

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 伝熱について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 伝熱作用は、熱伝導、熱伝達及び放射伝熱の三つに分けることができる。
- (2) 温度が一定でない物体の内部で、温度の高い部分から低い部分へ順次、熱が伝わる現象を熱伝達という。
- (3) 空間を隔てて、相對している物体間に伝わる熱の移動を放射伝熱という。
- (4) 固体壁を通して、高温流体から低温流体へ熱が移動する現象を熱貫流又は熱通過という。
- (5) 熱貫流は、一般に、熱伝達及び熱伝導が総合されたものである。

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) 煙管ボイラーのように管を取り付ける鏡板は、特に管板という。
- (2) 管板には、ころ広げに要する厚さを確保するため、一般に平管板が用いられる。
- (3) 鏡板は、その形状によって、平鏡板、皿形鏡板、半だ円体形鏡板及び全半球形鏡板に分けられる。
- (4) 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し、ステーによって補強する。
- (5) 皿形鏡板は、同材質、同径、同厚の場合、全半球形鏡板に比べて強度が強い。

問 3 ボイラーの附属設備、附属装置及び附属品について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 水高計は、温水ボイラーの圧力を測る計器で、一般には圧力計と同じ構造である。
- (2) 平形反射式水面計は、1枚の厚い板ガラスの裏面に三角形の溝を付けたもので、水部は光線が通って黒色に見え、蒸気部は反射されて白色に光って見える。
- (3) エコノマイザは、燃焼ガスの余熱を利用して、燃焼用空気を予熱する設備で、ボイラーの効率を上昇させる。
- (4) 過熱器は、ボイラー本体で発生した飽和蒸気を更に加熱して、過熱蒸気にする設備である。
- (5) 減圧装置は、発生蒸気の圧力と使用箇所での蒸気圧力の差が大きいとき、又は使用箇所での蒸気圧力を一定に保つときに用いられる装置である。

問 4 ボイラーの主要材料である鋼材の機械的性質を表す用語として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 応力とは、材料に外力が加わったときに、材料の内部に生じる抵抗力のことである。
- (2) 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。
- (3) 伸びとは、引張試験片の破断までの伸び量を、破断時の試験片の長さで除した値(%)をいう。
- (4) 高温強さとは、高温における材料の強さをいい、一般に、温度が高くなると引張強さは減少する。
- (5) 材料の強さは、一般に引張強さによって表され、単位は N/mm^2 である。

問 5 炭素鋼の成分について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 炭素含有量が多くなると、硬さや強さは増すが、溶接性が低下する。
- (2) 溶接を行うボイラー用鋼材は、炭素含有量が3%程度のものを使用する。
- (3) マンガンは、製鋼のときに脱酸剤として添加され、適量であれば結晶をち密にして、じん性を増す。
- (4) けい素は、製鋼のとき脱酸剤として添加され、多くなると硬さや強さは増すが、溶接性が低下する。
- (5) りんは、製鋼のときに不純物として入り、鋼をもろくする。

[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、□B□を生じやすい箇所、著しい高温にさらされる部分及び□C□鏡板のすみの丸みの部分のように著しい曲げ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) | 引張 | 残留応力 | 半だ円形 |
| (2) | 引張 | 残留応力 | 平形 |
| (3) | 圧縮 | 残留応力 | 皿形 |
| ○ (4) | 圧縮 | 応力集中 | 皿形 |
| (5) | 圧縮 | 応力集中 | 平形 |

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、溶接を行った後に、ころ広げを行う。
- (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端は、板の外面より内側に置かない。
- (4) 棒ステー及び管ステーの端は、火炎に触れる板の外側へ10mmを超えて出さない。
- (5) ガセットステーの胴板への取付けは、K形溶接、レ形溶接又は両側すみ肉溶接とする。

問 8 ボイラーの胴の溶接継手において、重ね溶接を行ってはならない部分は、次のうちどれか。

- (1) 裏当金の取付部
- (2) ドームの取付部
- (3) 強め材の取付部
- (4) 厚さ16mmの胴と厚さ16mmの鏡板との周継手
- (5) 板の厚さが18mmの胴の周継手

問 9 はつり後溶接する方法として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 欠陥部分をはつり取って、溶接しやすい開先をつくる。
- (2) 割れの場合は、両端より少し離れた位置に穴をあけて、割れの進行防止を図る。
- (3) 溶接に当たっては、ひずみや残留応力が少なくなるような溶接順序を採用し、予熱は行わない。
- (4) 溶接部は、原則としてグラインダで平滑に仕上げる。
- (5) 溶接完了後は、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行い、有害な欠陥が無いことを確かめる。

