

2004年秋期資格試験結果

2004年秋期のJIS Z 2305による資格試験の結果のまとめが発表された。新規試験結果（再試験を含む）の合格率はレベル1が47.3%(2004年春期47.2%)、レベル2が28.4%(同29.0%)、レベル3が19.4%(同14.4%)であり、2004年春期試験と比較し、レベル1、及びレベル2はほぼ同等であり、レベル3はやや向上した。通常移行試験結果の合格率は、レベル1が63.4%(前期64.6%)、レベル2が65.4%(同62.5%)、レベル3が69.2%(同58.1%)であり、レベル1、及びレベル2については前回とほぼ同様であるが、レベル3はかなり良くなっている。レベル3の基礎試験の合格率は44.7%であり、前回の33.9%に比べかなり向上しており、このことが新規レベル3の合格率向上に寄与したものと考えられる。

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%	対象者数	合格者数	合格率%
放射線透過試験	RT	87	35	46.7	302	67	25.6	49	16	39.0
超音波探傷試験	UT	479	262	58.0	1,155	258	25.4	203	19	11.0
超音波厚さ測定	UM	166	91	61.9						
磁粉探傷試験	MT	50	13	27.1	749	161	23.6	70	11	21.6
極間法磁粉探傷検査	MY	130	40	32.5	117	34	33.3			
通電法磁粉探傷検査	ME	17	3	17.7						
コイル法磁粉探傷検査	MC	25	8	33.3						
浸透探傷試験	PT	163	65	42.8	1,382	346	27.8	84	13	18.1
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	375	132	39.2	489	172	37.8			
水洗性浸透探傷検査	PW	15	6	40.0						
渦流探傷試験	ET	34	15	46.9	139	65	51.2	29	11	42.3
ひずみ測定	SM	8	6	85.7	52	13	29.6	5	1	25.0
合計		1,549	676	47.3	4,385	1,116	28.4	440	71	19.4

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		318	127	44.7%

注 *1：各部門別レベル3の対象者数は一次（新規、再試験）と二次（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	19	8	57.1	500	262	57.0	192	140	78.7	0/0	0/1	1/2
超音波探傷試験	UT	468	287	69.7	965	746	81.7	297	164	58.2	2/5	14/14	2/3
超音波厚さ測定	UM	64	42	77.8							0/0		
磁粉探傷試験	MT	1	0	0	636	283	47.1	60	34	58.6	0/0	6/8	0/0
極間法磁粉探傷検査	MY	100	40	42.6	0	0					0/0	0/0	
通電法磁粉探傷検査	ME	21	7	33.3							0/0		
コイル法磁粉探傷検査	MC	7	2	28.6							0/0		
浸透探傷試験	PT	9	4	50.0	1,226	801	68.7	57	53	98.2	0/0	9/13	0/0
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	208	121	62.7	0	0					1/2	0/0	
水洗性浸透探傷検査	PW	7	3	60.0							0/0		
渦流探傷試験	ET	2	0	0	260	117	49.0	26	19	79.2	0/0	4/6	0/0
ひずみ測定	SM	8	4	57.1	118	74	66.1	26	20	80.0	0/0	1/1	0/0
合計		914	518	63.4	3,705	2,283	65.4	658	430	69.2	3/7	34/43	3/5

2005年1月現在の有資格者数

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2003年秋及び2004年春の試験合格者の登録分を含めた有資格者数をまとめた。表1に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示す。JIS Z 2305有資格者数は新規試験に合格された方と、NDIS 0601資格からの移行試験で合格された方の両方が含まれる。また、この6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資格者が合算されている。全般的には微増の傾向を示して、2004年10月1日において初めて延べ資格者数が6万人を突破した。各レベル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割となっている。また、JIS Z 2305による資格者数は全体の約23%であり、昨年の14%から更に増加している。

