

受験番号

(ボイラーの構造及びボイラー用材料に関する知識)

問 1 ボイラーの附属設備、附属装置及び附属品について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 沸水防止管は、気水分離器の一種で、低圧ボイラーの胴又はドラム内の蒸気出口の直下に設けられる。
- (2) 蒸気逆止め弁は、一次側の蒸気圧力及び蒸気流量にかかわらず、二次側の蒸気圧力をほぼ一定に保つことができる。
- (3) 水高計は、温水ボイラーの圧力を指示する計器で、一般には圧力計と同じ構造である。
- (4) エコノマイザは、燃焼ガスの余熱を利用して、ボイラー給水を予熱する装置で、鋼製又は鋳鉄製の管及び管寄せからなる。
- (5) 吹出し装置は、ボイラー水中の不純物の濃度を下げたり、沈殿物を排出するための装置で、胴又はドラムに設けられ、吹出し管と弁又はコックからなる。

問 2 ボイラー各部の構造、強度について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 胴の長手方向の継手には、曲げ応力が生じ、周方向の継手には引張応力が生じる。
- (2) 胴の周継手の強さは、長手継手に求められる強さの1/2以上とする。
- (3) 炉筒は、ボイラー胴とは反対に外面に圧力を受けるので、真円を作る。
- (4) 半だ円体形鏡板は、皿形鏡板に比べ応力の集中が少ないので強度が大きい。
- (5) ガセットステーと鏡板との取付部の下端と、炉筒との間には、ブリージングスペースを設ける。

問 3 炭素鋼の熱処理について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 焼ならしとは、鋼材を焼入れ温度から空冷することをいう。
- (2) 焼入れとは、鋼材を約900℃以上の温度に加熱して徐冷することをいう。
- (3) 焼きもどしとは、焼入れ状態の硬く、もろい鋼材を、700℃以下に再加熱した後、油冷又は空冷することをいう。
- (4) 焼なましとは、鋼材を600℃以上に加熱して、これを一定の時間保持し、徐冷することをいう。
- (5) 焼なましは、鋼材の軟化や残留応力の除去のために行う。

問 4 ボイラーの構造について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 強制循環式水管ボイラーは、高圧になるほど蒸気と水との密度差が大きくなるため、給水ポンプの駆動力を利用して、ボイラー水の循環を行わせる。
- (2) 立てボイラーは、ボイラー胴を直立させ、燃焼室をその底部に置いたもので、ボイラー効率が低く小容量ボイラーに用いられている。
- (3) 鋳鉄製温水ボイラーは、原則として使用圧力0.5MPa以下で、かつ、温水温度が120℃以下に限られる。
- (4) 貫流ボイラーは、管系だけから構成され、蒸気ドラム及び水ドラムを要しないので、高圧ボイラーに適している。
- (5) 炉筒煙管ボイラーは、内だき式ボイラーで、煙管に伝熱効果の大きいスパイラル管を採用したものが多く、また、戻り燃焼方式を採用して燃焼効率を高めたものがある。

問 5 ボイラー用材料として使用される炭素鋼のぜい性について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 赤熱ぜい性とは、熱間加工の温度範囲において、硫化物、酸化物、銅などが結晶粒界に凝縮又は析出するため、鋼材がもろくなる性質をいう。
- (2) 青熱ぜい性とは、温度が600℃付近で伸び、絞りが増加し、硬さが室温の場合より増加して、鋼材がもろくなる性質をいう。
- (3) 低温ぜい性とは、室温付近又はそれ以下の低温で衝撃値が急激に低下し、鋼材がもろくなる性質をいう。
- (4) 切欠きぜい性とは、切欠きのない場合は十分延性を示す鋼材も、鋭いアンダカットなどの切欠きがあると、もろくなる性質をいう。
- (5) か性ぜい化とは、高い応力が生じているボイラーの鋼材に、濃縮されたアルカリ度の高いボイラー水が作用すると、もろくなる性質をいう。

(ボイラーの工作及び修繕方法に関する知識)

問 6 次の文中の□内に入れるA及びBの用語の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「ボイラーの圧力を受ける部分の溶接においては、応力集中を起こしやすい箇所や著しい□A□応力が生じる鏡板の□B□を避けなければならない。」

