

1. JIS Z 2305 2018 年春期資格試験結果

2018 年春期資格試験の結果が発表された。新規試験結果の合格率は、レベル 1 が 41.2%、レベル 2 が 28.6%、レベル 3 が 13.8%であった。なお、レベル 3 基礎試験では申請者数 597 件、合格率 13.4%であった。

各表の合格率は [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 (レベル 3 基礎試験結果を除く) を表 1 に示す。

表 1 JIS 新規試験結果

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	44	18	43.9	621	159	28.3	175	34	21.0
超音波探傷試験	UT	669	226	36.3	1,720	427	26.9	564	48	9.3
超音波厚さ測定	UM	229	134	66.0	—			—		
磁気探傷試験	MT	194	42	23.1	1,214	281	24.9	173	23	14.5
極間法磁気探傷検査	MY	69	22	32.8	155	31	21.4	—		
通電法磁気探傷検査	ME	5	4	80.0	—			—		
浸透探傷試験	PT	310	125	41.7	1,390	418	32.4	256	38	16.2
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	96	48	54.6	522	143	29.1	—		
渦電流探傷試験	ET	43	11	26.8	367	110	32.6	60	9	16.4
ひずみゲージ試験	ST	20	15	88.2	76	36	50.0	10	5	50.0
合 計		1,679	645	41.2	6,065	1,605	28.6	1,238	157	13.8

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
—：該当資格なし

2. NDIS 0604, NDIS 0605 2018 年春期資格試験結果

2012 年春期より資格試験が開始され、今回の 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 73 件であった。合格率は、レベル 1 が 66.7%、レベル 2 が 36.7%であった。

各表の合格率は [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 2 に示す。

表 2 NDIS 新規試験結果

NDT 方法	略称	レベル 1 *1			レベル 2 *1			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	8	4	50.0	12	2	20.0	—		
漏れ試験	LT	13	10	76.9	40	16	41.0	—		
合 計		21	14	66.7	52	18	36.7	—		

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
—：該当資格なし

非破壊試験技術者資格登録件数（2018年4月1日現在）

2018年4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年から始まっており、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90,251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	533	6,159	1,992	8,684
	超音波探傷試験	UT	5,784	15,490	3,038	24,312
	超音波厚さ測定	UM	3,060	-	-	3,060
	磁気探傷試験	MT	957	10,851	712	12,520
	極間法磁気探傷検査	MY	682	893	-	1,575
	通電法磁気探傷検査	ME	88	-	-	88
	コイル法磁気探傷検査	MC	42	-	-	42
	浸透探傷試験	PT	2,682	20,946	1,562	25,190
	溶剤除去性浸透探傷検査	PD	2,266	5,399	-	7,665
	水洗性浸透探傷検査	PW	32	-	-	32
	渦電流探傷試験	ET	293	3,785	649	4,727
	ひずみゲージ試験	ST	203	1,158	281	1,642
NDIS	赤外線サーモグラフィ試験	TT	203	62	-	265
	漏れ試験	LT	215	234	-	449
総計			17,040	64,977	8,234	90,251

