

JIS Z 2305 2023 年春期 新規資格試験結果

2023 年春期試験の結果が発表された。下記表 1～3 に示す。

表 1 レベル 1・2 一次試験（一般試験・専門試験）、二次試験（実技試験）結果

NDT 方法	略称	一次申請	一次合格者数	一次合格率 ^{※1}	二次申請 ^{※2}	二次合格者数	二次合格率 ^{※3}
放射線透過試験レベル 1	RT1	33	13	40.6	26	14	56.0
超音波探傷試験レベル 1	UT1	459	234	53.2	426	204	50.6
超音波厚さ測定レベル 1	UM1	170	102	64.6	152	105	75.0
磁気探傷試験レベル 1	MT1	134	41	31.5	58	50	89.3
極間法磁気探傷検査レベル 1	MY1	44	17	42.5	18	17	100.0
通電法磁気探傷検査レベル 1	ME1	2	0	0.0	2	2	100.0
浸透探傷試験レベル 1	PT1	207	115	59.3	153	102	71.3
溶剤除去性浸透探傷検査レベル 1	PD1	169	89	54.3	94	80	89.9
渦電流探傷試験レベル 1	ET1	40	21	53.9	21	14	66.7
ひずみゲージ試験レベル 1	ST1	27	20	80.0	24	19	86.4
赤外線サーモグラフィ試験レベル 1	TT1	10	2	20.0	4	3	75.0
漏れ試験レベル 1	LT1	14	12	85.7	16	14	93.3
合計		1,309	666	53.4	994	624	66.6
放射線透過試験レベル 2	RT2	402	164	44.4	302	126	43.2
超音波探傷試験レベル 2	UT2	1,305	478	39.4	702	370	54.3
磁気探傷試験レベル 2	MT2	882	217	26.1	278	206	75.7
極間法磁気探傷検査レベル 2	MY2	122	15	13.6	21	19	90.4
浸透探傷試験レベル 2	PT2	977	399	43.3	632	322	53.3
溶剤除去性浸透探傷検査レベル 2	PD2	497	157	33.3	234	138	61.3
渦電流探傷試験レベル 2	ET2	218	110	54.2	179	102	57.3
ひずみゲージ試験レベル 2	ST2	65	41	65.1	52	37	74.0
赤外線サーモグラフィ試験レベル 2	TT2	21	6	31.6	7	5	71.4
漏れ試験レベル 2	LT2	50	25	53.2	49	27	57.5
合計		4,539	1,612	38.0	2,456	1,352	56.9

※1 一次合格率：一次試験の受験者（欠席者を除く）の中で一般試験及び専門試験ともに 70%以上の点数を得た受験者の割合

※2 二次申請：二次試験受験対象者数 [一次試験合格者数+二次再試験に受験申請した人数]

※3 二次合格率：二次試験の受験者（欠席者を除く）の中で実技試験において 70%以上の点数を得た受験者の割合

表 2 レベル 3 一次試験（基礎試験（A：h°-tA, B：h°-tB, C：h°-tC））結果

NDT 方法	一次申請	A 合格率 ^{※4}	B 合格率 ^{※4}	C 合格率 ^{※4}	合格者数	合格率 ^{※5}
基礎試験	529	36.1	79.4	27.8	94	18.8

表 3 レベル 3 二次試験（主要方法試験（D：h°-tD, E：h°-tE, F：h°-tF））結果

NDT 方法	略称	二次申請 ^{※6}	D 合格率 ^{※4}	E 合格率 ^{※4}	F 合格率 ^{※4}	合格者数	合格率 ^{※7}
放射線透過試験レベル 3	RT3	97	66.0	90.6	39.6	33	35.5
超音波探傷試験レベル 3	UT3	283	41.7	26.5	14.9	35	13.6
磁気探傷試験レベル 3	MT3	166	21.8	41.8	11.1	12	8.1
浸透探傷試験レベル 3	PT3	154	62.8	41.3	20.0	23	16.4
渦電流探傷試験レベル 3	ET3	65	47.2	52.8	22.0	10	16.4
ひずみゲージ試験レベル 3	ST3	6	60.0	80.0	80.0	3	60.0
漏れ試験レベル 3	LT3	7	57.1	85.7	14.3	1	14.3
合計		778	45.6	42.7	19.5	117	16.5