- | A      | B    |
|--------|------|
| (1) 引張 | 円筒殻部 |
| (2) 圧縮 | 球面殻部 |
| (3) 曲げ | 球面殻部 |
| (4) 圧縮 | 環状殻部 |
| (5) 曲げ | 環状殻部 |

問 7 ボイラーのステーの溶接による取付けについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 斜めステーの鏡板の内面への取付けは、すみ肉溶接としない。
- (2) 管ステーの溶接の脚長は、4mm以上で、かつ、管の厚さ以上とする。
- (3) 棒ステー及び管ステーの火炎に触れる端は、板の外側へ10mmを超えて出さないようにする。
- (4) 棒ステー及び管ステーの端は、板の外面より内側に置かないようにする。
- (5) ガセットステーの鏡板への取付けは、K形又は両側すみ肉溶接とする。

問 8 ボイラー胴の重ね溶接について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 管台、強め材を胴に取り付ける場合は、重ね溶接とすることができる。
- (2) 板の厚さが14mmの胴の周継手は、重ね溶接とすることができる。
- (3) 胴の長手継手は、重ね溶接とすることができない。
- (4) 板の厚さが異なる両側全厚すみ肉重ね溶接は、重ね部の幅を薄い板の厚さの2倍以上(最小25mm)とする。
- (5) 重ね部には、原則として外気に通じる空気抜き穴を設ける。

問 9 ボイラーの切り取り当て金溶接法による溶接修繕について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 切り取り当て金溶接法は、損傷部分を切除し、切り取り穴に同材質、同板厚以上の当て金を当てて、重ね溶接を行う方法である。
- (2) 切り取り当て金溶接法は、溶接箇所が火炎の放射熱を受ける部分には採用しない。
- (3) 当て金の厚さは、切り取った板の厚さ以上とし、重ね部の幅は、切り取り部の板の厚さの2倍以上とする。
- (4) 当て金は、切り取り部の直径又は最長径が200mmを超える場合には、圧力の作用する側に当てる。
- (5) 溶接を行う前には、原則として予熱を行う。

問 10 ボイラーの漏止め溶接法による溶接修繕について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 漏止め溶接は、漏れを防ぐとともに、強度を確保するために行う。
- (2) 管板の水管取付部や過熱管取付部の管の周囲は、漏止め溶接によって修繕してよい。
- (3) 管板の煙管取付部の煙管の周囲は、漏止め溶接によって修繕してよい。
- (4) 漏止め溶接部ののど厚は、強度を分担させるものではないので、できるだけ小さくする。
- (5) 溶接部は、溶接後熱処理を省略することができる。

(溶接施行方法の概要に関する知識)

問 11 溶接アークの性質について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) アークは、低電圧高電流の特性をもっている。
- (2) 直流でアークの長さが一定の場合、数アンペアの小電流のときは、電流が増加すると電圧は減少する。
- (3) 交流の場合は、周波数に応じてその1/2倍だけアークが明滅するため、直流の場合よりアークの維持が容易である。
- (4) 被覆アーク溶接及びミグ溶接のように、溶接材料を電極として溶融させる溶接法では、一般に直流棒プラスを用いる。
- (5) 直流棒マイナスは溶込みが大きく、直流棒プラスは溶込みが小さい。

問 1 2 アーク溶接における運棒に当たっての注意事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) アークを適切な長さで一定に保つようにすること。
- (2) 溶接のアークスタートに十分注意し、開先部周辺を傷つけないこと。
- (3) 溶接の終点は溶接割れの始点になりやすいから、クレータができるだけ大きくなるようにアーク運びをすること。
- (4) ウィービングの幅は、開先の幅より小さめにして、両端に注意すること。
- (5) 溶接棒は常に均一な溶着ができるように、適正な角度で一様な操作の連続を保つようにすること。

