

| | |
|------|--|
| 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 フランジの止めボルト(径5mm)に50Nの引張り荷重が作用したときに生じるおよその応力は、次のうちどれか。

- (1) 10 N/mm²
- (2) 5 N/mm²
- (3) 3.18 N/mm²
- (4) 2.5 N/mm²
- (5) 0.64 N/mm²

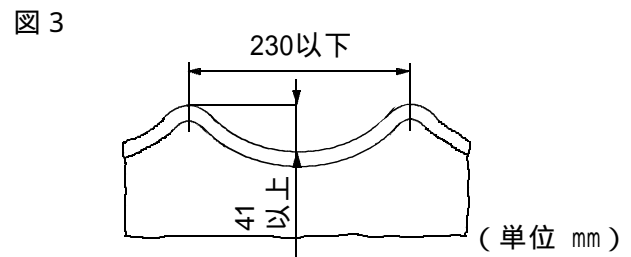
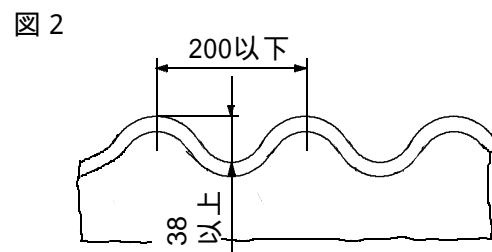
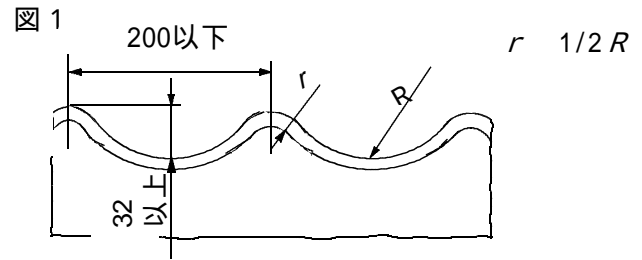
問 2 水管ボイラーと比較した丸ボイラーの特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 構造が簡単なので、高圧用や大容量用に適している。
- (2) 伝熱面はすべて広い水部中に設けられている。
- (3) 水の循環が遅いので、蒸発率が小さい。
- (4) 保有水量が多いので、圧力上昇に時間がかかる。
- (5) 一般にボイラー効率が低い。

問 3 材料の機械的性質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) か性ぜい化とは、ボイラーの鋼板の高い応力が生じているところに、酸性度の高いボイラー水が触れ、胴板等の性質がもろくなり割れの原因となることをいう。
- (2) 青熱ぜい性とは、温度が200~300で鋼の引張強さや硬さが室温の場合より大きくなり、もろくなる現象をいう。
- (3) 低温ぜい性とは、低い温度で材料の衝撃値が急激に低下し、もろくなる性質をいう。
- (4) 溶接部の切欠きぜい性は、高い温度では現れないが、低い温度では急激に現れる傾向がある。
- (5) 赤熱ぜい性の原因は、硫化物、酸化物などが結晶粒間に凝縮あるいは析出するためと考えられている。

問 4 下図1, 2, 3の波形炉筒の波形について正しい名称の組合せは次の(1)~(5)のうちどれか。



- | | | |
|------------|--------|--------|
| 図1 | 図2 | 図3 |
| (1) モリソン形 | ブラウン形 | フォックス形 |
| (2) フォックス形 | ブラウン形 | モリソン形 |
| (3) ブラウン形 | フォックス形 | モリソン形 |
| (4) ブラウン形 | モリソン形 | フォックス形 |
| (5) モリソン形 | フォックス形 | ブラウン形 |

問 5 炭素鋼の成分に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 炭素量が多くなると硬さ、強さが増すので、溶接用炭素鋼は炭素量0.5%以上としている。
- (2) けい素(Si)は、製鋼のときに脱酸剤として添加され、ボイラー用鋼板では0.3%以下としている。
- (3) マンガン(Mn)は、製鋼のときに脱酸剤として添加され、ボイラー用鋼板では0.9%以下としている。
- (4) マンガン(Mn)は、結晶をち密にしてじん性を増すが、多くなると炭素と同じ傾向となる。
- (5) リン(P)は、製鋼時に不純物として入り、鋼をもろくする有害なもので、少ないほどよい。