問 1 0 ボイラーの漏止め溶接法による溶接修繕について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 漏止め溶接は、気密性を確実にするために行う。
- (2) 漏止め溶接部ののど厚は、できるだけ小さくする。
- (3) 水管の取付部は漏止め溶接を行うことができる。
- (4) 過熱管の取付部は、高温ガスによる熱影響があるので、漏止め溶接をすることができない。
- (5) 漏止め溶接を行った場合、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 1 1 溶接用ジグの使用目的として、該当しないものは次のうちどれか。

- (1) 溶接のひずみを防止する。
- (2) 溶接部のビード下割れを防止する。
- (3) 寸法精度を向上させる。
- (4) 工数を節減し、作業を能率化させる。
- (5) 溶接の均一性を保持する。

問 1 2 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) 熱源が鉄アークの場合、その温度は約6000℃とされている。
- (2) 直流でアークの長さが一定の場合、100 A以上の電流のときは、電流が増加すると電圧は減少する。
- (3) 交流の場合は、アークが明滅するため、直流の場合よりアークの維持が困難である。
- (4) 直流電源を用いる場合の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熔融させる溶接法では、棒プラスを用いる。
- (5) 直流電源を用いる場合、棒マイナスは溶込みが大きく、棒プラスは溶込みが小さい。

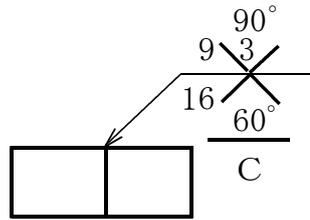
問 1 3 アーク溶接に関する用語について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 母材とは、溶接又は切断される材料をいう。
- (2) 溶融池とは、溶接中にアークなどの熱によってできた溶融金属のたまりをいう。
- (3) スラグとは、溶接部に生じる非金属物質をいう。
- (4) ブローホールとは、ビードの終端にできるくぼみをいう。
- (5) 脚長とは、継手のルートからすみ肉溶接の止端までの距離をいう。

問 1 4 溶着法について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 前進法は、溶接方向と溶着方向とが同一になるように溶接する方法で、後退法に比べ、終端に近い部分はひずみや残留応力が大きくなる。
- (2) 対称法は、溶接線長手中央部から両端に対称的に溶接する方法で、1区間は200～300mm程度とする。
- (3) 多層法は、2層以上で溶接する方法で、層数を多くするほど溶接金属の組織が粗くなる。
- (4) 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、サブマージアーク溶接では16～20mm程度の厚板を単層溶接することができる。
- (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い。

問 1 5 図に示す溶接記号による溶接施工の説明として、適切でないものは次のうちどれか。



- (1) 矢の側の開先深さを 9 mm とする。
- (2) 矢の側の開先角度を 60° とする。
- (3) 矢の反対側の開先角度を 90° とする。
- (4) ルート間隔を 3 mm とする。
- (5) 溶接部をチップング仕上げする。

問 1 6 炭素鋼の溶接における予熱及び後熱について、適切でない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) 溶接金属及び熱影響部の硬化を防止する。
- (3) 溶接金属及び熱影響部の切欠きじん性を低下させる。
- (4) 溶接による変形を防止する。
- (5) 溶接部の残留応力を低減させる。

問 1 7 裏はつり及び裏溶接について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 厚板溶接では、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てから裏溶接を行う。
- (2) 裏はつりの方法には、グラインダで削る方法、プレーナなどの機械で削る方法及びエアアークガウジング法がある。
- (3) エアアークガウジング法は、作業が簡単で、他の裏はつりよりも一般にグループ(溝)ができやすい。
- (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、ノロなどを除去してから裏溶接を行う。
- (5) 裏溶接は、インサートリングを用いて行う。

問 1 8 サブマージアーク溶接法及びそ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) サブマージアーク溶接法は、自動溶接法の最も代表的なもので、粒状のフラックスを継手部に散布し、その中でアークを発生させ溶接を行うものである。
- (2) ワイヤとフラックスの組合せは、溶接金属の諸性質やビードの外観、作業性に大きな影響を及ぼす。
- (3) 開先精度は、溶着金属の溶込み量などに影響し、不正確な開先は、溶け落ちの原因となる。
- (4) ボイラーのドラムの板厚が厚くなると、一般に U 形開先による多層溶接が採用される。
- (5) 重要なボイラーの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。