※4 A 合格率～C 合格率(表 2), D 合格率～F 合格率(表 3)：パート別の受験者（欠席者を除く）の中で 70%以上の点数を得た受験者の割合

※5 合格率：同時期にすべてのパート（パート A～C）において 70%以上の点数を得た受験者（欠席者を除く）の割合

※6 二次申請：主要方法試験受験対象者数 [表 2 の一次試験（基礎試験）に合格した人数+レベル 3 二次試験（主要方法試験）に受験申請した人数]

※7 合格率：再試験を含めすべてのパート（パート D～F）において 70%以上の点数を得た受験者（欠席者を除く）の割合

非破壊試験技術者資格登録件数（2023年4月1日現在）

2023年4月時点での資格登録件数を表1にまとめた。2018年10月にJIS Z 2305 資格へ移行した赤外線サーモグラフィ試験及び漏れ試験資格を加えた集計の結果、資格登録件数はJIS Z 2305 資格の総数で86,851件となった。NDT方法別比率を図1に示す。また、2014年以降のJIS Z 2305 による資格登録件数の推移を図2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18%、レベル2が72%、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 JIS Z 2305 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
放射線透過試験	RT	417	5,579	1,934	7,930
超音波探傷試験	UT	5,166	15,191	2,936	23,293
超音波厚さ測定	UM	2,994	-	-	2,994
磁気探傷試験	MT	1,061	10,867	809	12,737
極間法磁気探傷検査	MY	599	877	-	1,476
通電法磁気探傷検査	ME	70	-	-	70
コイル法磁気探傷検査	MC	26	-	-	26
浸透探傷試験	PT	2,510	19,575	1,748	23,833
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	2,073	5,444	-	7,517
水洗性浸透探傷検査	PW	13	-	-	13
渦電流探傷試験	ET	266	3,659	650	4,575
ひずみゲージ試験	ST	164	1,033	275	1,472
赤外線サーモグラフィ試験	TT	193	89	7	289
漏れ試験	LT	212	388	26	626
総計		15,764	62,702	8,385	86,851

