

### 1. JIS Z 2305 2014 年秋期資格試験結果

2014 年秋期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 40.2%，レベル 2 が 30.8%，レベル 3 が 11.7%であった。なお、レベル 3 基礎試験では申請者数 651 件、合格率 22.4%であった。再認証試験の合格率は、レベル 1 が 55.6%，レベル 2 が 65.4%，レベル 3 が 76.5%であった。受験申請数は、新規試験，再試験，再認証試験を合わせて計 15,712 件であった。

各表の合格率は [合格者数/受験者数 (申請者数-欠席者数)] で算出した値である。新規試験結果（レベル 3 基礎試験結果を除く）を表 1 に、再認証試験結果を表 2 に示す。

表 1 JIS 新規試験結果（再試験を含む）

NDT方法	略称	レベル1*1			レベル2*1			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	87	29	34.9	703	147	22.4	192	37	21.8
超音波探傷試験	UT	631	278	47.7	1788	515	31.1	561	22	4.2
超音波厚さ測定	UM	251	123	51.5	—			—		
磁粉探傷試験	MT	192	39	20.6	1495	323	23.6	190	19	11.0
極間法磁粉探傷検査	MY	89	9	11.3	172	26	15.8	—		
通電法磁粉探傷検査	ME	21	4	21.1	—			—		
コイル法磁粉探傷検査	MC	5	0	0.0	—			—		
浸透探傷試験	PT	414	154	39.7	1849	671	38.9	261	38	15.8
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	140	62	45.6	558	196	37.8	—		
水洗性浸透探傷検査	PW	0	0	0	—			—		
渦流探傷試験	ET	60	18	30.5	368	103	29.9	75	19	27.5
ひずみ測定	SM	19	6	35.3	61	17	29.8	11	3	30.0
<b>合計</b>		<b>1,909</b>	<b>722</b>	<b>40.2</b>	<b>6,994</b>	<b>1,998</b>	<b>30.8</b>	<b>1,290</b>	<b>138</b>	<b>11.7</b>

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

表 2 JIS 再認証試験結果

NDT方法	略称	レベル1			レベル2			レベル3*2		
		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	6	3	50.0	332	198	64.5	125	105	87.5
超音波探傷試験	UT	367	154	47.0	1336	730	57.9	297	186	66.7
超音波厚さ測定	UM	126	74	64.4	—			—		
磁粉探傷試験	MT	11	2	18.2	676	355	56.5	53	38	73.1
極間法磁粉探傷検査	MY	36	15	42.9	30	12	42.9	—		
通電法磁粉探傷検査	ME	10	4	44.4	—			—		
コイル法磁粉探傷検査	MC	1	1	100.0	—			—		
浸透探傷試験	PT	44	20	57.1	1265	957	80.8	62	56	93.3
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	135	96	73.9	194	133	71.9	—		
水洗性浸透探傷検査	PW	3	3	100.0	—			—		
渦流探傷試験	ET	4	3	75.0	283	149	54.8	35	32	94.1
ひずみ測定	SM	8	5	71.4	63	32	53.3	17	13	76.5
<b>合計</b>		<b>751</b>	<b>380</b>	<b>55.6</b>	<b>4,179</b>	<b>2,566</b>	<b>65.4</b>	<b>589</b>	<b>430</b>	<b>76.5</b>

注\*2：レベル 3 クレジット申請は除く

### 2. NDIS 0604, NDIS 0605 2014 年秋期資格試験結果

2012 年春期より開始された NDIS 0604（赤外線サーモグラフィ試験）と NDIS 0605（漏れ試験）の申請件数は 125 件であった。合格率は、レベル 1 が 68.0%，レベル 2 が 56.9%であった。新規試験結果を表 3 に示す。

表 3 NDIS 新規試験結果

NDT方法	略称	レベル1*3			レベル2*3			レベル3		
		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%
赤外線サーモグラフィ試験	TT	31	18	60.0	14	4	33.3	—		
漏れ試験	LT	22	16	80.0	58	33	62.3	—		
<b>合計</b>		<b>53</b>	<b>34</b>	<b>68.0</b>	<b>72</b>	<b>37</b>	<b>56.9</b>	<b>—</b>		

注\*3：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

**非破壊試験技術者資格登録件数（2014年10月1日現在）**

2014年10月時点での資格登録件数を表1にまとめた。JIS Z 2305に加えて、赤外線サーモグラフィ試験(NDIS 0604)と漏れ試験(NDIS 0605)による認証登録が、2012年から始まっている。集計の結果、資格登録件数は、JIS Z 2305 資格と NDIS 資格の総数で 89,345 件となった。NDT 方法別比率を図1に示す。また、2009年以降の JIS Z 2305 による資格登録件数の推移を図2に、NDIS 0604 及び NDIS 0605 による資格登録件数の推移を図3に示す。資格登録者の内訳は、従来と同様におおよそレベル1が20%、レベル2が70%、レベル3が10%である。資格登録件数は、JIS Z 2305 の認証制度開始時点と比較して現在は約1.5倍となっている。