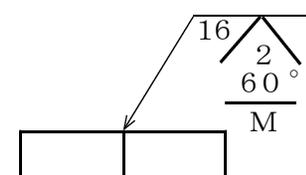
問 1 3 アーク溶接に関する用語について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) のど厚とは、すみ肉溶接では断面のルートから表面までの最短距離をいう。
- (2) クレータとは、ビードの終端にできるくぼみをいう。
- (3) スパッタとは、溶接中に飛散するスラグ及び金属粒をいう。
- (4) ビードとは、1回のパスによって作られた溶接金属をいう。
- (5) アンダカットとは、溶着金属が止端で母材に融合しないで重なった部分をいう。

問 1 4 溶着法について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 単層法は、薄板の溶接やすみ肉の小さい脚長の場合に用いられるが、自動溶接では16～20mm程度の厚板を単層で盛ることができる。
- (2) 多層法は、2層以上で溶接する方法で、溶接金属に焼ならし効果を与え、機械的性質を良くする。
- (3) 対称法は、溶接線長手中央部から両端に対称的に溶接を行う方法で、1区間は約200～300mmとする。
- (4) 後退法は、溶接方向と溶着方向とが反対になるように溶接する方法で、前進法に比べ終端に近い方はひずみや残留応力が大きくなる。
- (5) 飛石法は、溶接線をとびとびに一定区間に区切って溶接する方法で、溶接による変形が小さくなる。

問 1 5 図に示す溶接記号による溶接施工の説明として、誤っているものは次のうちどれか。



- (1) 矢の側を溶接部とする。
- (2) 開先深さを16mmとする。
- (3) ルート間隔を2mmとする。
- (4) 溶接部をグラインダ仕上げする。
- (5) 開先角度を60°とする。

問 1 6 炭素鋼の溶接における予熱及び後熱の主な効果として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接部に発生する割れを防止する。
- (2) 溶接部の赤熱ぜい性を向上させる。
- (3) 溶接金属及び熱影響部の硬化を防止する。
- (4) 溶接金属及び熱影響部の切欠きじん性を向上させる。
- (5) 溶接部の残留応力を低減させる。

問 1 7 裏はつりと裏溶接について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 厚板の突合せ両側溶接は、第1層目は溶込みが不十分になりがちで欠陥が生じやすいので、一般に1層程度を裏はつりし、その上で裏溶接を行う。
- (2) 裏はつりの方法には、グラインダで削る方法、エアアークガウジング法及びプレーナ等の機械で削る方法がある。
- (3) エアアークガウジング法では、酸化鉄系電極のアーク熱によって溶かした金属を炭酸ガスで吹き飛ばして溝を形成する。
- (4) エアアークガウジング法では、ガウジング後にグラインダで表面の硬化部及びノロ等を除去してから溶接を行う。
- (5) 裏溶接は、本溶接の方法と同様に行う。

(溶接棒及び溶接部の性質の概要に関する知識)

問 1 8 サブマージアーク溶接法の施工要領について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 重要なボイラー胴の長手溶接の場合は、溶接の始端や終端にエンドタブを取り付けてはならない。
- (2) 本溶接を行う前に、低水素系又はイルミナイト系の溶接棒を用いて、手溶接でビードを置き、溶け落ちを防止することがある。
- (3) 溶接速度が遅くなると、余盛りが多く、ビードが扁平になり、オーバーラップになりやすい。
- (4) 溶接電流が高すぎると、溶込みや余盛りが過大なビードになる。
- (5) 溶接電圧が低すぎると、溶込みや余盛りが過大になり、Y形開先では、梨形ビードになる。

問 1 9 電極としてタングステンが用いられる溶接法は、次のうちどれか。

- (1) 被覆アーク溶接
- (2) サブマージアーク溶接
- (3) ミグ溶接
- (4) プラズマアーク溶接
- (5) エレクトロガスアーク溶接

問 2 0 タック溶接(仮付け溶接)について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) タック溶接は、一般に20～50mm程度の間隔で約300mm以上の長さにする。
- (2) タック溶接は、本溶接と同様な溶接条件で行う。
- (3) タック溶接は、できるかぎり対称的に行う。
- (4) タック溶接は、強度上重要な継手、応力集中が起こる箇所及び突合せ溶接の開先内は避ける。
- (5) タック溶接は、できるかぎり本溶接前又は本溶接後に削り取る。