(ボイラーの工作及び修繕方法に関する知識)

問 6 重ね溶接に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 重ね部には、原則として外気に通ずる空気抜き穴を設ける。
- (2) 両側全厚すみ肉重ね溶接を行う場合には、板の重ね部を板の厚さ(板の厚さが異なるときは、薄い方の板の厚さ)の4倍(その値が25mm未満のときは25mm)以上とする。
- (3) 重ね溶接は、板の厚さが18mmの胴の周継手に行うことができる。
- (4) 重ね部に植込みボルト穴がある場合は、空気抜き穴を設ける必要はない。
- (5) 座金、当金を取り付ける場合であって密閉部が小さく、かつ、加熱程度が低く空気の膨張力が小さい場合は、重ね部に空気抜き穴を設ける必要はない。

問 7 スターの溶接による取り付けに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 棒スターを板の穴に差し込んで、その周囲を溶接すること。
- (2) 棒スターの軸に平行にせん断力の作用する溶接面の面積は、スターの必要な断面積の1.25倍以上とすること。
- (3) 棒スターの溶接の脚長は、10mm以上とすること。
- (4) 管スターの溶接の脚長は、4mm以上とし、かつ、管の厚さ以上とすること。
- (5) 管スターの厚さは、3mm以上とすること。

問 8 マンホール、掃除穴及び検査穴に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) だ円形のマンホールは、長径300mm以上必要である。
- (2) 手を入れる必要がある、だ円形の掃除穴は、長径90mm以上必要である。
- (3) 手を入れる必要がある、だ円形の掃除穴は、短径70mm以上必要である。
- (4) 手を入れる必要のない検査穴は、直径30mm以上の円形とする。
- (5) 胴にだ円形のマンホールを設けるときは、その短軸は胴軸に平行にする。

問 9 ボイラーの溶接修繕方法の「切り継ぎ溶接法」に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 膨出、変形及び焼損等によって、その部分の材料が劣化している場合に行われる。
- (2) 切り取り部の形状は、なるべく円形又は短い方を長手方向に配した長円形又はく形とする。
- (3) 継ぎ板の厚さは、切り取り部の板の厚さの2倍以上とする。
- (4) 成形を必要とする継ぎ板は、開先加工を行った後に成形加工する。
- (5) 溶接は、原則として突合せ両側溶接とするが、できない場合には裏波溶接又は裏当てを使用した溶接とする。

問 10 第一種圧力容器の溶接継手の効率に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 突合せ両側溶接継手で、全線放射線検査を行う場合は100%
- (2) 突合せ両側溶接継手で、放射線検査を行わない場合は70%
- (3) 裏当てを残す突合せ片側溶接継手で、部分放射線検査を行う場合は90%
- (4) 裏当てを残す突合せ片側溶接継手で、放射線検査を行わない場合は65%
- (5) 両側全厚すみ肉重ね溶接継手で、放射線検査を行わない場合は55%

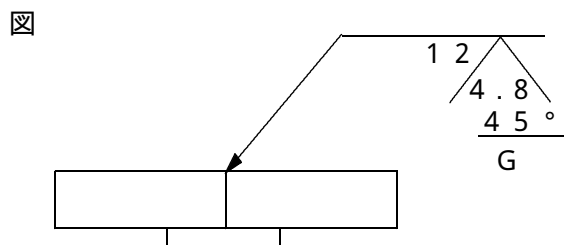
(溶接施行方法の概要に関する知識)