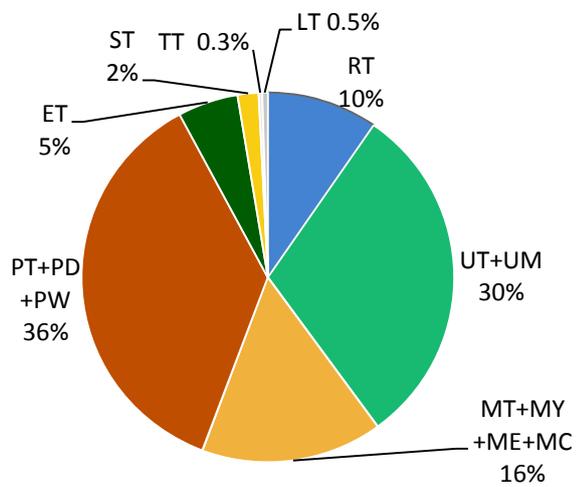


図1 NDT方法別比率

—：該当資格なし

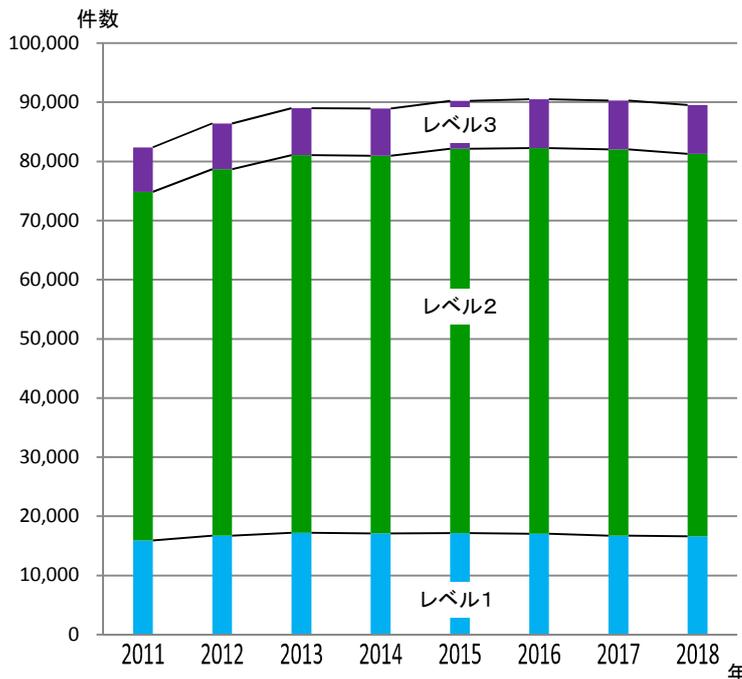


図2 JIS Z 2305 資格登録件数推移

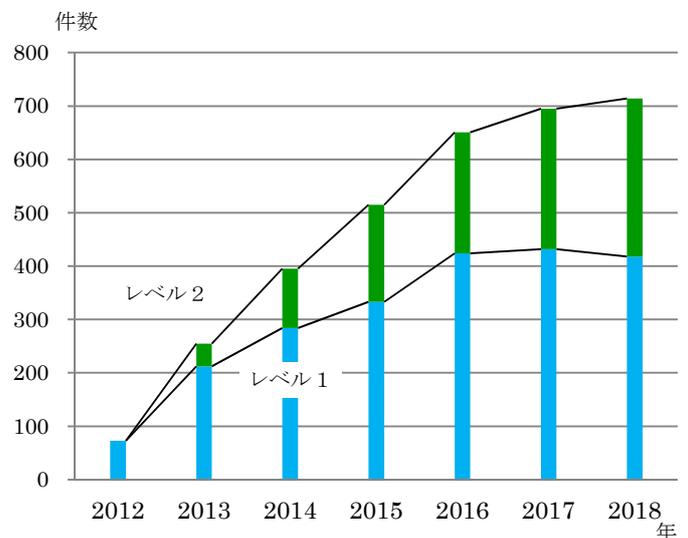


図3 NDIS 資格 (NDIS 0604, NDIS 0605) 登録件数推移

UMレベル1 再認証（実技）試験のポイント

2017 年春期から再認証試験には実技試験が課されるようになった。UM レベル1の再認証試験は新規試験で行われている実技試験と同じで、これまでの実技試験と基本的には変わっていない。その内容については Vol.66 No.2 (2017) のこの欄でも紹介されているので、今回は、10 年以上前との変更点、再認証試験で感じられる傾向と注意点について紹介する。

1. 実技試験の変更点

UM レベル1の実技試験で使用される試験体は板材、直管、曲管の3体で、試験体と測定項目は特に変更はない。試験は板材、直管、曲管の順にそれぞれ時間を区切って行われる。最も変わった点は厚さ計の調整で、板材の測定を開始する前に厚さ計を初期化しておき、試験開始後に厚さ計を調整してから測定を行うようになった。この変更は2015年秋期から実施されている。

