

受験番号	
------	--

普通ボイラー溶接士免許試験

指示があるまで、試験問題を開かないでください。

〔注意事項〕

- 1 本紙左上の「受験番号」欄に受験番号を記入してください。
- 2 解答方法
 - (1) 解答は、別の解答用紙に記入(マーク)してください。
 - (2) 使用できる鉛筆(シャープペンシル可)は、「HB」又は「B」です。
ボールペン、サインペンなどは使用できません。
 - (3) 解答用紙は、機械で採点しますので、折ったり、曲げたり、汚したりしないでください。
 - (4) 解答を訂正するときは、消しゴムできれいに消してから書き直してください。
 - (5) 問題は、五肢択一式で、正答は一問につき一つだけです。二つ以上に記入(マーク)したもの、判読が困難なものは、得点としません。
 - (6) 計算、メモなどは、解答用紙に書かずに試験問題の余白を利用してください。
- 3 受験票には、何も記入しないでください。
- 4 試験時間は2時間30分で、試験問題は問1～問40です。
- 5 試験開始後、1時間以内は退室できません。
試験時間終了前に退室するときは、着席のまま無言で手を上げてください。
試験監督員が席まで伺います。
なお、退室した後は、再び試験室に入ることはできません。
- 6 試験問題は、持ち帰ることはできません。受験票は、お持ち帰りください。

[ボイラーの構造及びボイラー用材料に関する知識]

問 1 熱の伝熱作用に関する記述において、内に入れるAからCまでの語句の組合せとして、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

「物体内部において、高温部から低温部に熱が伝わる現象をAと、固体壁を隔てて、一方に高温物がもう一方に低温物が接しているときに、固体壁を通して低温物へ熱移動が起きる現象をBと、液体や気体の流れが固定壁に接触して、固体壁との間で熱が移動する現象をCという。」

- | | A | B | C |
|---------------------------|-----|------|------|
| (1) | 熱伝導 | 熱貫流 | 放射伝熱 |
| <input type="radio"/> (2) | 熱伝導 | 熱貫流 | 熱伝達 |
| (3) | 熱伝達 | 熱伝導 | 熱貫流 |
| (4) | 熱伝達 | 熱貫流 | 放射伝熱 |
| (5) | 熱貫流 | 放射伝熱 | 熱伝達 |

問 2 ボイラーの鏡板について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 鏡板は、胴又はドラムの両端を覆っている部分をいう。
- (2) 鏡板と、胴、ドラム又は炉筒との取付けは、溶接により行う。
- (3) 大径の平鏡板は、内部の圧力によって生じる曲げ応力に対応するために、ステーによって補強する。
- (4) 皿形鏡板は、球面殻、環状殻及び円筒殻で構成されている。
- (5) 煙管ボイラーのように管を取り付ける鏡板を、特に管寄せという。

問 3 ボイラーの附属品、附属設備及び附属装置に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 過熱器は、ボイラー本体で発生した飽和水を更に加熱して飽和蒸気にする装置である。
- B 減圧弁は、一次側の蒸気の圧力及び流量の変化にかかわらず、二次側の蒸気の圧力及び温度をほぼ一定に保つ装置である。
- C エコノマイザは、ボイラーの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ある。
- D 沸水防止管は、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、蒸気と水滴を分離する装置である。

(1) A, B, C

(2) A, B, D

(3) A, D

(4) B, C

(5) C, D

問 4 ボイラーの主要材料である鋼材の性質に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 応力とは、材料に外力が加わった際に、材料中に生じる抵抗力をいう。
- B 降伏点とは、弾性限度を少し超え、わずかな力で変形が急激に大きくなる直前の応力をいう。
- C 伸びとは、引張試験片の破断までの伸び量を、元の試験片の長さで除した値(%)をいう。
- D ひずみとは、外力やその応力により、材料中に生じるクリープ現象をいう。