問 1 1 溶接用語とその説明の組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶着率 溶接棒の消耗質量(使い残し部分を除く。)に対する溶着金属の質量比をいう。
- (2) 棒プラス 直流電源を用いて溶接棒を陽極に、母材を陰極に接続して溶接する場合をいう。
- (3) 磁気吹き 電流の磁気作用により、アーク流が動揺することをいう。
- (4) 余盛 開先又はすみ肉溶接で必要寸法以上に表面から盛り上がった溶着金属をいう。
- (5) 銀点 ビード始端にできる銀白色した魚の眼状の欠陥をいう。

問 1 2 下図の溶接記号の説明として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 矢の方向に開先がある。
- (2) 1 2 mmは母材の板厚である。
- (3) 開先角度は45°である。
- (4) ルート間隔は4.8 mmである。
- (5) Gは機械仕上げを示す。



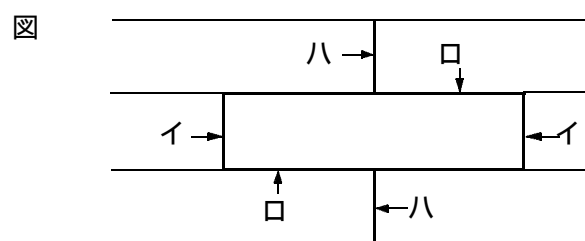
問 1 3 溶接の種類と溶接方法の区分の組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

- | 溶接の種類 | 溶接方法の区分 |
|------------------------|---------|
| (1) 被覆アーク溶接 | A |
| (2) マグ溶接 | M |
| (3) ティグ溶接 | T |
| (4) ミグ溶接 | U |
| (5) セルフシールドアーク溶接 | F |

問 1 4 被覆アーク溶接における、ブローホールの発生の原因と対策に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 後熱により冷却速度を遅くする。
- (2) ウィーピング幅は大きく、溶接速度は速くする。
- (3) 溶接電流が過大である。
- (4) 母材中の硫黄の含有量が多い。
- (5) アーク雰囲気中の一酸化炭素量が多い。

問 1 5 下図のような鋼板の溶接線を溶接する場合、最も適切な溶接順序は次のうちどれか。



- (1) イ → ロ → ハ
- (2) イ → ハ → ロ
- (3) ロ → イ → ハ
- (4) ロ → ハ → イ
- (5) ハ → ロ → イ

問 1 6 ボイラーの胴、鏡板等の圧力を受ける部分の長手継手、周継手の溶接法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 原則として突合せ両側溶接とする。
- (2) 余盛は、板の面から滑らかに盛り上げて最大厚さに達するようにする。
- (3) 裏波溶接法の場合は溶接施行法試験を行う必要があるが、インサートリング法では溶接施行法試験を必要としない。
- (4) 裏あてを用いる等により十分な溶込みのある突合せ片側溶接とすることができる。
- (5) 板の厚さが15 mm、胴の外径が600 mmで突合せ両側溶接を行うことができないボイラーの周継手は、突合せ片側溶接とすることができる。

問 1 7 サブマージアーク溶接法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 長手溶接の両端に試験板を取り付けた場合は、エンドタブを省略することができる。
- (2) 溶接電流が低いと、溶込み深さ、余盛高さ、ビード幅などが不足する。
- (3) 溶接電圧が低すぎると、盛り上がった幅の狭いビードになりやすい。
- (4) 溶接電圧が高いほど溶込みは深い。
- (5) 溶接電圧が高すぎるとビード表面は平滑できれいであるが、割れが生じたりすることがある。

問 1 8 裏波溶接法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 裏側から溶接ができない場合に用いる溶接法である。
- (2) 開先の精度がよくないと、十分な裏波溶接ができない。
- (3) 片側溶接において電極側に波形のビードができる溶接法である。
- (4) 低水素系の溶接棒を用いて、裏波を出す溶接法もある。
- (5) ボイラーの配管の突合せ溶接に用いられる。

