

RT レベル 2 一次専門試験問題のポイント

2006 年 4 月号の本欄で、RT レベル 2 の一次専門試験問題について、例題を数問選んで紹介した。

今回、最近の一次試験の専門試験について、正答率が多少低い問題の類題を取り上げて解説して、留意すべき点を挙げたので、受験の参考にされたい。なお、専門問題は 30 問出題され、四者択一方式である。

問 1 次の語句と関係の深い JIS 規格を解答群からそれぞれ一つ選び、記号で答えよ。[A] ~ [E]

階調計 10 形	[A]
試験視野の直径 70mm	[B]
帯形透過度計 A010	[C]
F 種	[D]
回折像	[E]

[解答群]

[A] (a) JIS Z 3104:1995	(b) JIS Z 3105:2003
(c) JIS Z 3106:2001	(d) JIS G 0581:1999
[B] (a) JIS Z 3104:1995	(b) JIS Z 3105:2003
(c) JIS Z 3861:1979	(d) JIS G 0581:1999
[C] (a) JIS Z 3104:1995	(b) JIS Z 3105:2003
(c) JIS Z 3107:1993	(d) JIS G 0581:1999
[D] (a) JIS Z 3104:1995	(b) JIS Z 3105:2003
(c) JIS Z 3861:1979	(d) JIS G 0581:1999
[E] (a) JIS Z 3104:1995	(b) JIS Z 3106:2001
(c) JIS Z 3107:1993	(d) JIS Z 3861:1979

正答 [A] (b), [B] (d), [C] (b),
[D] (c), [E] (b)

RT 関連の主要な JIS 規格については、JIS の番号とタイトルをしっかりと把握しておく必要がある。2008 年春季の試験から、アルミニウム溶接継手については JIS Z 3105 の 2003 年版が適用されているので注意されたい。同規格では、階調計が鋼溶接継手の放射線透過試験方法である JIS Z 3104:1995 と同様にワンプロックのものに変わり、一辺の寸法と厚さの異なる 10 形、15 形、20 形、25 形の 4 種類が規定されている。15 形、20 形、25 形の 3 種類は JIS Z 3104:1995 にもあるが、10 形は JIS Z 3105:2003 のみである。[A] は (b) が正答である。きずの像の分類に際して適用される試験視野は、溶接継手

では正方形又は矩形である。円形は鋳鋼品のみであるので、[B] は (d) が正答である。一般形及び帯形透過度計に付けられている F, A, S, T の記号は透過度計の針金の材質を示している。A はアルミニウムであるので、[C] は (b) が正答である。JIS Z 3861 は“溶接部の放射線透過試験の技術検定における試験方法及び判定基準”である。B 種, T 種, 及び F 種の 3 種別が規定されている。[D] は (c) が正答である。[E] の回折像はステンレス鋼溶接継手の透過写真に現れることがある異常像の一つであり、正答は (b) である。

問 2 次の文の [F] ~ [I] に適する数字を解答群からそれぞれ一つ選び、記号で答えよ。

JIS Z 3104:1995 において、線源とフィルム間の距離 (L_1+L_2) は試験部の線源側表面とフィルム間の距離 L_2 の m 倍以上とすることが規定されている。 m の値は、A 級では①6 又は② $2f/d$ のいずれか大きい方の値、B 級では、③7 又は④ $3f/d$ のいずれか大きい方の値とする。ここで、 f は線源寸法 (mm)、そして d は透過度計の識別最小線径 (mm) の規定値である。

まず、①及び③は、きず像の寸法が実際のきずの寸法の、それぞれ [F] 倍以上及び [G] 倍以上に拡大されないように規定されている。

次に、②及び④は、幾何学的補正係数 σ の値が、それぞれ [H] 以上及び [I] 以上になるように規定されている。

[解答群]

[F] (a) 1.05	(b) 1.10	(c) 1.17	(d) 1.20
[G] (a) 1.05	(b) 1.10	(c) 1.17	(d) 1.20
[H] (a) 0.50	(b) 0.80	(c) 0.95	(d) 0.98
[I] (a) 0.50	(b) 0.80	(c) 0.95	(d) 0.98

正答 [F] (d), [G] (c), [H] (c), [I] (d)