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	283	4,125	1,374	53	1,022	342	336	5,147	1,716	7,199
超音波探傷試験	UT	4,431	7,778	2,143	1,254	2,889	594	5,685	10,667	2,737	19,089
超音波厚さ測定	UM	870			426			1,296			1,296
磁粉探傷試験	MT		6,019	291	50	1,775	121	50	7,794	412	8,256
極間法磁粉探傷検査	MY	826	120		199	56		1025	176		1,201
通電法磁粉探傷検査	ME	175			20			195			195
コイル法磁粉探傷検査	MC	107			26			133			133
浸透探傷試験	PT		10,839	457	121	2,967	128	121	13,806	585	14,512
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	2,689	452		605	254		3,294	706		4,000
水洗性浸透探傷検査	PW	201			18			219			219
渦流探傷試験	ET	90	2,246	273	21	568	84	111	2,814	357	3,282
ひずみ測定	SM	170	783	169	65	218	52	235	1,001	221	1,457
合計		9,842	32,362	4,707	2,858	9,749	1,321	12,700	42,111	6,028	60,839

- : 該当資格者なし

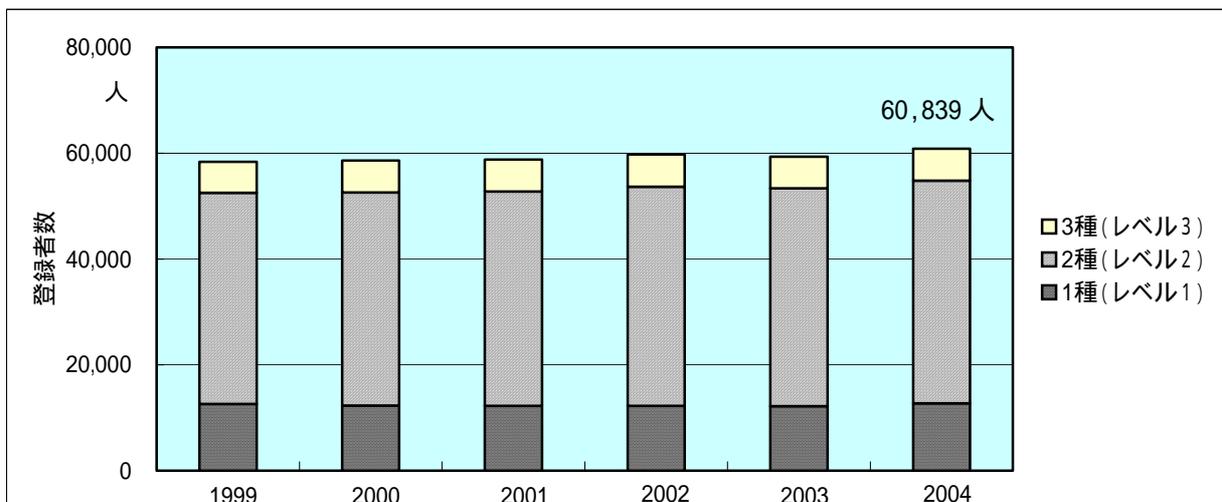


図1 非破壊試験有資格者数推移

UMレベル1 一次試験のポイント

JIS Z 2305 によるUMレベル1の一次試験は、一般試験と専門試験のどちらも、それぞれ30問以上の問題が、四者択一形式で出題される。

2004年秋期に行われた試験のうち、特に正答率の低かった問題と類似した問題について、ポイントを解説する。

問1 音速調整機能を持たない超音波厚さ計で、あらかじめ零点調整を行った後、アルミニウムの測定物の10.0mmの厚さの部分測定したとき、9.4mmを表示した。この状態で同じ測定物の他の部分を測定し、28.2mmの表示を得た場合、その部分の実際の厚さは何mmと推定されるか。次の数値のうちから正しいものを一つ選び、記号で答えよ。(一般)