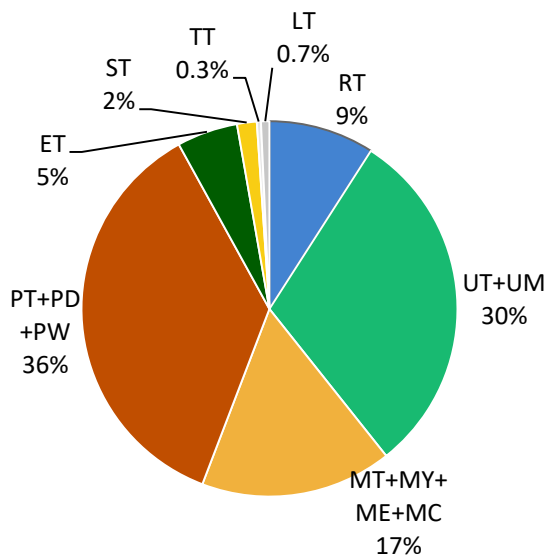


図1 NDT方法別比

—：該当資格なし

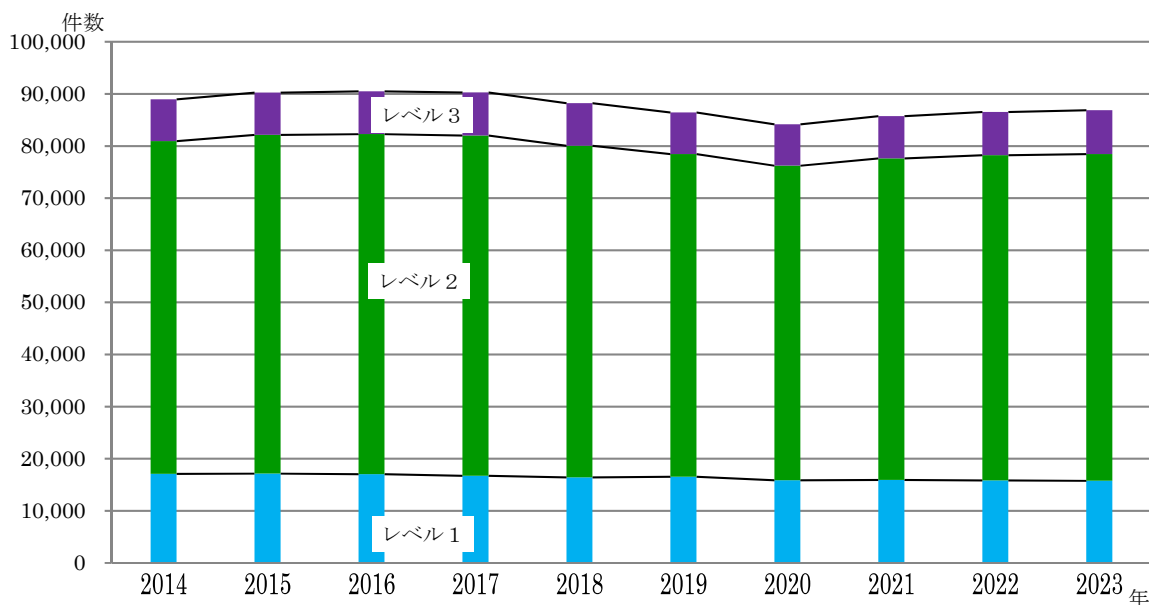


図2 JIS Z 2305 資格登録件数推移

L T レベル 2 一般・専門試験のポイント

JIS Z 2305:2013 非破壊試験技術者の資格及び認証に基づく LT レベル 2 の新規一次試験は主に参考書である『漏れ試験 II』から出題されるが、当然、レベル 1 の内容も含まれる。漏れ試験は、原理も異なる多数の試験方法があり、用いられる機材も異なるため、それぞれの試験方法毎に十分に理解しておかねばならない。

本稿では、試験問題の中から特に重要と思われる問題の類似問題を例示しながら、解答のポイントを解説する。

一般試験の類題

問 1 次の文は、発泡漏れ試験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) 減圧した試験体を発泡液に浸漬し、漏れによる発泡を目視で検出してもよい。
- (b) 試験体に液体を封入後、加圧して発泡液中に浸漬し、漏れによる発泡を目視で検出してもよい。
- (c) 試験体に発泡液を封入して加圧し、試験体からの漏れによる発泡を目視で検出してもよい。
- (d) 加圧した試験体を液中に浸漬し、漏れによる発泡を目視で検出してもよい。

正答 (d)

減圧した試験体を発泡液に浸漬すると試験体内部に発泡液が侵入しようとするため、外側には発泡せず目視することはできない。

試験体内に液体を封入後に加圧して発泡液中に浸漬しても、漏れ箇所から液体が漏れるだけで発泡はしない。液体の漏れを検出する試験では、液体に蛍光塗料を混ぜたり、現像剤を試験体表面に塗布することで、内部から漏れた液体の視認性を向上させる手法が一般的である。

試験体内に発泡液を封入後に加圧した場合も、漏れ箇所から発泡はしない。

加圧した試験体を液中に浸漬し、漏れによる発泡を目視する方法は液没試験と呼ばれる発泡漏れ試験の一種である。

よって、正答は (d) となる。

問 2 次の単位で 1 気圧と最も大きく異なる圧力について、正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 1 kgf/cm²
- (b) 1 Pa

- (c) 1 bar
- (d) 1 psi

正答 (b)

圧力の単位に関する知識を問う問題である。1 気圧を、選択肢の単位に換算すると、以下ようになる。

1 気圧 = 1.03 kgf/cm²

1 気圧 = 101325 Pa

1 気圧 = 1.01325 bar

1 気圧 = 14.7 psi

よって、正答は (b) となる。

psi は 1 平方インチあたりにかかる圧力 (重量ポンド) であり、日本では一般的ではないがヤード・ポンド法が国によって使われるため、知っておいていただきたい。