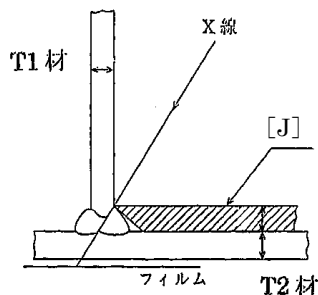
溶接継手の撮影を行う場合に、透過写真の像質の A 級又は B 級を指定する目的は、実際のきずと透過写真上のきずの像との拡大率及びぼけに関係する幾何学的補正係数 σ の値を選択することである。レベル 2 では規格の式を覚えると共にその背景にある根拠も理解することが望まれる。

A 級の像質では、拡大率が 1.20 以下、 σ の値は 0.95 以上であり、B 級の像質では、拡大率が 1.17 以下、 σ の

値は 0.98 以上である。

問 3 次の文の [J] ~ [K] に入れる適切な語句を解答群からそれぞれ一つ選び、記号で答えよ。

JIS Z 3104:1995 附属書 3 では、鋼板の T 溶接継手の透過写真の撮影には下図にハッチングで示すような [J] を用いる。



[J] の材質は試験体と同材質を基本とし、その厚さは [K] とする。

ただし、放射線の照射方向と T1 材とのなす角度が 30 度の場合、T1 材の厚さが T2 材の厚さの 1/3 又は 8mm のいずれかの小さい値以下であれば、[J] を使用しなくてもよい。また、45 度の場合、T1 材の厚さが T2 材の厚さの 1/4 又は 5mm のいずれかの小さい値以下である場合も [J] を使用しなくてもよい。

[解答群]

- [J] (a) 階調計 (b) 透過度計
(c) フィルムマーク (d) 肉厚補償用くさび
[K] (a) T1 材と同じ (b) T2 材と同じ
(c) T1 材の 1/2 (d) T2 材の 1/2

正答 [J] (d), [K] (a)

JIS Z 3104:1995 の附属書 3 の T 溶接継手の撮影における肉厚補償用くさびに関する問題である。[J] については正答率が高いが、[K] については 50% 以下であり、関心が低いことが分かった。しっかり頭に入れておいて欲しい。

問 4 次の文の [L] ~ [Q] に入れる適切な語句を解答群からそれぞれ一つ選び、記号で答えよ。

鋳鋼品の放射線透過試験を JIS G 0581:1999 に従って実施する場合、検出できなすぎはブローホール、砂かみ

及び介在物、引け巣並びに [L] のそれぞれの場合について分類を行う。このとき [L] が検出されれば、[M] に分類される。ブローホールは、[N] を設けてそのなかにあるきずの寸法を測定し、[O] を求めて分類する。引け巣については、線状の引け巣と樹枝状の引け巣に分けて、それぞれきず長さ及び [P] を測定して分類を実施する。鑄ぐるみ又はケレンなど鋳鋼品によく見られるきずに対しては [Q] の対象になっていないきずもある。

[解答群]

- [L] (a) スラグ巻込み (b) 銅の巻込み
(c) 割れ (d) パイプ
[M] (a) 3 類 (b) 4 類
(c) 5 類 (d) 6 類
[N] (a) 試験視野 (b) 試験対象
(c) 試験枠 (d) 試験部拡大領域
[O] (a) きず点数 (b) きずの程度
(c) きずの種類 (d) きず面積
[P] (a) きず点数 (b) きずの程度
(c) きずの種類 (d) きず面積
[Q] (a) 検出 (b) 試験
(c) 分類 (d) 危険度評価

正答 [L] (c), [M] (d), [N] (a), [O] (a),
[P] (d), [Q] (c)

鋳鋼品の放射線透過写真のきずの像の分類方法に関する問題である。基本的な分類方法について、しっかり理解できていれば、難しい問題ではない。[L] については、鋳鋼品に現れるきずの名称を考えれば、スラグ巻込みはないと思われるが、若干の人がマークを付けている。正答は (c) の割れである。割れは溶接継手にも現れるが、後の文章からも分かる筈である。溶接継手の場合は、割れが存在すると最下類の 4 類に分類されるので、(b) にマークした人がかなりいたが、鋳鋼品の場合は最下類は (d) の 6 類であることに留意して欲しい。