- (a) 26.5 mm (b) 28.2 mm
(c) 30.0 mm (d) 60.0 mm

正答 (c)

10.0mmの部分で9.4mmと表示されたことから、測定部位の実際の厚さのほうが表示値よりも厚いことがわかる。

10.0 mm	9.4 mm
mm	28.2 mm

の比例関係から

$$= 28.2 \times (10.0 / 9.4) = 30.0$$

になり、(c)が正解である。

この種類の問題では、分数の分母と分子を逆にして、 $28.2 \times (9.4 / 10.0) = 26.5$ と計算しないように注意する必要がある。

問2 超音波探傷器を用いて厚さ測定を行うときに、もっとも注意深く行う必要のある初期調整は何か。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。(一般)

- (a) 底面エコーによる感度の調整
(b) 多重エコーによる時間軸の調整
(c) 標準試験片による入射点の調整
(d) 減衰の補正

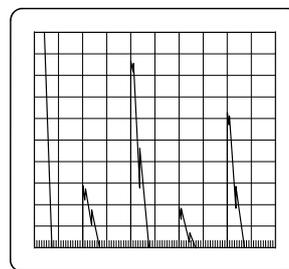
正答 (b)

超音波探傷器を使うときには、表示器の時間軸(横軸)と感度(縦軸)とを調整する必要がある。選択肢の(b)と(c)は時間軸の調整に関係があり、(a)と(d)は感度の調整に関係がある。厚さ測定で直接測定するのは超音波の伝搬時間なので、時間軸は精密に調整する必要

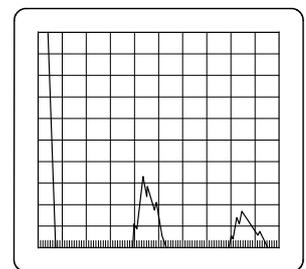
がある。しかし、エコー高さのほうは、たとえば数%変わっても伝搬時間の測定値はほとんど変わらないため、時間軸ほど精密に調整する必要はない。

厚さ測定では垂直探触子を使うため、時間軸は底面からの多重エコーにより調整することが多いので、(b)が正しい。

問3 図1と図2に示す探傷図形はどんな場合に得られるか。該当するものを解答群からそれぞれ一つ選び、記号で答えよ。ただし、それぞれの探傷図形の測定範囲は同じに調整してある。(一般)



[図 1]



[図 2]

[解答群]

- [図 1] (a) 内部にきずのあるときの垂直探傷図形
(b) 溶接部の斜角探傷図形
(c) 調整の不完全な垂直探傷図形
(d) 腐食のない鋼板の垂直探傷図形
[図 2] (a) 内部にきずのあるときの垂直探傷図形
(b) 溶接部の斜角探傷図形
(c) 腐食した鋼板の垂直探傷図形
(d) 調整の不完全な垂直探傷図形

図1は明らかに、内部にきずがあるときの垂直探傷図形を表している。

図2の図形では、底面エコーまでの間にきずからのエコーが無く、底面エコーのパルス幅が広がっている。これは裏面が腐食した部分の垂直探傷図形の特徴である。底面エコーの高さが低下しているのは、腐食面で超音波が散乱するため、調整が不完全な場合とは区別される。
正答 [図 1](a) [図 2](c)

問4 JIS Z 2355:1994において、測定点又は測定線の選定時に判断すべき事項に含まれている項目は次のどれか。もっとも適切な組合せを一つ選び、記号で答えよ。(専門)

- (a) 測定目的, 元厚, 塗膜の有無と種類, 測定物の測定すべき範囲
- (b) 使用状況, 測定目的, 測定物の測定すべき範囲, 腐食状況
- (c) 使用状況, 元厚, 測定方式, 測定物の測定すべき範囲
- (d) 使用状況, 元厚, 測定方式, 腐食状況

正答 (b)