問 1 9 溶接後熱処理に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) ボイラーの溶接部は、原則として溶接後熱処理を行わなければならない。
- (2) 径 6 1 mm の穴に管又は管台を取り付ける溶接部で、のど厚が 1 2 mm のものは、溶接後熱処理を省略することができる(この種の溶接部が連続しているものを除く。)。
- (3) 圧力の作用しない部分を取り付ける溶接部で、のど厚が 1 2 mm の連続溶接をする場合には、溶接後熱処理を省略することができる。
- (4) 外圧を受ける胴の強め輪を取り付ける溶接部で、のど厚が 1 0 mm の連続溶接をする場合には、溶接後熱処理を省略することができる。
- (5) 過熱管(呼び厚さ 2 0 mm の炭素鋼)の周継手は溶接後熱処理を省略することができる。

問 2 0 溶接材料の予熱又は後熱の効果に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 溶接金属及び熱影響部の硬化を防止する。
- (2) 溶接による変形を防止する。
- (3) 溶接部に発生する割れを防止する。
- (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) 溶接部の溶込み不良や溶け落ちを防止する。

(溶接棒及び溶接部の性質に関する知識)

問 2 1 被覆アーク溶接棒の心線の成分に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 炭素量は、0 . 1 % 内外で一般炭素鋼よりその含有量が少ない。
- (2) 硫黄は、含有量が増すと溶接金属の機械的性質、耐割れ性は著しく悪化する。
- (3) 炭素量が多いと急冷されたとき、硬化割れを生じる場合がある。
- (4) マンガンは、鋼中の硫黄を MnS として固定させる効果があり、その含有量は一般炭素鋼より多い。
- (5) けい素は、含有量が増すと硬さ、強度が増す。

問 2 2 軟鋼用被覆アーク溶接棒の種類と電流の種類を組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) D 4 3 0 1 (イルミナイト系)
..... A C 又は D C (±)
- (2) D 4 3 0 3 (ライムチタニヤ系)
..... A C 又は D C (±)
- (3) D 4 3 1 3 (高酸化チタン系)
..... A C 又は D C (-)
- (4) D 4 3 1 6 (低水素系)
..... A C 又は D C (-)
- (5) D 4 3 2 4 (鉄粉酸化チタン系)
..... A C 又は D C (±)

問 2 3 被覆アーク溶接棒の被覆剤の効果に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 被覆剤は、単一の成分原料では効果を発揮することは困難であるが、被覆成分相互間の作用によって十分に効果を発揮する。
- (2) 溶接金属に合金元素 (クロム、ニッケル、モリブデンなど) 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。
- (3) 精錬作用により、酸素、りん、硫黄等の不純物の少ない溶接金属にする。
- (4) スラッグの生成により、溶接金属の急冷を防ぐ。
- (5) 被覆剤は心線より早く溶けて被覆筒を形成し、アークの指向性を向上させる。

問 2 4 軟鋼用被覆アーク溶接棒のライムチタニア系の特徴に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) スラッグのはく離性は悪い。
- (2) スラッグシールド型である。
- (3) 酸化チタンと石灰石、ドロマイドを主成分としている。
- (4) 立向上進溶接の作業性はよい。
- (5) 溶込みはイルミナイト系より浅い。

問 2 5 炭素鋼のアーク溶接部に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 溶着金属は、溶接棒のみが溶融した部分をいう。
- (2) 母材の熱影響を受けた部分は、白銹化し、硬くもろくなり、割れが生じやすくなる。
- (3) 溶融部は、母材が溶け出し凝固した部分をいう。
- (4) 溶接金属は、鑄造組織で母材に比較してやや硬さが高い。
- (5) 溶接金属に接しているごく近い母材部は、焼きが入ったり焼きなまされたりする。

問 2 6 溶接部に生じる欠陥で、熱影響部に生じる溶接割れは次のうちどれか。

- (1) 硫黄割れ
- (2) ビード縦割れ
- (3) 内部割れ
- (4) ビード下割れ
- (5) クレータ割れ

(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破壊試験方法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 硬さ試験には、ビッカース硬さ試験機、ロックウェル硬さ試験機及びブリネル硬さ試験機等が用いられる。
- (2) 衝撃試験は、溶接部のじん性又ぜい性を調べるために行われ、シャルピー試験機によって行われる。
- (3) 破面試験は、溶接部を破断し、破面について組織や硬さを調べる試験である。
- (4) 溶接割れ試験は、低温割れ、高温割れ等についての試験である。
- (5) ミクロ試験は、溶接部の断面を腐食液で処理し、顕微鏡によって金属組織を調べる試験である。