【57 巻 12 月号掲載記事に関する訂正】

「NDT フラッシュ掲載記事一覧(平成 15 年 7 月~平成 20 年 12 月)」記事(その他 No.149)に訂正がありました。詳細は協会 HP の「NDT フラッシュコーナー」内 Vol. 57 No. 12 に掲載させていただきます。お詫びして訂正致します。

MTレベル1 一次一般試験問題のポイント

NDTフラッシュでは、JIS Z 2305による資格試験について、最近の出題の類似例題を選び、ポイントを解説している。今号ではレベル1の新規一次試験一般問題のうち、MT-1及び3限定資格(MY-1, ME-1, MC-1)に共通する一般問題の中から、受験者の理解不足、思い違いを犯しやすい問題の類題を選んで注意点・ポイントなどを解説する。一般問題は四者択一形式で、30~40問が出題され、70%以上の正答で合格となる。

例題

問1 次の文は、炭素鋼の磁気特性について述べたものである。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 飽和磁束密度に達するのに必要な磁界の強さは保磁力の大きいものほど大きい。
- (b) 最大透磁率は化学成分によって定まり、熱処理の影響は受けない。
- (c) 透磁率が小さいものほど磁束を通しやすい。
- (d) 化学成分が同じ場合、焼入れしたものと焼なましをしたものでは、保磁力に変化はない。

正答(a)

炭素鋼の磁気特性は、化学成分(炭素含有量)、熱処理状態、加工度などによって変化する。炭素量が多くなるほど、焼入れしやすいほど、冷間加工度が大きいほど、最大透磁率は低くなり、飽和磁束密度に達するのに必要な磁界の強さは大きくなるとともに、保磁力も大きくなる。一般に硬度の大きいものほど、この傾向を示すが、飽和磁束密度の値は著しい変化をしない。もちろん、透磁率が大きいものほど磁束を通しやすい。正答は(a)である。

問2 次の文は、長い直線状の導線に電流を流した時の磁界の方向又は強さについて述べたものである。誤っているものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 磁界の方向はアンペアの右ねじの法則に従う。
- (b) 磁界の方向は電流と同じ(平行)方向である。
- (c) 磁界の強さは導線の中心からの距離に反比例する。
- (d) 磁界の強さは流した電流の大きさに比例する。

正答(b)

長い直線状の導線に電流を流したとき、磁界は導線を

中心とした同心円状で、その向きはアンペアの右ねじの法則に従い、電流の流れる方向に右ねじを進ませるときにねじを回す方向と同じになる。磁界の強さは、導線の中心からの距離に反比例し流した電流の大きさに比例する($H=I/2\pi r$)。これらは十分に理解しておいて欲しい。

問3 次の文は、前処理について述べたものである。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 磁粉の適用が湿式法の場合、分散媒の種類に関係なく、前処理後、完全に試験面を乾燥させる必要がある。
- (b) 磁粉の適用が乾式法の場合、前処理後、完全に試験面を乾燥させる必要がある。
- (c) 再試験などで脱磁が必要な場合は、内部まで脱磁するために、同じ磁化方法で直流磁化電流を同じか又は大きい値から徐々に下げようにする。
- (d) 白色磁粉を使用する場合も、試験面とのコントラストを改善するために、コントラストペイントを使用するとよい。

正答(b)

前処理では、どのようにして試験面全面に均一に磁粉を適用し、どのようにしてできる限りきずつだけ磁粉を付着させ、きつ磁粉模様の観察を容易にした的確にきつを検出するか、また試験後に試験体が影響なく使用できるかなどを考慮する必要がある。乾式法の場合は、試験面がぬれていると試験面全面に磁粉が付着してしまう。また湿式法では、検査液の分散媒と同じものを洗浄液として前処理で使用すれば、ぬれ性が向上し検査液の均一な適用が容易になるので、必ずしも完全な乾燥は必要ない。再試験では交流脱磁でも十分な場合が多い。この場合、磁化方法と同じ方法で電流値は同じか又は大きい値から徐々に下げようにする。直流脱磁の場合は、電流の方向を反転しながら徐々に下げる必要がある。

