の高さの 3 分の 1 の軸線上である。

## 4. 運動の法則について

- ア. 運動方程式は、運動の第二法則を式で表したものである。
- イ. 運動の第一法則は作用反作用の法則ともいう。

## 【問題 12】

次の1～3の記述は、ねじについて述べたものです。空欄にあてはまる最も適切なものを下の選択肢からそれぞれ1つずつ選び、その記号を答えて下さい。

1. ねじがゆるむのは、振動や衝撃などが原因で（ 1 ）が小さくなって、ねじ面の摩擦力が減るからである。

《選択肢》

ア. 接触面圧力    イ. せん断応力    ウ. ねじり応力    エ. 静摩擦力

2. とくに高い気密を要するところに使われるテーパねじのテーパは（ 2 ）である。

《選択肢》

ア.  $\frac{1}{4}$     イ.  $\frac{1}{8}$     ウ.  $\frac{1}{16}$     エ.  $\frac{1}{20}$

3. ねじのリード角を $\theta$ 、摩擦角を $\phi$ とすると、ねじが自然にゆるまないためには、（ 3 ）であることが必要である。

《選択肢》

ア.  $\theta \geq \phi$     イ.  $\theta \leq \phi$     ウ.  $\theta > \phi$     エ.  $\theta < \phi$

**【問題 13】**

次の1～5の記述は、流体機械について述べたものです。アとイの記述のうち、最も適切なものを選び、その記号を答えて下さい。

## 1. ノズルとディフューザについて

- ア. ノズルは、流れを加速させる分だけ圧力エネルギーが減少するので、運動エネルギーを圧力エネルギーに変換する働きがある。
- イ. ディフューザは、流れを減速させる分だけ圧力エネルギーが増加するので、運動エネルギーを圧力エネルギーに変換する働きがある。

## 2. 差圧流量計について

- ア. 管路内にオリフェスを設けた管内オリフェスは、流れのエネルギー損失が比較的小さく、構造が簡単なので広く用いられている。
- イ. ノズルとディフューザを組み合わせて絞り部を設けたベンチュリ計は、差圧流量計の一つである。

## 3. 遠心ポンプについて

- ア. 遠心ポンプは、設計点で運転したときに全揚程や吐出し量が最大になる。
- イ. 遠心ポンプのインペラは、回転による遠心作用によって、吸い込んだ液体にエネルギーを与える。

## 4. 容積式回転ポンプについて

- ア. 歯車ポンプは、歯車がかみ合って回転するさいのすきまの変化と移動を利用して吸い込みと吐き出しを行う容積式回転ポンプである。
- イ. ねじポンプは、吐き出される流体の流れが完全に連続した流れなので脈動がなく、振動や騒音が小さいが、構造が複雑なので、油など粘度の高い液体の移送用には適していない。

## 5. プロペラ水車について

- ア. カプラン水車は、代表的な発電用水車で、効率も高いが、流量の少ない段階では、効率の変動が大きい。
- イ. プロペラ水車は、羽根車を通過する水の流れ方向が主軸方向なので、軸流水車とも呼ばれている。

**【問題 14】**

次の1～5の記述は、内燃機関について述べたものです。その内容が適切なものを2つ選び、その番号を答えて下さい。

1. シャルルの法則は、「気体の絶対温度が一定のとき、一定量の気体の比体積は、その気体の圧力に反比例する。」ことを表したものである。
2. 4行程ガソリン機関の吸気行程ではシリンダ内に空気を吸い込むが、4行程ディーゼル機関の吸気行程ではシリンダ内に混合気を吸い込む。
3. 一般に、アルミニウム合金鋳物で作られたエンジンプロックには、ニッケルクロム鋳鉄などでつくったシリンダライナを圧入して用いる。
4. ノッキングは、ガソリン機関の燃焼室が過熱された状態にあるとき、点火プラグなどの高温部分が点火源となって、点火プラグで火花放電をするまえに混合気が発火して燃焼する現象である。
5. 開放サイクルガスタービンは、往復動機関に比べて構造が簡単で、大出力が得やすく、出力の割に、小型・軽量につくることができる。また潤滑油の消費量も少なく、ガソリンよりも低質の液体燃料や気体燃料を使用できるなどの利点がある。

**【問題 15】**

次の 1～6 の記述は、蒸気動力プラントや冷凍装置について述べたものです。その内容が正しいものには○で、誤っているものには×で、それぞれ答えて下さい。

1. 200℃の飽和蒸気を、圧力を一定に保ったまま加熱して 260℃の過熱蒸気にしたとき、その蒸気の過熱度は 30%である。
2. 水蒸気の状態量などを調べるときに用いる線図、すなわち縦軸にエンタルピー[kJ/kg]、横軸にエントロピー[kJ/(kg・K)]をとった蒸気線図は、 $h-s$  線図もしくはモリエ線図という。
3. 放射ボイラは、本体を直径の大きなボイラ胴でつくり、その内部には伝熱面積を増やすために多数の煙管を設けたものである。
4. カーチス・パーソンスタービンは、高圧段に速度複式タービンのカーチスタービンを、低圧段に軸流反動タービンのパーソンスタービンを用いた混式タービンである。
5. 蒸気圧縮冷凍機において、凝縮器内の過熱蒸気は、一定の圧力のもとで冷却されて飽和蒸気になり、さらに湿り蒸気、そして飽和液を経て過冷却液になる。
6. 冷凍機の能力は、冷凍機が対象の物体から受け取る単位時間当たりの熱量を表す[kW]や、24 時間で 0℃の水 1000kg を 0℃の氷にする能力を 1 冷凍トンとする[冷凍トン]を用いて表すが、1 冷凍トンは 3.14kW に相当する。