(1) A, B

(2) A, B, C

(3) A, B, D

(4) B, C, D

(5) C, D

問 5 炭素鋼の成分に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 炭素含有量が多くなると、焼入れ性が増し、溶接性が低下する。
- B マンガンは、脱酸剤として添加され、じん性を増加させる。
- C 溶接を行う部分に使用するボイラー用鋼材としては、炭素含有量が0.1%を超えるものは使用してはならない。
- D ケイ素は、不純物に分類される成分で、鋼をもろくする。

- (1) A, B
- (2) A, B, D
- (3) A, C
- (4) B, C, D
- (5) C, D

[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からCまでの語句の組合せとして、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

「溶接によりボイラーを製造する場合、□A□応力のみを受ける部分を除き、応力集中を起こしやすい箇所、著しい高温にさらされる部分及び皿形鏡板の□B□殻部のように著しい□C□応力が生じる部分は、溶接を避けなければならない。」

- | | A | B | C |
|-------|-----|----|-----|
| ○ (1) | 圧縮 | 環状 | 曲げ |
| (2) | 圧縮 | 円筒 | 曲げ |
| (3) | 曲げ | 環状 | せん断 |
| (4) | せん断 | 円筒 | 圧縮 |
| (5) | せん断 | 球面 | 引張 |

問 7 ボイラーのステーの溶接による取付けについて、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 管ステーは、溶接を行う前に軽くころ広げを行う。
- (2) 管ステーの溶接の脚長は、10mm以上とする。
- (3) 斜めステーの胴の内面への取付けは、のど厚の断面積や脚長といった一定の要件のもと、ステー取付部への全周にわたったすみ肉溶接とすることができる。
- (4) ガセットステーの鏡板への取付けは、K形溶接又はレ形溶接とする。
- (5) 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。

問 8 ボイラーの胴の溶接で、AからDまでの部分のうち重ね溶接を行うことができるもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 管台の取付部
 - B 強め材の取付部
 - C 板厚が16mmの胴の長手継手
 - D それぞれの板厚が16mmの胴と鏡板との周継手
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, D
 - (4) B, C, D
 - (5) C, D

問 9 切り取り当て金溶接法(ボイラーの溶接修繕)に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 膨出や焼損により母材が劣化している箇所に行くこと。
- B 溶接部分は、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験により有害な欠陥がないか確認すること。
- C 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、重ね溶接で行うこと。
- D 切り取り部の直径又は最長径が200mmを超える場合、圧力の作用する側に当て金をすること。

- (1) A, B
- (2) A, B, C
- (3) B, C, D
- (4) B, D
- (5) C, D

問 10 ボイラーの工作において、溶接後熱処理の省略ができる溶接部に関するAからDまでの記述で、適切でないもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 漏止め溶接をした箇所
- B オーステナイト系ステンレス鋼で作成した溶接部
- C 外圧を受ける胴の強め輪を取り付ける場合の溶接部で、のど厚が14mmの連続溶接をした箇所
- D 径61mmの穴に管台を取り付けるのど厚が12mmの溶接部で、この種の溶接部が連続している箇所

- (1) A, B
- (2) A, B, D
- (3) B, C, D
- (4) B, D
- (5) C, D

〔溶接施行方法の概要に関する知識〕

問 1 1 溶接用ジグに関する、次の文中の□内に入れる A から C までの語句の組合せとして、最も適切なものは (1) ～ (5) のうちどれか。

「溶接ジグは、溶接作業の作業能率の向上、溶接の均一性を保持するために用いるもので、□ A □ や □ B □ が主なジグであり、作業姿勢としてはできるだけ □ C □ で行えるようにする。」

	A	B	C
(1)	ポジションナ	溶接クランプ	横向溶接
○ (2)	ポジションナ	ターニングローラ	下向溶接
(3)	溶接定盤	溶接ブロック	下向溶接
(4)	溶接定盤	ターニングローラ	横向溶接
(5)	溶接クランプ	溶接マグネット	自動溶接