黒色磁粉を使用する場合、白色のコントラストペイントの使用が有効であるが、白色磁粉では効果はない。

問4 次の文は、溶接部の磁粉探傷試験の前処理について述べたものである。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 余盛りの凹凸は、グラインダ(ディスクサンダ)で滑らかに仕上げる。
- (b) スパッタやスラグはブラシやタワシで落とす。

- (c) 油やスケール、さびなどは溶剤で落とす。
- (d) ペイントや塗料はグラインダで落とす。

正答 (a)

溶接部を探傷する場合の前処理は、付着物により手段が異なる。余盛りの凹凸はグラインダ(ディスクサンダ)で滑らかに仕上げるとともに、スパッタ、スラグも落とす。スケールはグラインダなどで、さびや異物はワイヤブラシやグラインダなどで落とす。油は溶剤で、ペイントや塗料は溶剤や薬品による洗浄、はく離、サンドブラストによる除去などの方法がある。正答は(a)である。

問 5 次の文は、携帯形交流極間式磁化器について述べたものである。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 反磁界が非常に小さく効果的に磁化させることができる。
- (b) 起磁力はコイルの巻き数、磁化電流、鉄心の断面積の積で与えられる。
- (c) 起磁力は鉄心の飽和磁束密度の80%程度にしてある。
- (d) 検出能力は磁化器のリフティングパワーで評価する。

正答 (a)

携帯形交流極間式磁化器は、最も普及している装置であり、反磁界が非常に小さく効果的に磁化させることができる。磁化器のきざ検出能力(磁化能力)の評価は、起磁力の大きさやリフティングパワーの大きさでなく、鉄心中の全磁束の大きさと、探傷有効範囲を含めて評価する必要がある。起磁力は、コイルの巻き数と流れる電流の積で表される。磁化器は鉄心に流れる磁束密度が最大になるように設計されている。電磁石の吸引力は全磁束に関連するため、一般に全磁束が大きいものはリフティングパワーも大きくなる。しかしリフティングパワーは吸引力の評価であり、磁極の接触状態の影響を大きく受けるので、検出能力の評価にはならない。

問 6 次の文は、磁粉について述べたものである。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 湿式磁粉では検査液中での分散の維持と沈降の防止のため、よく攪拌するとともに流速を速くして散布する。
- (b) 乾式磁粉は空气中に浮遊させるため、湿式磁粉よ

り粒子径が小さい。

- (c) 大きなきざには粒子径の大きな磁粉がよく、小さなきざには粒子径の小さな磁粉がよい。
- (d) 非蛍光磁粉でも蛍光磁粉でも、粒子径が同じなら検査液の磁粉分散濃度は同じでよい。

正答 (c)

磁粉の粒子径は、検出すべききざの大きさに合わせて決める必要がある。大きなきざには粒子径の大きな磁粉がよく、小さなきざには粒子径の小さな磁粉がよい。湿式磁粉には分散性と懸濁性が要求されるが、これらが良好でも適用時の流速が速い場合にはきざに付着できない場合がある。また乾式磁粉の粒子径は一般に数十 μ m程度であり、湿式磁粉では10 μ m以下である。蛍光磁粉では非蛍光磁粉の磁粉分散濃度の約1/10程度でもよい結果が得られる。

問 7 次の文は、高圧水銀灯を光源として使用したブラックライトについて述べたものである。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 水銀灯は電圧が大幅に下がっても安定器の働きで消灯することはない。
- (b) ブラックライトのフィルタは、波長が400nm以下の有害な紫外線を除去する。
- (c) 点滅回数はランプの寿命に関係しない。
- (d) 再点灯には、水銀灯の温度が下がるまで数分間を必要とする。

正答 (d)

ブラックライトは安定器の働きがあっても、大幅に電圧が下がると消灯してしまう。再点灯には数分間必要である。また点滅回数が多いとランプの寿命は短くなる。ブラックライトは315~400nmの波長の紫外線(UV-A)を照射する。

紙面の関係で例題を取り上げられないが、各種の磁化方法の特徴についてもよく理解しておいて欲しい。

以上に解説した例題は、MT-1及びMY、ME、MCの全てに共通する一般問題の例である。これらの各資格の取得を目指す人は、専門問題も含め参考書や問題集及び以前の解説を参考にして学習して欲しい。なお、当解説の例題はあくまで類似問題であるので注意されたい。