UM レベル1の実技試験の概要を表1に示す。

表1 UMレベル1の実技試験内容

No.	課題	概要	時間
1	厚さ計の調整と板材の測定	初期化された厚さ計を調整してから、板材の厚さを測定して健全部と異常部の寸法を記録する。	14分
2	直管の測定	直径約20mmの直管材の肉厚測定を行う。	4分
3	曲管の測定	直径約60mmの曲管（エルボ）の減肉部の厚さ測定を行い、またその減肉部の範囲を測定する。	12分

2. 厚さ計の調整作業

板材の試験を開始する前に約3分間の時間があり、調整作業手順を確認する。この時間には、UM1実技試験用に準備された計器の取扱説明書に従って、厚さ計の初期化、調整、調整状態の確認を行う。

調整作業での注意点としては

- (1) 厚さ計の機種ごとに、調整法が異なる。
- (2) 手順通り正確に操作しないと、調整ができない。
- (3) 調整中の厚さ計の応答速度は、あまり速くない。
- (4) 調整用試験片と探触子の接触状態が、調整精度を決める。
- (5) 調整状態の確認は重要な作業なので確実に実行する。などがある。

(1)と(2)については、試験会場に準備してある取扱説明書に調整作業に必要な十分な手順が簡潔にまとめてあるので、手順通りに実行すれば、初めて行う場合でも作業を完了できる。

(3)の応答速度の問題は、デジタル表示の一般的な超音波厚さ計が1~2本の単3乾電池だけで数日間使用し続けられるように設計されていることによると考えられる。消費電力を低くする代償として、動作速度が遅い。そのため、キーを押す時間の長さには注意が必要で、厚さ計の動作に合わせて加減する必要がある。短かすぎると処理が進まず、長すぎると次の処理に進んでしまうこともある。厚さ計の調整はそれほど複雑な作業ではないので、慣れないうちは、失敗した場合に最初からやり直す方が早く確実に調整できる。

(4)は最も重要な点で、全員が十分な精度で調整できていることが望ましいが、現状では必ずしもそうなっていないとも言えない状態である。調整作業ではゼロ点調整と音速調整を行う。また、二振動子探触子ではこのときに斜め伝搬の補正も行われている可能性もある。しかし、具体的な処理の内容は厚さ計により異なるので詳細は不明である。通常の厚さ計では、指定された方法で調整を行うと、ゼロ点調整が行われ、音速は鋼の音速に設定される。この処理を2段階に分けて行う機種、1段階で行う機種、探触子を接続して電源を入れると自動的に調整を済ませる機種などがある。どの場合にも、調整中には探触子の内部で超音波の送受信が行われているので、超音波が適切に発生し、エコーが受信されるようにしておく必要がある。このときの注意点を、調整中に探触子を調整用試験片に当てておくことが指定されている場合と、探触子を調整用試験片から離しておくことが指定されている場合（電源を入れると自動的に調整される場合もこの場合に含まれる）とに分けて説明する。

a. 探触子を調整用試験片に当てる場合：

探触子と調整用試験片が適切に接触し、隙間には接触媒質が一様に広がるようにする。探触子は、例えば100g程度の力で測定面に当てる。試験体で測定を行うときにも、調整のときと同じ程度の力で探触子を当てるようにすると、誤差を最も小さくできる。これは、接触圧により接触媒質層の厚さが変化するため、通常の表示値が0.1mm単位で変化する厚さ計では、たとえば5.0mmと表示されているときに接触圧を高めるとあるところで4.9mmに変わることがある。この現象は実際の厚さが、たまたま表示値が4.9mmから5.0mmに切り替わる境目

付近だったことにより起きたと考えられる。(0.1mm の桁まで表示する厚さ計では、一般に±0.1mm 程度までの誤差が許容されるので、この現象は正常な動作でとくに問題は無い。また、測定方式によってはこの現象は起きない可能性がある。)

b. 探触子を調整用試験片から離す場合：

探触子の接触面に付着した接触媒質をふき取ってからキーを押す。これは接触媒質が付着していると、調整中に受信されるエコーの検出時刻が遅れて、ゼロ点調整の精度を落とすためである。