問 1 2 直流の溶接アークの性質について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) アークの長さとおアーク電圧は、ほぼ比例する。
- (2) アークの長さが一定の場合、100 A 以上のときは、電流が増加すると電圧もわずかながら増加する。
- (3) 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。
- (4) 棒プラスは溶込みが大きく、棒マイナスは溶込みが小さい。
- (5) 低電圧高電流の条件で得られるアークは、長さが一定である。

問 1 3 次の文中の□内に入れるAからCまでの語句の組合せとして、最も適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

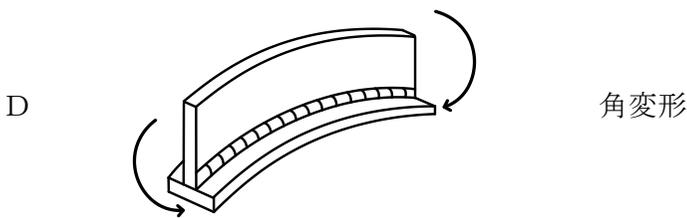
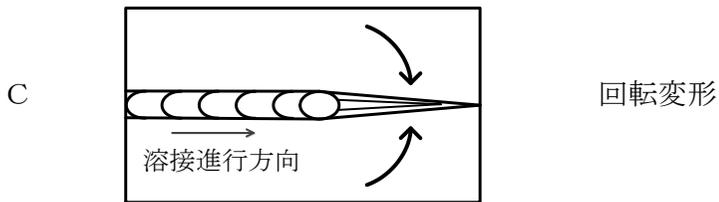
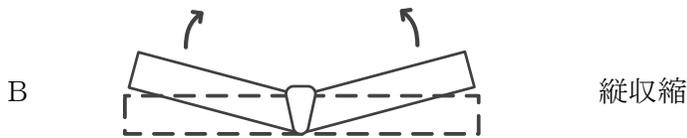
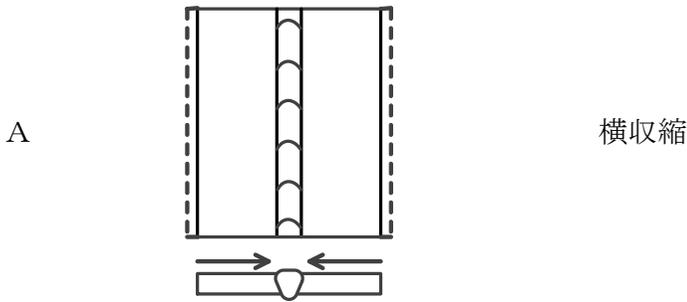
「肉盛り溶接法は、減肉箇所溶接盛金をする方法で、施行箇所を緩やかな傾斜面に研削後、□A□が生じないように溶接し、最終層の組織を改善するため□B□し、必要に応じ板面と同一面まで平滑に仕上げ、その後□C□を行う。」

- | | A | B | C |
|-------|--------|-----|-------|
| (1) | 応力集中 | 焼鈍 | 探傷試験 |
| (2) | 応力集中 | 余盛り | ピーニング |
| ○ (3) | 溶込み不足 | 余盛り | 探傷試験 |
| (4) | 溶込み不足 | 焼入れ | ピーニング |
| (5) | アンダカット | 焼鈍 | 熱処理 |

問14 次の図は、左に溶接変形を示す図を、右にはそれに対応する変形の種類の名称を示しているが、図と名称との組合せとして、適切なもののみを全て挙げたものは(1)～(5)のうちどれか。

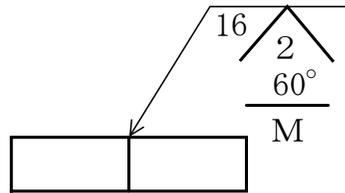
溶接変形を示す図

変形種類の名称



- (1) A, B
- (2) A, B, C
- (3) A, C
- (4) A, C, D
- (5) B, D

問 1 5 図に示す溶接記号による溶接施工の説明に関するAからDまでの記述で、適切でないもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。