問 2 8 溶接部の検査に用いられる非破壊試験に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 非破壊試験は、表面及び内部の欠陥を確認することはできるが、実際の溶接継手、溶接材料の強度を知ることはできない。
- (2) 磁粉探傷試験は、マルテンサイト系ステンレスには適用できない。
- (3) 超音波探傷試験は、普通、鋼の溶接部には 1 ~ 5 MHz の超音波を利用する。
- (4) 線透過試験は、電源は必要としないが放射性同位元素が必要である。
- (5) 浸透探傷試験は、表面のみのきず検出方法である。

問 2 9 放射線検査における、きずの種別、種類及びきずの分類に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 第 1 種のきずは、丸いブローホール及びこれに類するきずをいう。
- (2) 第 1 種及び第 4 種のきずが同一試験視野内に共存する場合は、両者の点数の総和をきず点数とする。
- (3) 第 2 種のきずは、細長いスラグ巻き込み、パイプ及びこれに類するきずをいう。
- (4) 第 3 種のきずは、割れ及びこれに類するきずをいう。
- (5) 第 4 種のきずは、ティグ溶接法では発生しない。

(溶接機器の取扱方法に関する知識)

問 3 0 定格使用率が 40% の交流アーク溶接機 (AW - 400) を使用して、実際の溶接電流 300 A で作業する場合、許容使用率は約何%か。

- (1) 約 10%
- (2) 約 30%
- (3) 約 40%
- (4) 約 50%
- (5) 約 70%

問 3 1 アーク溶接機に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) アークの負特性とは、電流が大きくなるに従って電圧は小さくなるかほとんど一定の値を示す現象をいう。
- (2) アーク溶接機の供給する負荷電流と端子電圧の関係を示す曲線を外部特性曲線という。
- (3) 垂下特性とは、アーク溶接用電源の外部特性の一種であって、負荷電流の増大とともに端子電圧が著しく低くなる特性をいう。
- (4) 定電圧特性の溶接機は、負荷電流が増大すると端子電圧はそれに比例して大きくなる。
- (5) 無負荷電圧は、開路電圧ともいう。

問 3 2 交流アーク溶接機用自動電撃防止装置に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 装置の安全電圧は、40 V 以下であること。
- (2) 装置の絶縁抵抗値は、2 M 以上であること。
- (3) 装置の定格使用率は、当該装置にかかる交流アーク溶接機の定格使用率以上であること。
- (4) 装置の遅動時間は、1.5 秒以内であること。
- (5) 装置は、周囲の温度が 40 から零下 10 までの範囲で有効に作動すること。

(溶接作業の安全に関する知識)

問 3 3 電撃の防止対策に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) アーク溶接機の最高二次無負荷電圧は、150V以下とすること。
- (2) ホルダは、JIS規格に適合するもの又はこれと同等以上の絶縁力及び耐熱性を有するものを使用すること。
- (3) 溶接機外箱及び溶接する品物は、確実に接地すること。
- (4) 溶接作業を中止するときは、溶接棒を外したホルダを木箱等の絶縁物の上におき、溶接機の電源は直ちに切ること。
- (5) アーク手溶接作業においては、乾いた手袋、作業衣を着用すること。

問 3 4 溶接作業による火災、爆発防止の措置に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 引火性の物質を扱っている付近での溶接作業は、避けること。
- (2) 発泡スチロール系の断熱材がある場所で溶接するときは、不燃性のシートなどで覆い、かつ、消火器等を準備すること。
- (3) 可燃性ガスが存在するおそれのある場所では、ガス漏れがないことを確認すること。
- (4) ガス集合装置から3m以上離れていることを確認すること。
- (5) スイッチ、溶接機等の近くに可燃物を置かないこと。