測定点や測定線は, 測定物の現在の状態が, 測定目的に応じて正確に調べられるように選定する必要がある。そのため, 製造時の元厚ではなく現在の腐食状況を知ることのほうが重要で, 測定する範囲内の代表的な点で現在の厚さを直接測定して, 腐食状況を予備的に調べておくことなどが考えられる。

また, 測定方式は, 測定点や測定線を適切に決めることを妨げないような方式を選ぶ必要がある。

JIS Z 2355:1994 に従うと, (b) の組合せがもっとも適切といえる。JIS Z 2355:1994 では, (b) の項目の他に経年変化も加えられている。

問 5 校正用試験片を用いてデジタル超音波厚さ計の音速を調整した後, 鋼板の厚さを測定した。その部分をマイクロメーターを用いて測定したところ, マイクロメーターの値のほう約 3% 厚く表示された。次に記述した理由のうち最も適切なものを一つ選び, 記号で答えよ。

(専門)

- (a) 探触子のへこみが大きく, へこみ分の影響で薄く表示された。
- (b) 探触子の保護板が磨耗し薄くなったため小さく表示された。
- (c) 鋼板の圧延方法によって音速が速くなり, 薄く表示された。
- (d) 接触媒質の付着が少なく, 薄く表示された。

正答 (c)

校正用試験片により音速が調整されているので, (a) と (b) の影響は補正されていると考えることができる。(c) については, 校正用試験片と圧延鋼板との間には音速の差があることが予想される。校正用試験片と圧延鋼板の間に, 3% 程度の音速の差があることは考えられないことはない。(d) の場合には感度が低くなるため, エコーが検出されるまでの時間が長くなる可能性があり, 薄く表示されるよりは厚く表示される可能性が高い。鋼では, 材質による音速の変化は比較的少ないが, 材質や

温度による音速の変化については, 参考書の [超音波厚さ測定] にも解説されている。

問 6 デジタル表示超音波厚さ計により, 塗膜が薄く, 塗膜中の超音波減衰が小さい塗膜つき測定物を厚さ測定する場合, 測定物の厚さを算出する式はどれか。正しいものを一つ選び, 記号で答えよ。(専門)

- (a) 表示値 + [塗膜厚さ × 測定物音速 / 塗膜音速]
- (b) 表示値 - [塗膜厚さ × 測定物音速 / 塗膜音速]
- (c) 表示値 + [塗膜厚さ × 塗膜音速 / 測定物音速]
- (d) 表示値 - [塗膜厚さ × 塗膜音速 / 測定物音速]

正答 (b)

測定物の音速に比べて塗膜の音速が遅いほど, 塗膜中での伝搬時間が長くなり厚く表示されるので, (b) が正しい。

問 7 次の文は, ボイラチューブの厚さ測定に関して述べている。誤っているものを一つ選び, 記号で答えよ。

(専門)

- (a) ボイラチューブの厚さ測定にはデジタル表示超音波厚さ計がよく用いられる。
- (b) ボイラチューブは内外面とも常時腐食環境に置かれているので十分な保守管理が必要である。
- (c) 外面から測定した場合, 内面のスケールの付着により表示値が実際より薄めに表示されることがある。
- (d) 二振動子探触子を用いて測定した場合, 音響隔離面の向きによって測定値が異なることがある。

正答 (c)

(a) (b) (d) は明らかに正しい。(c) では, スケールの付着により内側の壁面での超音波の反射率が下がるなどの理由で, エコーの立上りがわずかに遅れることは考えられる。このことにより, 厚めに測定される可能性はあるが, 薄めに測定されることはない。

UM レベル 1 の一次試験では [超音波探傷試験問題集 2002] (1.5 超音波厚さ測定の問題) を基にして, 類似の問題または一部変形した問題がおもに出題される。また, [超音波厚さ測定] の参考書から作られた問題も, 出題されている。この参考書などで, 超音波厚さ測定についての理解を深めておくことをお勧めする。