- A 矢の側を溶接部とする。
 - B 開先深さを16mmとする。
 - C ルート面を2mmとする。
 - D 溶接部を研削仕上げする。
- (1) A, B
 (2) A, C
 (3) B, D
 (4) C, D
 (5) D

問 1 6 次の文中の□内に入れるAからCまでの語句の組合せとして、最も適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

「炭素鋼の溶接の予熱及び後熱は、溶接時の冷却速度を遅くすることにより、□A□や□B□を減少させるとともに、変形防止、溶接金属や熱影響部の□C□の向上や硬化の防止、溶接部の割れの防止といった効果が得られる。」

- | | A | B | C |
|---------------------------|------|------|--------|
| <input type="radio"/> (1) | 残留応力 | ひずみ | 切欠きじん性 |
| (2) | 残留応力 | 溶接割れ | 溶接効率 |
| (3) | 溶接割れ | 騒音 | 切欠きじん性 |
| (4) | 融合不良 | ひずみ | 溶接部の強度 |
| (5) | 融合不良 | 騒音 | 溶接効率 |

問 1 7 裏はつり及び裏溶接に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 裏溶接とは、突合せ片側溶接で、表側から裏にきれいなビードができるようにする溶接法である。

B 裏はつりの方法には、グラインダで削る方法や、プレーナなどの機械で削る方法がある。

C 高炭素鋼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方法がある。

D 裏はつりをガウジングで行った場合には、表面の硬化部やノロを除去した後、裏溶接を行う必要がある。

(1) A, B, C

(2) A, C

(3) B, C

○ (4) B, D

(5) C, D

問 1 8 サブマージアーク溶接法の施工要領について、適切でないものは次のうちどれか。

(1) ボイラーの胴の長手溶接は、溶接の始端や終端にエンドタブ又は試験板を取り付ける。

(2) 本溶接前に、溶落ち防止のため、手溶接でビードを置くことがある。

(3) 溶接速度が遅すぎると、扁平なビードになる。

(4) 溶接電流が小さすぎると、余盛り不足になる。

○ (5) 溶接電圧が高すぎると、X形開先では梨形ビードになる。

問19 次のAからDまでに記載する溶接法で、電極にタングステンが用いられるものとして、適切なもののみを全て挙げた組合せはどれか。

- A サブマージアーク溶接
- B ティグ溶接法
- C プラズマアーク溶接
- D ミグ溶接

- (1) A, B, C
- (2) A, D
- (3) B
- (4) B, C
- (5) B, C, D

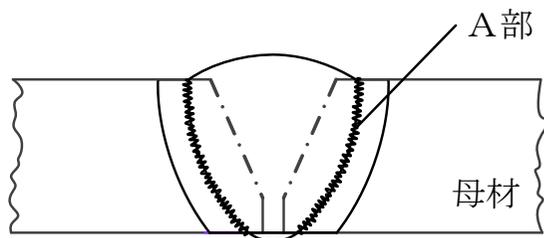
問20 突合せ溶接の場合のタック溶接について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) タック溶接は、一般に300mm程度の間隔で約20～50mmの長さにする。
- (2) タック溶接は、ビードが小さく、入熱量も少ないので、一般に予熱管理を必要としない。
- (3) タック溶接は、応力集中が起こる箇所を避ける。
- (4) タック溶接は、できる限り対称的に行う。
- (5) タック溶接部は、強度が要求される部材は、本溶接前に削り取る。