問 2 1 軟鋼用被覆アーク溶接棒の心線について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 心線の化学成分やその均一性は、溶接部の性質及び継手の性能に影響する。
- (2) 心線に含まれる炭素量は1%程度で、一般炭素鋼材より多く、溶接部の硬化割れを防止する。
- (3) 心線に含まれるけい素は、その量を増すと、溶接金属の硬さ、強度は増すが、伸び、衝撃値を減じる。
- (4) 心線に含まれるりんは、その量を増すと、溶接金属の機械的性質、耐割れ性を悪くする。
- (5) 心線に含まれるマンガンは、適量であれば、溶接金属の結晶粒の粗大化を防ぎ、硬さ、強度、じん性を増す。

問 2 2 軟鋼用被覆アーク溶接棒の特徴について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ライムチタニヤ系は、イルミナイト系に比べ、溶込みが浅く、耐気孔性がやや劣る。
- (2) 高セルロース系は、発生ガス量は多く、スラグ量は少ないが、スパッタが多い。
- (3) 高酸化チタン系は、溶込みが深く、スラグのはく離性やビード外観が良好で、炭素含有量が多めの鋼板や厚板の溶接に適している。
- (4) 低水素系は、溶接金属の機械的性質は優れているが、アークがやや不安定となりやすく、ビードの始端や継目にブローホールが発生しやすい。
- (5) 鉄粉酸化鉄系は、スラグのはく離性が良く、アンダカットが少なく、ビード外観が良好で、主として下向及び水平すみ肉溶接の1パス溶接に用いられる。

問 2 3 アーク溶接でスラグ巻込みが発生しやすい場合として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 単層溶接でなく多層溶接であったとき
- (2) 下層にできたスラグの清掃が不十分であったとき
- (3) 下層の溶接ビードが凸形状であったとき
- (4) 溶接電流が低すぎたとき
- (5) 溶接速度が速すぎたとき

問 2 4 炭素鋼における溶接部の組織及び性質について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接金属は、一種の鑄造組織で、熱影響を受けない母材に比べ、やや硬さが高い。
- (2) 溶接金属は、結晶が細かく不純物が少ないため、熱影響を受けない母材に比べ、一般に機械的性質が良く、強度が大きい。
- (3) 溶接金属は、その断面をみると溶接の中心線に向かって樹枝のような柱状組織になっている。
- (4) 熱影響部は、熱影響を受けない母材に近づくほど焼ならし効果によって組織が微細化される。
- (5) 溶接部は、一般に熱影響を受けない母材に比べ、腐食されにくい傾向がある。

問 2 5 被覆アーク溶接における溶接部に生じる欠陥について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) オーバラップは、溶接速度が遅すぎるときや溶接電流が低すぎるときに生じやすい。
- (2) ビード下割れは、溶接金属部に生じる溶接割れである。
- (3) 溶込み不良は、開先角度が狭すぎるときや溶接電流が低すぎるときに生じやすい。
- (4) ブローホールは、アーク長が長すぎるときや溶接電流が高すぎるときに生じやすい。
- (5) アンダカットは、溶接電流が高すぎるときに生じやすい。

問 2 6 軟鋼用被覆アーク溶接棒の保管と乾燥について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 4時間以上大気中に放置した低水素系溶接棒は、再乾燥して使用するが、再乾燥は3回以内にする。
- (2) 大気中に放置した溶接棒を使用すると、ブローホールの発生、スパッタの増加のほか、青熱ぜい性による溶接部の割れ等の欠陥を生じるおそれがある。
- (3) 溶接棒は、専用の貯蔵室のパレット又は棚上に保管し、常に内部を乾燥させておく。
- (4) 溶接棒の乾燥温度は、一般に70～100℃にするが、低水素系溶接棒は300～400℃にする。
- (5) 屋外作業においては、ゴムテープ等で密封できる缶に溶接棒を入れて携行し、必要量だけを取り出して作業する。

(溶接部の検査方法の概要に関する知識)

問 2 7 溶接部に対して行われる試験に関する次の文中の□内に入れるA及びBの語句の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「□A□試験は、きずからのエコーを探傷器に表示するもので、きずの形は明示されないが、溶接部の内部のきずを探知することができ、特に割れ等で□B□試験で探知不可能なものを検出することができる。」