表1 非破壊試験技術者資格登録件数 単位：件

NDT方法		略称	レベル1	レベル2	レベル3	計
JIS Z 2305	放射線透過試験	RT	493	6,229	2,011	8,733
	超音波探傷試験	UT	6,188	15,410	3,172	24,770
	超音波厚さ測定	UM	3,075	-	-	3,075
	磁粉探傷試験	MT	803	10,525	613	11,941
	極間法磁粉探傷検査	MY	831	689	-	1,520
	通電法磁粉探傷検査	ME	128	-	-	128
	コイル法磁粉探傷検査	MC	69	-	-	69
	浸透探傷試験	PT	2,397	21,638	1,336	25,371
	溶剤除去性浸透探傷検査	PD	2,595	4,042	-	6,637
	水洗性浸透探傷検査	PW	54	-	-	54
	渦流探傷試験	ET	264	3,984	605	4,853
	ひずみ測定	SM	207	1,316	276	1,799
	NDIS	赤外線サーモグラフィ試験	TT	170	34	-
漏れ試験		LT	114	77	-	191
総計			17,388	63,944	8,013	89,345

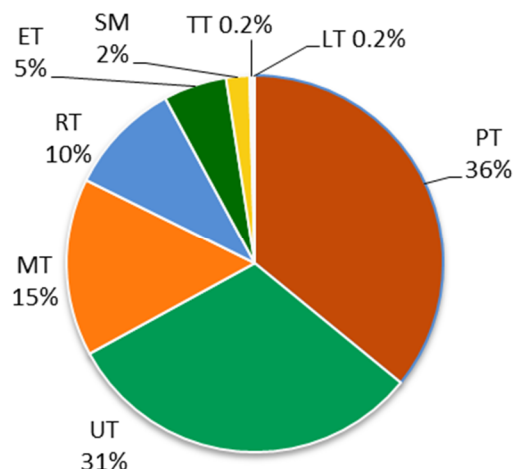


図1 NDT方法別比率

—：該当資格なし

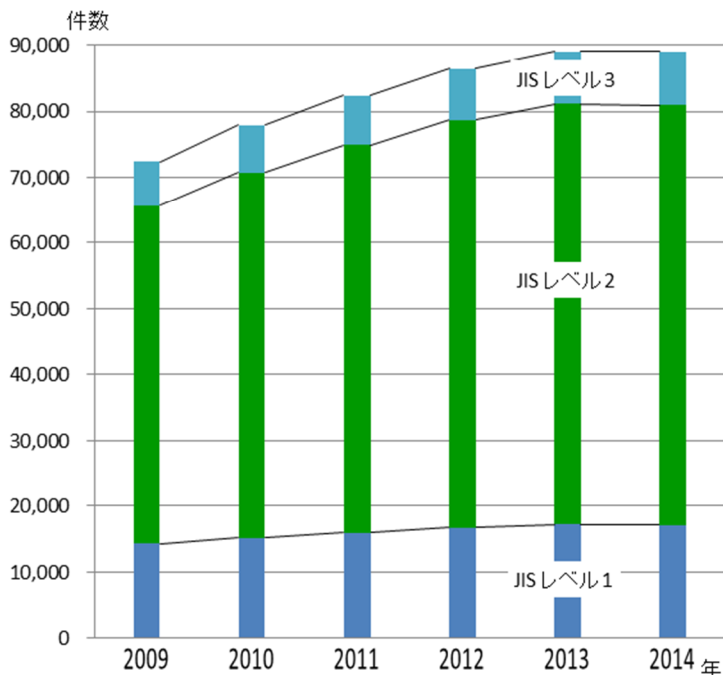


図2 JIS Z 2305 資格登録件数推移

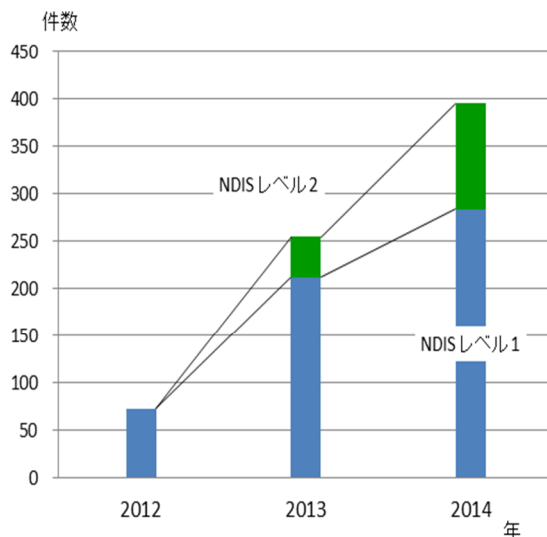


図3 NDIS 資格 (NDIS 0604, NDIS 0605) 登録件数推移

**PT レベル3 二次 C<sub>1</sub> (基礎), C<sub>2</sub> (適用) 試験のポイント**

これまで、レベル3の C<sub>1</sub> 及び C<sub>2</sub> 問題のポイントについては本欄において何回か解説をしてきた。今回は、さらに最近の正答率の低い問題に類似した問題及び基本的に理解してほしい問題のポイントを解説する。