問19 ガスシールドアーク溶接法について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) ガスシールドアーク溶接法は、シールドガスの雰囲気中で、タングステン又は母材と同種の金属ワイヤを電極として、溶接を行うものである。
- (2) 直流ティグ溶接法では、アルミニウムの溶接には棒マイナスを用いる。
- (3) ミグ溶接法では、棒プラスを用い、被覆アーク溶接の場合の約6倍の電流密度で溶接する。
- (4) ミグ溶接法は、イナートガスの雰囲気中で、母材と同種の金属ワイヤを電極として、溶接を行うものである。
- (5) マグ溶接法のうち、シールドガスとして炭酸ガスを単独で用いるものを炭酸ガスアーク溶接法という。

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、20～50mm程度の間隔で約300mm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、できる限り対称的に行う。
- (4) タック溶接は、両側突合せ溶接の場合、裏はつりする部分に行う。
- (5) タック溶接部は、材料などによって必要な場合には、本溶接前に削り取る。

〔溶接棒及び溶接部の性質の概要に関する知識〕

問 2 1 軟鋼用被覆アーク溶接棒の心線について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 心線は、被覆剤とともにアーク熱で熔融し、接合しようとする継手を溶着する役割を持つ。
- (2) 心線は、溶接部の性質などに影響を及ぼすので、部分的にも欠陥や偏析のないように製造されている。
- (3) 心線は、一般に、不純物の少ない良質の炭素鋼を素材として作られる。
- (4) 心線に含まれる炭素含有量は、ブローホールの発生などを防止するため、一般炭素鋼材より少ない。
- (5) 心線に含まれる硫黄は、適量であれば、溶接金属の機械的性質を向上させる。

問 2 2 軟鋼用被覆アーク溶接棒の特徴について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) イルミナイト系は、全姿勢での溶接が可能で、作業性が良く、溶接金属の機械的性質が良好である。
- (2) ライムチタニヤ系は、全姿勢での溶接が可能で、立向上進溶接の作業性が良い。
- (3) 高セルロース系は、全姿勢での溶接が可能で、溶接金属中の水素が最も少なく、割れ感受性の高い材料の溶接に適している。
- (4) 高酸化チタン系は、全姿勢での溶接が可能で、薄鋼板用溶接棒として、一般に利用されている。
- (5) 鉄粉酸化鉄系は、下向及び水平すみ肉溶接に主として用いられる。

問 2 3 軟鋼用被覆アーク溶接棒の保管及び乾燥について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 大気中に放置した溶接棒を使用すると、溶接部に割れなどの欠陥が生じるおそれがある。
- (2) 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。
- (3) 溶接棒使用の際は、乾燥器でメーカーの推奨する温度で30～60分程度乾燥し、湿気を十分に取り除く。
- (4) 溶接棒の乾燥温度は、一般に、イルミナイト系溶接棒では150～200℃にする。
- (5) 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。

問 2 4 炭素鋼における溶接部の組織及び性質について、適切でない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、炭素量が少ないにもかかわらず機械的性質は良好である。
- (3) 単層溶接した溶接金属は、その断面を見ると樹枝のような組織になっている。
- (4) 溶融部に近接する熱影響部は、結晶が粗く、硬さが高い。
- (5) 溶接部は、一般に熱影響を受けない母材に比べ、腐食しにくい傾向がある。

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、適切でない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小さすぎるときに生じやすい。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (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大きすぎるときに生じやすい。
- (5) 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。

問 2 6 溶接の際、熱影響部に生じる溶接割れは、次のうちどれか。

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

〔溶接部の検査方法の概要に関する知識〕

問 2 7 溶接部に対する放射線透過試験で、「第 2 種のきず」に該当するものは、次のうちどれか。

- (1) 割れ
- (2) 丸いブローホール
- (3) タングステンの巻込み
- (4) 融合不良
- (5) アンダカット

問 2 8 溶接部の延性を調べる試験は、次のうちどれか。

- (1) 破面試験
- (2) 曲げ試験
- (3) 疲労試験
- (4) 硬さ試験
- (5) 溶接割れ試験

問 2 9 溶接部に対する浸透探傷試験について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 溶接の初層、最終層などの表面のきずの発見に有効である。
- (2) 表面に開口しているきずの検出方法である。
- (3) 染色した浸透液を用いたときは、現像液を塗布すると、きず部は、通常、赤色を呈する。
- (4) 蛍光物質を含む浸透液を用いたときは、赤外線を当てると、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 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。