- | A         | B     |
|-----------|-------|
| (1) 超音波探傷 | 放射線透過 |
| (2) 磁粉探傷  | 放射線透過 |
| (3) 磁粉探傷  | 超音波探傷 |
| (4) 化学分析  | 磁粉探傷  |
| (5) 化学分析  | 超音波探傷 |

問 2 8 溶接部の延性を調べる試験は、次のうちどれか。

- (1) 溶接割れ試験
- (2) 曲げ試験
- (3) 衝撃試験
- (4) 疲労試験
- (5) 化学分析試験

問 2 9 溶接部に対する浸透探傷試験について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接の中間層の融合不良やブローホールの発見に有効であるが、初層や最終層には適用できない。
- (2) きずの有無は、余剰浸透液を洗浄後、現像液によりきず内の浸透液を吸い出したときに現れる欠陥指示模様を観察して判断する。
- (3) 染色した浸透液を用いるときは、現像液を塗布すると、きず部は、通常赤色を呈する。
- (4) 蛍光物質を含む浸透液を用いるときは、紫外線を当てると、きず部は、蛍光を発する。
- (5) 操作が簡単であり、非磁性材を含むあらゆる金属に応用することができる。

(溶接機器の取扱方法に関する知識)

問 3 0 アーク溶接機器又はそれに関する用語について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) アークの負特性とは、アークの電流が大きくなるに従って、アークの電圧も大きくなる性質をいう。
- (2) 手溶接用の交流アーク溶接機には、垂下特性の電源が用いられる。
- (3) 電源の定電圧特性とは、出力電流が変化しても負荷電圧があまり変化しない特性をいう。
- (4) 磁気吹きとは、電流の磁気作用によってアークが片寄る現象をいう。
- (5) 炭酸ガスアーク溶接機には、一般に、定電圧特性の電源が用いられ、溶接ワイヤの送りは、電流値の設定に応じた定速送給方式が採用される。

問 3 1 電気抵抗  $25 \Omega$  のニクロム線に  $4 \text{ A}$  の電流を  $300$  秒間流したとき、発生するジュール熱は、次のうちどれか。

- (1)  $2.0 \times 10^3 \text{ J}$
- (2)  $3.0 \times 10^3 \text{ J}$
- (3)  $1.2 \times 10^4 \text{ J}$
- (4)  $1.2 \times 10^5 \text{ J}$
- (5)  $7.5 \times 10^5 \text{ J}$

問 3 2 交流アーク溶接機と比較した直流アーク溶接機の特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) アークの維持が容易である。
- (2) 特殊金属の溶接に利用できる。
- (3) 極性を利用することができない。
- (4) 機構が複雑である。
- (5) 磁気吹きを起こしやすい。

(溶接作業の安全に関する知識)

問 3 3 アーク溶接作業における災害防止について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) アーク溶接作業では、発汗に伴って皮膚の抵抗が小さくなり電撃を受けやすくなるので、乾いた作業衣と手袋を着用する。
- (2) 溶接機外箱及び溶接する品物は、確実に接地する。
- (3) 溶接電流の大きさにかかわらず、できるだけ小さいしゃ光度番号のしゃ光保護具を使用する。
- (4) 交流アーク溶接機は、直流アーク溶接機に比べ、二次無負荷電圧が高く電撃の危険性が高い。
- (5) ボイラー胴の内部など狭い場所で交流アーク溶接機による手溶接作業を行うときは、自動電撃防止装置を使用する。

問 3 4 防じんマスクの選択、使用等に係る留意点について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 防じんマスクは、検定合格標章により型式検定合格品であることを確認する。
- (2) 防じんマスクは、酸素濃度が  $18\%$  以上の場所で使用する。
- (3) 防じんマスクの面体の接顔部に接顔メリヤス、タオル等を当てて、顔面への密着性をよくする。
- (4) 使用前に防じんマスクを着用して、防じんマスクの内部への空気の漏れ込みがないことを確認する。
- (5) 防じんマスクの使用中に息苦しさを感じた場合には、ろ過材を交換する。