問 2 3 軟鋼用被覆アーク溶接棒の被覆剤の作用について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 溶接金属に合金元素を添加することにより、所要の機械的性質を得ることができる。
- (2) ガス化して中性又は酸化性の雰囲気を作り、大気中の窒素の侵入を防ぎ、溶滴及び熔融金属を保護する。
- (3) 精錬作用により不純物の少ない溶接金属にする。
- (4) ビードの外観や形状を良くする。
- (5) スラッグの生成により、溶接金属の急冷や熔融池の大気との接触を防ぐ。

問 2 4 次の図中(突合せ溶接継手)に示すA部(斜線部)の名称として、最も適切なものはどれか。



- (1) 熱影響部
- (2) 溶接部
- (3) 溶接金属
- (4) 溶着金属
- (5) ボンド部

問 2 5 被覆アーク溶接における溶接部に生じる欠陥に関する A から D までの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 溶込み不良は、開先角度が小さすぎるときや溶接電流が小さすぎるときに生じやすい。

B スラグ巻込みは、溶接電流が大きすぎるときに生じやすい。

C オーバラップは、溶接速度が遅すぎるときや溶接電流が小さすぎるときに生じやすい。

D アンダカットは、溶接電流が大きすぎるときに生じやすい。

(1) A, B

○ (2) A, C, D

(3) A, D

(4) B, C, D

(5) C, D

問 2 6 被覆アーク溶接で溶接部にブローホールが生じやすい場合として、適切でないものは次のうちどれか。

(1) 溶接電流が大きすぎるとき。

(2) アーク長が長すぎるとき。

○ (3) 溶接部の冷却速度が遅すぎるとき。

(4) 溶接棒が吸湿しているとき。

(5) 開先面にさびや汚れがあるとき。

[溶接部の検査方法の概要に関する知識]

問 2 7 溶接部に対する放射線透過試験で、特に注意を払う必要がある「第 3 種のきず」に分類されるものは、次のうちどれか。

○ (1) 割れ

(2) 丸いブローホール

(3) 細長いスラグ巻込み

(4) 溶込み不良

(5) アンダカット

問 2 8 溶接部の延性を調べることを目的とした試験は、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) 破面試験

問 2 9 溶接部に対して行う浸透探傷試験に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 染色した浸透液を用いたときは、現像液を塗布すると、きずは、赤色を呈する。
- B 比較的簡単な操作で、あらゆる金属に応用することができる検査である。
- C 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、通常、初層や最終層には適用しない。
- D 蛍光物質を含んだ浸透液を用いた場合、きず部に赤外線を当てると蛍光を発する。

- (1) A, B
- (2) A, C, D
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

[溶接機器の取扱方法に関する知識]

問 3 0 アーク溶接機器の種類に関する A から D までの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A エンジン駆動形溶接機、整流器形溶接機は、交流アーク溶接機に分類される。

B ミグ溶接機、サブマージアーク溶接機は、自動又は半自動溶接に分類される。

C 可動鉄心形溶接機、タップ切換形溶接機は、直流アーク溶接機に分類される。

D エレクトロスラグ溶接機、エレクトロガスアーク溶接機は、手溶接に分類されない。

(1) A, B

(2) A, C

(3) B, C

(4) B, D

(5) C, D

問 3 1 電気抵抗が $12\ \Omega$ のニクロム線に $2\ \text{A}$ の電流を 100 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) $4.8 \times 10^{-1}\ \text{J}$

(2) $2.8 \times 10^1\ \text{J}$

(3) $2.8 \times 10^3\ \text{J}$

(4) $4.8 \times 10^3\ \text{J}$

(5) $2.8 \times 10^4\ \text{J}$

問3 2 アーク溶接機器に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 交流溶接機は、力率が高いのが利点である。