「手溶接用のアーク溶接機として必要な条件は、外部特性として□ A □を有し、アーク電圧20～40Vにおいてほぼ一定の電流が流れ、効率が良く、かつ、□ B □溶接機では□ C □が良いことである。」

- | | A | B | C |
|-------|-------|----|------|
| (1) | 定電圧特性 | 直流 | 整流効率 |
| (2) | 定電流特性 | 直流 | 力率 |
| (3) | 定電流特性 | 交流 | 整流効率 |
| ○ (4) | 垂下特性 | 交流 | 力率 |
| (5) | 垂下特性 | 直流 | 整流効率 |

問 3 1 電気抵抗が $11\ \Omega$ のニクロム線に $3\ \text{A}$ の電流を80秒間流したとき、発生するジュール熱に最も近いものは、次のうちどれか。

- (1) $2.6 \times 10^2\ \text{J}$
- (2) $2.6 \times 10^3\ \text{J}$
- (3) $2.6 \times 10^4\ \text{J}$
- (4) $7.9 \times 10^2\ \text{J}$
- (5) $7.9 \times 10^3\ \text{J}$

問 3 2 直流アーク溶接機と比較した交流アーク溶接機の特徴として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 機構が複雑である。
- (2) 極性を利用することができない。
- (3) 三相不平衡負荷となる。
- (4) アークが不安定となりやすい。
- (5) 磁気吹きを起こしにくい。

〔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 溶接機外箱及び溶接する品物は、確実に接地(アース)する。
- B 保護面の下は保護眼鏡は、溶接箇所が見えやすいように、無色のものを使用する。
- C 溶接棒ホルダは、J I S規格に適合するもの又はこれと同等以上の絶縁効力及び耐熱性を有するものを使用する。
- D ボイラーの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、交流アーク溶接機用自動電撃防止装置を使用する。

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

問 3 4 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 その日の作業開始前に酸素濃度を測定する。
- B 酸素欠乏危険作業主任者を選任し、その職務を行わせる。
- C 防じんマスクを使用する。
- D 作業者に酸素欠乏危険作業についての特別教育を行う。

- (1) A, B
- (2) A, B, D
- (3) A, C, D
- (4) B, C
- (5) 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 通風が不十分な場所における炭酸ガスアーク溶接作業においては、一酸化炭素が発生し、中毒を起こすおそれがある。

C 熱中症とは、高温多湿な環境に長時間いることで、体温調節機能がうまく働かなくなり、体内に熱がこもった状態をいい、短時間で急速に重症化することがある。

D 溶接の際に発生する紫外線は、長い時間かかって網膜や水晶体を侵し、ときには失明することがある。

(1) A, B

○ (2) A, B, C

(3) A, D

(4) B, C, D

(5) C, D

〔関係法令〕

問36 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。)の溶接の業務に係る就業制限に関し、法令上、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 溶接部の厚さが30mmのボイラーの胴に管台を取り付ける溶接は、普通ボイラー溶接士に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25mmの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る。
- (4) 厚さが30mmのボイラーの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又は普通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25mmのボイラーの胴の周継手の溶接は、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。

問37 次の文中の□内に入れるA及びBの語句の組合せとして、該当する法令の内容と一致するものは(1)～(5)のうちどれか。

「ボイラー(小型ボイラーを除く。)を製造した者は、原則として、□A□の構造検査を受けなければならない。

なお、溶接によるボイラーは、□B□検査を受けた後でなければ、構造検査を受けることができない。」

- | A | B |
|------------------|----|
| (1) 所轄労働基準監督署長 | 溶接 |
| (2) 所轄労働基準監督署長 | 落成 |
| (3) 登録製造時等検査機関 | 性能 |
| ○ (4) 登録製造時等検査機関 | 溶接 |
| (5) 登録製造時等検査機関 | 使用 |

問 3 8 ボイラーの伝熱面積の算定方法として、法令上、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 立てボイラー(横管式)の横管の伝熱面積は、横管の外径側で算定する。
- (2) 炉筒煙管ボイラーの煙管の伝熱面積は、煙管の内径側で算定する。
- (3) 水管ボイラーのドラムの面積は、伝熱面積に算入する。
- (4) 貫流ボイラーの伝熱面積は、燃焼室入口から過熱器入口までの水管の燃焼ガス等に触れる面の面積で算定する。
- (5) エコノマイザの伝熱面は、伝熱面積に算入しない。

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、その内容が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、ボイラーを検査しやすい位置に置かなければならない。
- (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 板厚が18mm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) 硬さ試験、側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) 引張試験、表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

(終 り)