問 3 5 アーク溶接作業における健康障害について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接の際に発生するヒュームは、長年吸い込むとじん肺になるおそれがある。
- (2) 低水素系溶接棒から生じるヒュームは、頭痛、のどの痛み、悪寒などの中毒症状を起こすおそれがある。
- (3) 溶接の際に発生する赤外線は、長い時間かかって網膜や水晶体を侵し、ときには失明を起こすおそれがある。
- (4) 亜鉛メッキ鋼板や黄銅を溶接する際に発生するヒュームは、金属熱と呼ばれる中毒を起こすおそれがある。
- (5) 母材等に窒素化合物が存在する場合は、溶接作業中に塩化水素、ホスゲン等が発生し、中毒を起こすおそれがある。

( 関係法令 )

問 3 6 ボイラー ( 小型ボイラーを除く。 ) 又は第一種圧力容器 ( 小型圧力容器を除く。 ) の溶接の業務に係る就業制限に関し、法令上、正しいものは次のうちどれか。

- ( 1 ) 溶接部の厚さが 2 5 mm のボイラー胴に管台を取り付ける溶接は、特別ボイラー溶接士でなければ行わせることができない。
- ( 2 ) ボイラーに生じた欠陥を溶接によって修繕する場合は、その深さにかかわらず、特別ボイラー溶接士でも普通ボイラー溶接士でもない者に行わせることができる。
- ( 3 ) 厚さが 2 0 mm の合金鋼製第一種圧力容器の胴の長手継手の溶接は、普通ボイラー溶接士に行わせることができない。
- ( 4 ) 厚さが 3 0 mm のボイラー胴の長手継手を自動溶接機を用いて行う溶接は、特別ボイラー溶接士でなければ行わせることができない。
- ( 5 ) 厚さが 2 7 mm のボイラー胴の周継手の溶接 ( 自動溶接機による溶接を除く。 ) は、特別ボイラー溶接士でなければ行わせることができない。

問 3 7 ボイラー ( 小型ボイラーを除く。 ) の次の部分又は設備を変更しようとするとき、法令上、ボイラー変更届を所轄労働基準監督署長に提出する必要のないものはどれか。

ただし、計画届の免除認定を受けていない場合とする。

- ( 1 ) 過熱器
- ( 2 ) 節炭器 ( エコノマイザ )
- ( 3 ) 給水装置
- ( 4 ) 燃焼装置
- ( 5 ) 据付基礎

問 3 8 板厚が 1 2 mm のボイラー ( 小型ボイラーを除く。 ) の胴の長手継手を溶接したとき、試験板について行う機械試験の種類として、法令上、適切なものは次のうちどれか。

- ( 1 ) 自由曲げ試験、側曲げ試験及び裏曲げ試験
- ( 2 ) 引張試験、表曲げ試験及び裏曲げ試験
- ( 3 ) 引張試験、側曲げ試験及び自由曲げ試験
- ( 4 ) 硬さ試験、側曲げ試験及び裏曲げ試験
- ( 5 ) 引張試験、表曲げ試験及び側曲げ試験

問 3 9 ボイラー ( 小型ボイラーを除く。 ) の溶接検査について、誤っているものは次のうちどれか。

- ( 1 ) 溶接によるボイラーは、溶接検査に合格した後でなければ、構造検査を受けることができない。
- ( 2 ) 溶接検査を受ける者は、水圧試験の準備をしなければならない。
- ( 3 ) 溶接検査を受ける者は、機械的試験の試験片を作成しなければならない。
- ( 4 ) 溶接検査を受ける者は、放射線検査の準備をしなければならない。
- ( 5 ) 溶接検査を受ける者は、検査に立ち会わなければならない。

問 4 0 ボイラーの伝熱面積の算定方法として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- ( 1 ) 水管ボイラーのドラム面積は、伝熱面積に算入しない。
- ( 2 ) 貫流ボイラーの過熱器の面積は、伝熱面積に算入しない。
- ( 3 ) 立てボイラー ( 横管式 ) の横管の伝熱面積は、横管の外側で算定する。
- ( 4 ) 水管ボイラーの水管の伝熱面積は、水管の内側で算定する。
- ( 5 ) 電気ボイラーは、電力設備容量 2 0 kW を  $1 \text{ m}^2$  とみなして、その最大電力設備容量を換算した面積を伝熱面積として算定する。

( 終 り )