B 直流溶接機は、磁気吹きを起こしにくい特徴がある。

C アーク溶接機として必要な条件として、無負荷電圧が高すぎないことがある。

D アーク溶接機として必要な条件として、短絡時、流れる電流があまり大きくなることがある。

(1) A, B

(2) A, D

(3) B, C

(4) B, C, D

○ (5) C, D

[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、適切でないものは次のうちどれか。

(1) アーク溶接機を用いて行う金属の溶接等の作業を行う業務は、アーク溶接等の業務に係る特別教育を受けた者に行わせる。

(2) 溶接棒等のホルダーの絶縁部分、ホルダー用ケーブル及びケーブル接続部に損傷が無いか確認後、作業を開始する。

(3) 溶接機外箱及び溶接する品物は、確実に接地させる。

(4) ボイラー胴の内部などの狭所における、交流アーク溶接機による手溶接で作業を行う場合、交流アーク溶接機用自動電撃防止装置を使用する。

○ (5) 遮光保護具は、有害光線に対する防護のため、できるだけ大きな遮光度番号を選択、使用することが求められる。

問34 密閉状態や通風が不十分な状態のタンク内作業における酸素欠乏症の防止対策に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 使用期限内の防じんマスクを使用する。
- B その日の作業開始前に酸素濃度を測定する。
- C タンク内の酸素濃度を18%以上に保つように換気する。
- D 避難用具を準備する。

- (1) A, B
- (2) A, C, D
- (3) A, D
- (4) B, C
- (5) B, C, D

問35 アーク溶接作業における健康障害に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 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。
- B 溶接の際に発生する赤外線は、電気性眼炎を起こすおそれがある。
- C 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、鉛中毒を起こすおそれがある。
- D 通風が不十分な場所における炭酸ガスアーク溶接作業は、一酸化炭素中毒を起こすおそれがある。

- (1) A, B
- (2) A, B, D
- (3) A, C, D
- (4) A, D
- (5) B, C

〔関係法令〕

問 3 6 ボイラー(小型ボイラーを除く。)及び第一種圧力容器(小型圧力容器を除く。)の次の溶接の業務に関するAからDまでの記述で、法令上、普通ボイラー溶接士が行うことができる業務を全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 鋼板の厚さが30mmのボイラーの胴の周継手を自動溶接機を用いて行う溶接の業務

B 鋼板の厚さが50mmのボイラーの胴に管台を取り付けを自動溶接機を用いて行う溶接の業務

C 鋼板の厚さが50mmの第一種圧力容器の胴にフランジを取り付ける手溶接の業務

D 鋼板の厚さが30mmのボイラーの胴の周継手の手溶接の業務

○ (1) A, B, C

(2) A, D

(3) B, C

(4) B, D

(5) C, D

問 3 7 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の次の部分及び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 次の文中の□内に入れる A から C までの語句の組合せとして、法令上、適切な組合せは (1) ~ (5) のうちどれか。

「修繕等のために、ボイラーや□ A □に入るときは換気及び□ B □を行い、その内部で使用する照明機器は□ C □のもの使用させる。」

- | | A | B | C |
|---|---------|--------|------|
| | (1) 煙道 | CO濃度測定 | ガード付 |
| ○ | (2) 煙道 | 冷却 | ガード付 |
| | (3) 煙道 | 水洗い | 高照度 |
| | (4) 貯湯槽 | 冷却 | 高照度 |
| | (5) 燃焼室 | CO濃度測定 | 防爆機能 |

問 3 9 鋼製蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の構造検査及び溶接検査について、法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 構造検査を受ける者は、水圧試験の準備をしなければならない。
- (2) 構造検査を受ける者は、ボイラーの安全弁を取りそろえておかなければならない。
- (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) ボイラー取扱作業主任者は、構造検査及び溶接検査に立ち会わなければならない。

問40 溶接継手の強さを求めるため、その溶接継手の効率を決める要素に関する次のAからDまでの事項について、法令上、適切なもののみを全て挙げた組合せは、(1)～(5)のうちどれか。

- A 溶接後熱処理の方法
- B 放射線検査の有無
- C 溶接継手の種類
- D 超音波探傷試験の有無

- (1) A, B
- (2) A, B, C
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

(終り)