

2005年春期資格試験結果

2005年春期の資格試験の結果が発表された。新規試験結果（再試験を含む）の合格率はレベル1が52.9%(2004年秋期47.3%)、レベル2が31.6%(同28.4%)、レベル3が16.0%(同19.4%)であり、2004年秋期試験と比較し、レベル1及びレベル2はやや向上し、レベル3は若干低下した。特にMTレベル3及びSMレベル3についてはいずれも合格者が1名という厳しい結果であった。通常移行試験結果の合格率は、レベル1が66.5%(前期63.4%)、レベル2が72.8%(同65.4%)、レベル3が57.4%(同69.2%)であり、特筆すべきほどの差異はなかった。レベル3の基礎試験の合格率は31.0%であり、前回の44.7%に比べやや低くなった。

表の合格率は[合格者数/(申請者数-欠席者数)]で算出した値である。新規試験結果を表1に、レベル3の基礎試験結果を表2に、通常移行試験結果及び再認証試験結果を表3示す。

表1 新規試験結果（再試験を含む）

NDT方法	略称	レベル1			レベル2			レベル3 ^{*1}		
		申請者数	合格者数	合格率%	申請者数	合格者数	合格率%	申請者数	合格者数	合格率%
放射線透過試験	RT	17	5	31.3	345	70	23.3	51	6	13.6
超音波探傷試験	UT	419	232	61.2	1,253	336	30.0	218	23	12.3
超音波厚さ測定	UM	234	153	74.3						
磁粉探傷試験	MT	76	14	19.7	820	131	17.5	79	1	1.4
極間法磁粉探傷検査	MY	130	53	45.3	127	35	30.4			
通電法磁粉探傷検査	ME	16	4	28.6						
コイル法磁粉探傷検査	MC	18	7	43.8						
浸透探傷試験	PT	185	77	45.3	1,373	448	35.9	98	32	33.7
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	264	118	47.0	445	186	44.3			
水洗性浸透探傷検査	PW	15	8	57.1						
渦流探傷試験	ET	15	5	38.5	163	88	57.9	36	7	21.2
ひずみ測定	SM	93	37	45.7	62	20	34.5	9	1	14.3
合計		1,482	713	52.9	4,588	1,314	31.6	491	70	16.0

表2 レベル3新規基礎試験結果

NDT方法	略称	申請者数	合格者数	合格率
基礎試験		294	81	31.0%

注 *1: 各部門の申請者数は一次（新規、再試験）と二次のみ（新規、再試験）の合計数

*2: 再認証試験結果は（合格者数/申請者数）の人数で表示している。

表3 通常移行試験結果及び再認証試験結果

NDT方法	略称	通常移行試験結果									再認証試験結果 ^{*2}		
		レベル1(L1)			レベル2(L2)			レベル3(L3)			L1	L2	L3
		申請者数	合格者数	合格率%	申請者数	合格者数	合格率%	申請者数	合格者数	合格率%	合格/申請	合格/申請	合格/申請
放射線透過試験	RT	16	10	62.5	463	360	83.5	156	110	76.9	0/0	5/5	0/2
超音波探傷試験	UT	531	295	62.8	838	466	58.6	344	139	42.5	5/6	5/11	1/2
超音波厚さ測定	UM	65	48	80.0							1/2		
磁粉探傷試験	MT	0	0		719	377	55.0	58	32	57.1	0/0	4/4	0/0
極間法磁粉探傷検査	MY	76	43	57.3	0	0					1/2	0/0	
通電法磁粉探傷検査	ME	19	8	44.4							0/0		
コイル法磁粉探傷検査	MC	7	5	100							0/0		
浸透探傷試験	PT	9	7	87.5	1,179	1044	93.2	53	40	80.0	0/0	12/13	0/0
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	228	160	76.2	0	0					2/3	0/0	
水洗性浸透探傷検査	PW	12	5	41.7							0/0		
渦流探傷試験	ET	8	4	50.0	304	185	63.8	28	24	85.7	0/0	5/7	0/0
ひずみ測定	SM	5	4	100	81	41	54.0	17	10	71.4	0/0	1/1	0/0
合計		976	589	66.5	3,584	2,473	72.8	656	355	57.4	9/13	32/41	1/4