超音波探傷器の調整ではエコー高さを一定の基準に合わせるための感度調整は必ずしも易しくはないが、厚さ計の調整ではエコー高さの影響は相対的に小さいので、基本的な手順を守り、注意点に気を付ければ、調整作業にはとくに難しいところはない。

(5)の調整状態の確認は、JIS Z 2355 が 2016 年に改正されるまでは校正値の確認と呼ばれていた作業で、厚さ計が適切に調整されていることを確認する重要な作業なので、指定された厚さの試験片により確実にを行う必要がある。

3. 試験体ごとの注意点

(1) 板材

板材では測定面上の十字マークの位置を答案用紙の方眼紙上に記入し、健全部と減肉部の厚さを測定する。次に、十字マークを中心にして広がっている減肉部の左右と上下の境界を求めて、方眼紙上に記入する。減肉部の境界は厚さの測定値が健全部の厚さに戻る位置を求めて、この位置を境界として記録する。この測定では探触子の走査を細かくしないと減肉部の境界の位置は、少しずれる恐れがある。その理由は、超音波厚さ計では超音波ビームに振動子の寸法程度の幅があるので、その範囲内に減肉部があるとエコーが検出されるため、探触子の中心が実際の境界を越えて健全部側に移動したところで、健全部の厚さに戻る。しかし、この位置は厚さ計の表示値の変化によりかなり正確に求められるので、この位置を正確に求められるかどうかで技量が評価される。

(2) 直管

直管の測定では音響隔離面の向きを管軸に対して直交と平行にしたときの、2 度測定する。直管の直径が小さいので注意深く測定する必要がある。曲面からの測定では表示値が安定しないことが多く、探触子の接触状態による表示値の変動の仕方を把握しておく必要がある。

(3) 曲管

曲管では減肉部の厚さの最小値と減肉が始まる境界を求める。曲管では板材と異なり接触面が点に近いので、測定値が健全部の厚さに戻る位置は減肉部の実際の境界に比較的よく一致する。しかし、探触子を移動したときの表示値の変化は緩やかなので、注意深い測定が必要なことに変わりはない。

4. 再認証試験受験者の注意する点

(1) 測定値の測定精度を確実にとること。

(2) 板材の減厚部分の測定を慎重に行うこと。などに十分な注意が必要である。

(1) は減厚の範囲の測定において、測定のピッチを細かに行い、集中して測定する必要がある。しばらく厚さ計に触れる機会がなかったような場合には、試験前に厚さ計を実際に取り扱って、勘を取り戻しておくなどの準備があれば、測定に集中できると考えられる。板材やエルボの減肉部の幅は 1mm 単位で記録するので、測定が可能な範囲内で、0.1mm の細かさでできるだけ確実に求める必要がある。

(2) は板材の表面が 2 次元的に広がっていて、とらえどころがないことも関係があるように想像される。測定結果の方眼紙への記入の仕方も、境界の位置をあいまいな線で描くのではなく、1 本の線ではっきりと描く必要がある。

5. その他の調整法

厚さ計の調整法には厚さ計付属の試験片で行う方法とは別に、試験体の厚さに近い 1 個又は 2 個の試験片による方法があり、利用するエコーの数により 1 点調整法と 2 点調整法の 2 つがある。1 点調整法ではゼロ点又は音速を調整し、2 点調整法ではゼロ点と音速を調整する。実技試験に供用されている試験体では、この方法と厚さ計付属の試験片を使う方法のどちらかで調整しても結果はほとんど差がない。現在の実技試験では 1 つの調整法だけを行っているが、その他の調整法についても探触子の接触法などの基本的な注意点には差がないので、1 つの方法で得た経験は応用できるはずである。

超音波厚さ測定の再認証試験を受験される方は、本再認証試験のポイントを参考にされ、実技試験を突破することを期待する。