**C<sub>1</sub> 問題**

**問1** 視力検査において、目と指標（ランドルト氏環）との距離が 60cm で検査した場合に視力 1.2 の指標であった。この指標を使って、目と指標との距離を 40cm にして検査した場合、およそ視力いくらの指標となるか。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 0.6 (b) 0.8 (c) 1.0 (d) 1.2

**正答** (b) (浸透探傷試験Ⅲ5.3 項参照)

指標（ランドルト氏環）と視力の関係は、指標の切れ目の幅を見たときの視角を  $S$  (分) とし、視力を  $V$  とすると、 $V=1/S$  で表される。

距離が 60cm で視力 1.2 の場合の視角  $S$  は

$$S=1/1.2=0.833 \text{ となる。}$$

また、視角  $S$  が小さいとき、指標の切れ目の幅を  $\Delta L$  とし距離を  $r$  とすると、 $\Delta L=r \cdot S$  (rad) で表される。

ここで、この指標を 40cm の距離で見たときの視角を  $S'$  とすると、 $40 \times S' = 60 \times S$  となり、

$$S' = (60 \times 0.833) / 40 = 1.25$$

したがって、 $V=1/1.25=0.80$  となる。

**問2** 暗順応や明順応において、光が丁度見えるところ、あるいは丁度見えなくなるところの限界を域（閾）と呼び、その時の刺激光の強さを域値 ( $L_0$ ) と呼んでいる。一般によく用いられる感度 ( $S$ ) という用語は、この域値を用いると次のように表わされる。下記の式で正しいものを一つ選び記号で答えよ。ただし、 $a$  は  $S$  及び  $L_0$  の単位の取り方により決まる定数

- (a)  $S=a \times L_0$  (b)  $S=a-L_0$   
 (c)  $S=a/L_0$  (d)  $S=a+L_0$

**正答** (c) (浸透探傷試験Ⅱ3.2 項参照)

この問題は以前にも解説したが、よく理解できていないようである。感度  $S$  と域値  $L_0$  の関係について、域値が低いということは、わずかな色又は光でも指示模様が認

識できるということになる。僅かな色又は光でも指示模様が認識できるということは感度が高いということである。つまり、感度と域値は反比例の関係になる。したがって、(c) が正しく、正答となる。

**問3** 次の(ア)に入る適切な数値はいくらか。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

気温 30℃、湿度 80% の環境条件において、前処理をエアゾールの洗浄液を吹き付けて実施したとき、試験体の表面温度が気化熱により、20℃まで冷却された。この場合は、大気中の水蒸気のうち(ア)を含みきれないので、表面に結露する可能性が高い。ただし、大気中の飽和水蒸気と温度の関係は図1のとおりとする。

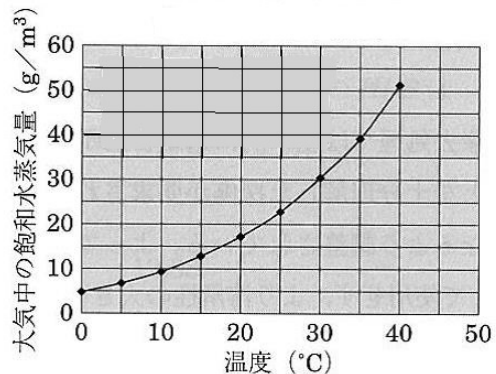


図1 大気中の飽和水蒸気と温度の関係

- (a) 13g/m<sup>3</sup> (b) 7g/m<sup>3</sup>  
 (c) 4g/m<sup>3</sup> (d) 1g/m<sup>3</sup>

**正答** (b) (浸透探傷試験Ⅲ4.1 項参照)

図1より、気温 30℃の時の飽和水蒸気量は 30 g/m<sup>3</sup> と読める。湿度 80% とすると、水蒸気量は 24 g/m<sup>3</sup> となる。この場合、20℃まで温度が低下すると、そのときの飽和水蒸気量は図1より、17 g/m<sup>3</sup> と読むことができる。よって、24-17=7 g/m<sup>3</sup> が結露することになる。したがって、(b) が正しく、正答となる。