非破壊試験技術者有資格者数（2005年4月現在）

JIS Z 2305 による資格認証が発足してほぼ2年が経過し、順調に移行しつつあるように思われる。今回2004年秋の試験合格者の登録分を含めた有資格者数をまとめた。NDIS 0601 資格の保有者数、JIS Z 2305 資格の保有者数及びその合計数を表1に示す。JIS Z 2305 有資格者数は、新規試験の合格者とNDIS 0601 資格からの移行試験の合格者の両方を含む。また、この7年間の非破壊試験資格保有者数のトレンドを図1に示す。2003年以降についてはNDIS 資格者とJIS 資格者とを分けて表示した。全般的に有資格者数は微増の傾向を示しているが、特に昨年10月の登録者は1,867名もの増加となっている。有資格者の割合はおおよそレベル1が2割、レベル2が7割、レベル3が1割であり、従来と大きな変化はない。また、JIS Z 2305 による資格者数は全体の約30%であり、ほぼ順調に増加している。

表1 非破壊試験技術者有資格者数

単位:人

NDT方法	略称	NDIS 0601			JIS Z 2305			総合計			
		1種	2種	3種	レベル1	レベル2	レベル3	1種 レベル1	2種 レベル2	3種 レベル3	計
放射線透過試験	RT	273	3,865	1,233	97	1,349	497	370	5,214	1,730	7,314
超音波探傷試験	UT	4,129	7,093	2,005	1,823	3,840	749	5,952	10,933	2,754	19,639
超音波厚さ測定	UM	822			569			1,391			1,391
磁粉探傷試験	MT		5,587	256	66	2,373	166	66	7,960	422	8,448
極間法磁粉探傷検査	MY	794	120		272	90		1066	210		1,276
通電法磁粉探傷検査	ME	168			31			199			199
コイル法磁粉探傷検査	MC	105			38			143			143
浸透探傷試験	PT		10,102	417	185	4,064	181	185	14,166	598	14,949
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	2,577	452		838	412		3,415	864		4,279
水洗性浸透探傷検査	PW	196			25			221			221
渦流探傷試験	ET	88	2,114	257	37	769	110	125	2,883	367	3,375
ひずみ測定	SM	165	710	155	69	306	67	234	1,016	222	1,472
合計		9,317	30,043	4,323	4,050	13,203	1,770	13,367	43,246	6,093	62,706

- : 該当資格者なし

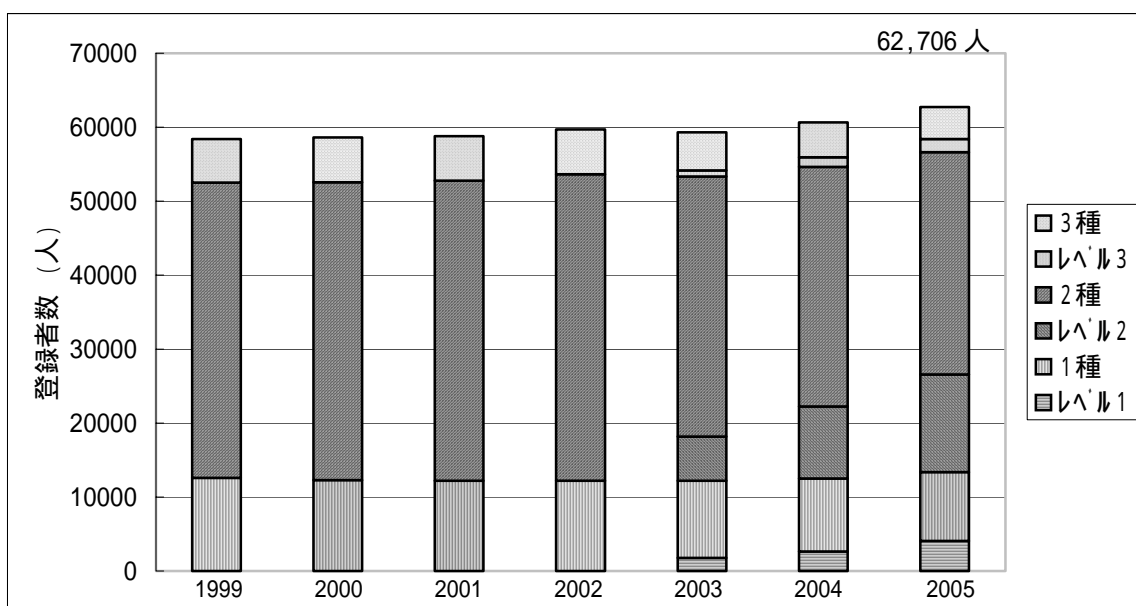


図1 非破壊試験有資格者数推移

RT レベル 2 一次試験一般問題のポイント

2004 年 8 月号の本欄で、RT レベル 2 の新規一次試験の問題について、問題例をあげてそのポイントについて紹介した。一般問題と専門問題について出題の傾向と、問題例を数問ずつ選んで、紙面の都合で正解と簡単な解説をつけた。