問 3 5 アーク溶接作業に伴う労働災害に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) アーク溶接作業中に発生するヒュームは、長年吸うとじん肺になるおそれがある。
- (2) 通風の悪い場所でイナートガスアーク溶接や炭酸ガスアーク溶接を行う場合、酸素欠乏の状態となることがある。
- (3) アーク溶接作業の際、発生する紫外線により白内障を起こすことがある。
- (4) 亜鉛メッキ鋼板や黄銅を溶接する際に生じる金属ヒュームは、中毒を起こすことがある。
- (5) 低水素系溶接棒から生じるヒュームは、頭痛、などの傷み、悪寒などの中毒症状をもたらすおそれがある。

(関係法令)

問 3 6 次の文中の□内に入れる語句として、法令上、正しいものは(1) ~ (5)のうちどれか。

「溶接によるボイラーについては、□でなければ構造検査を受けることができない。」

- (1) 製造許可を受けた後
- (2) ボイラー設置届を提出して30日経過した後
- (3) 放射線試験に合格した後
- (4) 溶接検査に合格した後
- (5) 工作責任者の立ち合い

問 3 7 小型ボイラーに関する定義として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ゲージ圧力0.1MPa以下で使用する蒸気ボイラーで、伝熱面積が1m²以下のもの
- (2) ゲージ圧力0.1MPa以下で使用する蒸気ボイラーで、胴の内径が300mm以下で、かつ、その長さが600mm以下のもの
- (3) 伝熱面積が3.5m²以下の蒸気ボイラーで、大気に開放した内径が25mm以上の蒸気管を取り付けたもの
- (4) 伝熱面積が3.5m²以下の蒸気ボイラーで、ゲージ圧力0.05MPa以下で、かつ、内径が25mm以上のU形立管を蒸気部に取り付けたもの
- (5) ゲージ圧力0.1MPa以下の温水ボイラーで、伝熱面積が10m²以下のもの

問 3 8 板厚が20mmのボイラーの胴の長手継手を突合せ両側溶接したとき、溶接部について行う機械試験の種類として法令に規定されているのは次のうちどれか。

- (1) 引張試験、縦曲げ試験及び裏曲げ試験
- (2) 引張試験、側曲げ試験及び縦曲げ試験
- (3) 引張試験、表曲げ試験及び裏曲げ試験
- (4) 引張試験、裏曲げ試験及び側曲げ試験
- (5) 縦曲げ試験、側曲げ試験及び裏曲げ試験

問 3 9 ボイラー（小型ボイラーを除く。）の溶接の業務で、普通ボイラー溶接士ではできない溶接の業務は、次のうちどれか。

- (1) 鋼板の厚さが 2 0 mm の胴の溶接
- (2) 鋼板の厚さが 5 0 mm のフランジを胴に取り付ける溶接
- (3) 鋼板の厚さが 1 2 mm の鏡板を厚さ 1 0 mm の胴に取り付ける突合せ溶接
- (4) 鋼板の厚さが 3 0 mm の胴に管台を取り付ける溶接
- (5) 鋼板の厚さが 3 0 mm の鏡板の突合せ両側溶接

問 4 0 所轄都道府県労働局長や所轄労働基準監督署長への各種報告等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 事業場又はその附属建設物内で、火災の事故が発生したときは、所轄労働基準監督署長に報告書を提出する。
- (2) 事業場又はその附属建設物内で、爆発の事故が発生したときは、所轄労働基準監督署長に報告書を提出する。
- (3) 休業 1 日以上 の労働災害が発生したときは、所轄労働基準監督署長に報告書を提出する。
- (4) ボイラー（小型ボイラーを除く。）の定期自主検査を行ったときは、所轄労働基準監督署長に報告書を提出する。
- (5) ボイラーの製造許可を受けた者が工作責任者を変更したときは、その旨を所轄都道府県労働局長に報告する。

（ 終 り ）