**C<sub>2</sub> 問題**

**問1** 次の文は、浸透探傷試験による指示模様とその代表的なきずの発生原因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) 綿棒状指示模様は応力の繰返し負荷による疲労割れに多い。  
 (b) 虫状指示模様は残留応力が残っているオーステナイトステンレス鋼製品が塩素イオンなどにさらされた場合の応力腐食割れに多い。

- (c) 網目状指示模様は鋼溶接部での高温割れに多い。
- (d) 大きな星状指示模様は特殊鋼鍛造品の焼鈍条件不良における水素脆性割れの場合に多い。

**正答 (a)** (浸透探傷試験Ⅱ8.2 項参照)

浸透指示模様とその発生原因(きずの種類)については一概に言えないが、それぞれ特徴がみられる。代表的な特徴については覚えておくとよい。

疲労割れは微細なきずが多く、かつ、きずの両端が狭くなっている場合が多い。そのため、きず両端が毛細管現象により浸透力が大きくなるので、指示模様が大きくなる綿棒状指示模様になることがある。したがって、(a)は正しい。

虫状指示模様は水素脆性割れに見られ、応力腐食割れは樹枝状に現れる場合が多い。したがって、(b)は誤りである。網目状指示模様は研磨割れに見られ、高温割れは線状又は星状に現れる場合が多い。したがって、(c)、(d)も誤りである。

**問2 次の文は、染色浸透探傷試験と蛍光浸透探傷試験の知覚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) 色相コントラストよりも明度コントラストの方が高いコントラストが得られる。
- (b) 染色浸透探傷試験の場合には、バックグラウンドの色相を白色にする必要がある。
- (c) 現像塗膜厚さが厚くなった場合には、どちらの探傷試験においても微細なきずからの指示模様は形成されにくい。
- (d) 暗所視の場合の方が、明所視の場合よりも人間の目の知覚に対する域値が高い。

**正答 (d)** (浸透探傷試験Ⅲ5.2 項参照)

色相コントラストは色の識別であり、明度コントラストは光の識別である。目の域値は、光に関する域値の方が色に関する域値よりはるかに小さい。つまり、明度コントラストの方が色相コントラストより高いコントラストが得られる。したがって、(a)は正しい。

浸透液は、注目性、視認性の高い赤色が用いられている。赤色に対するコントラストが最も高いのは白色であり、バックグラウンドを白くしないと浸透指示模様のコントラストが低くなる。したがって、(b)も正しい。

微細なきずの中には極わずかな浸透液しか浸透してい

ないため、現像塗膜厚さが厚くなると、塗膜表面まできず中の浸透液が到達しづらくなる。したがって、(c)も正しい。

暗所視の場合は光を観察する環境であり、明所視は色を観察する環境である。域値は光の方が低いので、暗所視の方が域値は低くなる。したがって、(d)は誤りである。

**問3 浸透探傷試験における指示模様が、真のきずによる指示模様か擬似指示かを判断する方法として、誤っているものを一つ選び記号で答えよ。**

- (a) 現像剤を取り除き、明るいところで拡大鏡を用いて観察する。
- (b) 同一形状の試験体がある場合は、その発生原因や発生するきずの種類・位置も同じことが多く、ある程度きずを予測できるため、経験的判断も重要視する。
- (c) 蛍光浸透探傷試験では現像剤を取り除いた後、指示模様が現れた箇所を細筆に揮発性の溶剤をつけて上からなぞり、指示模様が再び現れるかどうか観察する。
- (d) 溶剤除去性染色浸透探傷試験の場合は、現像剤を取り除いた後、前処理は軽く済ませ、高感度の溶剤除去性蛍光浸透探傷試験を行なう。

**正答 (d)** (浸透探傷試験Ⅱ8.3 項他参照)

浸透指示模様が、きずによる指示模様か擬似指示かを判断する方法としては、現像剤を取り除き、明るいところで拡大鏡(5~10倍)を用いて観察する方法がとられる。したがって、(a)は正しい。

同一形状の試験体で、使用状況が同じであれば、加わる応力も同じと考えてよく、きずの発生箇所やきずの種類も類似している場合が多い。そのため、きずの判断には経験的判断は重要な要因となる。したがって、(b)も正しい。(c)はブリードバック法と言われ、きずの確認・判断に用いられている。したがって、(c)も正しい。

溶剤除去性染色浸透探傷試験を行った後で蛍光浸透探傷試験を行った場合は、きず中に残されたごくわずかな染色浸透液と蛍光浸透液が混ざり、蛍光浸透液の蛍光輝度が低下するため、一般に行ってはならない。もし、どうしても行う場合は、前処理を十分に行う必要がある。

以上、受験に当たっては参考書と、問題集をよく勉強されることを望むものである。