今回、1 年が経過し、より詳しい解説を要望する声も出ていることから、注意して欲しい点などを含めてより詳しく解説することとした。一般問題は、40 問で四者択一形式であることは変わらない。(a) ~ (d) の中から正しいもの、または誤っているものを選ぶ形式の問題は約 4 割で、一つの問題の中に 2 ~ 4 問が設けられて、それぞれに (a) ~ (d) の解答が示されている形式の問題が約 6 割で合計 40 問である。70% 以上の正答で合格となる。なお、専門問題の 32 問についても 70% 以上の正答が必要である。

問 1 次の文の [A] に入れる適切な数値を一つ選び記号で答えよ。

図 1 は散乱線が無視できるほど小さくするために、絞りの直径を小さくし、試験体を放射口に密着した撮影配置を示す。また図 2 は透過試験を実施するときの通常の撮影配置を示す。線フィルム IX100 増感紙 Pb0.03mm フロント・バックを用いて、図 1 と図 2 の配置において同一条件で撮影して得られた透過写真の濃度が、図 1 の配置の場合に 1.00、図 2 の配置の場合に 2.50 とする。このとき、図 2 における散乱比は [A] である。添付の線フィルムの特性曲線を用いて、小数点以下第 1 位まで求めなさい。

(a) 1.5 (b) 2.0 (c) 2.5 (d) 3.0

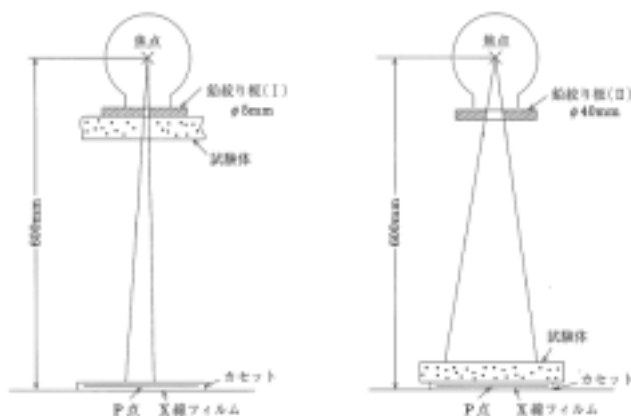


図 1

図 2

この問題は散乱比の測定に関する基本的な問題である。散乱比とは、散乱線が透過線の何倍あるかの値である。

線フィルムを用いて散乱比を測定する場合、問題に示されているように、散乱線が無視できるような撮影配置と通常の撮影配置で、同一の撮影条件で撮影を行い、得られた透過写真の濃度を測定する。図 1 の配置における濃度を D_1 、図 2 の配置における濃度を D_2 とし、線フィルムの特性曲線を用いて、それぞれの露出量 E_1 及び E_2 を求める。散乱比 n は次式で与えられる。

$$n = (E_2 / E_1) - 1$$

試験問題の添付資料として与えられている線フィルムの特性曲線を用いて濃度から露出量を求める作業も十分注意して正確に行うことが必要であり、ここでは 1.00 に対して 35 秒、2.50 に対して 105 秒が得られる。したがって、 $n = (105 / 35) - 1 = 2.0$ となるから (b) が正答である。(d) と解答した方は計算で、おそらく 1 を減算するのを忘れたものと推察される。曖昧な記憶は禁物である。

問 2 次の文の [B] に入れる適切な数値を一つ選び記号で答えよ。

透過写真を観察する場合、透過写真からの透過光の強さが同じであれば、識別限界コントラスト D_{min} は同じであるとする。

濃度 1.50 の透過写真を明るさ L_0 のシャーカステンで観察し、次に濃度 2.50 の透過写真を観察する場合、 L_0 の明るさでは観察しにくいので、シャーカステンの明るさが L_1 になるように大きくして観察した。

この場合、識別限界コントラスト D_{min} が変わらないようにするためには、明るさ L_1 は L_0 の [B] 倍にする必要がある。

(a) 2 (b) 5 (c) 10 (d) 20

濃度の定義を理解していれば、簡単な問題であるが、理解できていない方が多いようである。

濃度 D は次式で定義される。

$$D = \log_{10} (L_0 / L) \quad (1)$$

ここで、 L_0 : 入射光の強さ (輝度)

L : 透過光の強さ (輝度)

濃度 1.50 の透過写真を観察し、次に濃度 2.50 の透過写真を観察して識別限界コントラストが変わらないようにするためには、シャーカステンの明るさを L_0 から L_1

に明るくして、両方の透過光の強さ L を等しくする必要
がある。

$$1.50 = \log(L_0 / L) \quad (2)$$

$$2.50 = \log(L_1 / L) \quad (3)$$

(2) 式及び (3) 式を変形して

$$1.50 = \log L_0 - \log L \quad (4)$$

$$2.50 = \log L_1 - \log L \quad (5)$$

(4) 式 - (5) 式より

$$-1.00 = \log L_0 - \log L_1$$

$$\log L_1 - \log L_0 = 1.00$$

$$\log(L_1 / L_0) = 1.00, \quad L_1 / L_0 = 10^{1.00}$$

したがって、10 倍が正答であるので (c) にマークである。他の (a), (b) に解答された方は、基本的に濃度についての認識が不足していると思われる。濃度差が 1.0 であれば 10 倍、0.3 であれば 2 倍、0.6 であれば 4 倍と覚えておくとよい。

問 3 図 3 は、観察条件による D と D_{\min} の関係を示したものである。次の文のうち誤っているものを一つ選び記号で答えよ。[C]

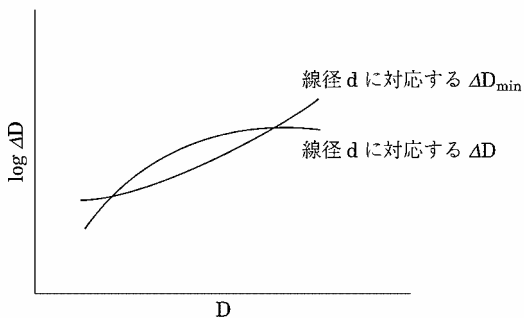


図 3

- (a) 低濃度範囲では、 D が小さいため針金は識別できない。
- (b) 高濃度範囲では、 D が大きいので針金は識別できない。
- (c) 針金が識別できる範囲は、中間濃度に限られる。
- (d) 観察器の明るさを大きくすれば、針金が識別できる濃度範囲は、高濃度側へ広がる。

きずの像や透過度計の針金の像が識別できるためには、透過写真上のきずや針金の像の透過写真のコントラスト D の値と、それに対応する識別限界コントラスト D_{\min} の間に次式が成立つこと決まる。

$$D > D_{\min}$$

すなわち、図 3 における 2 つの交点の間が線径 d の針金が識別できる範囲を示している。

(a) の文章は正しい。(b) の文章のうち D が大きいのでは、 D の方が小さいのでの誤りであり、これがマークである。(c) の文章は正しい。(d) は、この図では関連する曲線が示されていないが、文章は正しい。(b), (c), (d) にマークされた方は、誤っているものの文字を見落とししたか、正しく理解できてないかのいずれかと思われる。

問 4 次の文は、電離箱式サーベイメータについて述べたものである。正しい組合せを一つ選び記号で答えよ。

[D]

1. 感度が他の方式より高く、微弱な放射線の測定に適している。
2. 一般に空気を電離気体として用いている。
3. 方向依存性が他の方式に比べて少ない。
4. 軟線領域からコパルト 60 程度の広いエネルギー範囲にわたって線質依存性がない。
5. 取扱いが簡単であり、計器の保守がやさしい。

(a) 1 と 2 (b) 2 と 3 (c) 3 と 4 (d) 4 と 5

電離箱式サーベイメータは、空気を電離気体とし、感度は高くはないが、方向依存性は少なく、線質依存性も比較的広範囲にわたって少ないが、保守には多少の注意が必要な測定器である。

したがって、2 と 3 が正しい文章であるので、(b) にマークが正答である。代表的な測定器について、それぞれの特徴をしっかりと把握しておく必要がある。

以上、一般問題から、基本的な問題でありながら、あまり理解が得られていないと思われる問題の 4 問について、問題例をあげて紹介したが、いずれも真面目に勉強している受験者には、問題なく正答できる問題と思われる。「放射線透過試験」、「放射線透過試験問題集」などを参考にしてよく勉強していただきたい。