問 3 次の文は、漏れ試験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) ハロゲン漏れ試験方法は、試験体内に検査のために、新たにフロンを封入して漏れを検査するのが一般的である。
- (b) 液体漏れ試験には、試験体内の水に蛍光染料や現像剤を混ぜる方法もある。
- (c) アンモニア漏れ試験は、大型容器の試験を行う際に高純度のアンモニアガスを用いる。
- (d) 発泡漏れ試験には、発泡液を試験体表面に塗布する方法と、試験体を液の中に浸漬する方法がある。

正答 (d)

ハロゲンガスは新たに検査のため試験体内に封入するのではなく、冷媒などの目的で装置内部に製造時に封入される事があるため、そのような機器 (例えばエアコンの室外機) に対してハロゲンガスを封入した後に漏れていないか検査するときに、ハロゲン漏れ試験が適用される。

液体漏れ試験は内部から染み出る水や蛍光染料を直接目視又は現像剤を試験体外側に塗布して見る方法であり、内部に入れる液体に現像剤は混ぜない。

アンモニア漏れ試験は、①感度が高い、②比較的安価に簡単に検査できる、③アンモニアガスの封入圧力が低くても検査可能などの特徴を持つが、反面、アンモニアガスの使用は①人体に有害である、②爆発性がある、③水に溶けやすい、などの理由から実施に当たっては安全衛生管理面などの注意が必要となる。よって、通常は 1

～10 vol%のアンモニア窒素混合ガスを使用する。

発泡漏れ試験は試験体内部を加圧して表面に発泡液を塗布する方法と、試験体を液中に沈めて内部をガスで加圧する方法がある。

よって、(d) が正答となる。

専門試験の類題

問4 キャピラリの先端部の水没試験を実施した。出口部分と加圧された気体の差圧 ΔP を3気圧とすると検出できる最小泡の半径 r として最も適するものを一つ選び、記号で答えよ。ただし、水の表面張力 γ を0.073 N/mとする。

- (a) 1.46 μm
- (b) 0.73 μm
- (c) 0.49 μm
- (d) 0.24 μm

正答 (c)

泡を噴出する孔の半径は、次の式(1)で表される。

$$r = \frac{2\gamma}{\Delta P} \quad (1)$$

ここで、

r : 泡を噴出する最小の孔の半径 (m),

γ : 表面張力 (N/m),

ΔP : 出口部分と加圧された気体の差圧 (Pa)

$$r = \frac{2 \times 0.073}{3 \times 10^5} \\ = 0.49 (\mu\text{m})$$

よって、正答は(c)となる。

問5 次の文は、ヘリウムリークディテクタ補助排気装置を使用して試験体を排気する場合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) 試験体はリークディテクタと補助排気装置で常に並列排気する。
- (b) 補助排気装置の接続方法や操作方法によらず、ヘリウム信号の安定性は向上する。
- (c) 補助排気装置を直列接続すると、リークディテクタで検出するヘリウム信号の安定性は向上する。
- (d) 補助排気装置を並列接続すると、リークディテクタで検出するヘリウム信号は小さくなる。

正答 (d)

リークディテクタに補助排気装置を使用する場合、補助排気装置を上流側にして下流側にディテクタを直列に接続する場合もあり、常に並列排気とは限らない。

補助排気装置の接続や操作を誤ると試験体内部の真空度が悪化しヘリウム信号の安定性が悪化する場合もある。

補助排気装置を直列接続するとリークから流入するヘリウムガスが全てリークディテクタに入ってくるので、漏れ量の直読ができる。しかし、補助排気装置の背圧部分を全てリークディテクタの一次ポンプで賄わねばならない。排気速度が十分でない、バックグラウンドの上昇により測定ができなくなる。

並列排気すると、サーチガスが並列接続された補助排気装置にも流れて感度が低下するため、ヘリウム信号は小さくなる。例えば補助排気装置の排気速度が300 L/sでリークディテクタの排気速度が1 L/sでは、リークディテクタで検出されるヘリウム信号は約1/300となってしまう。

よって、正答は(d)となる。

問6 次の文は、アンモニア検知剤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) 検知剤の指示模様大きさは、試験時間が経過しても変化しない。
- (b) 検知剤の厚さは、5 μm が最適である。
- (c) 検知剤の厚さは、厚くなるほど検知感度は悪くなる。
- (d) 検知剤の厚さによる検知感度の差は無い。

正答 (c)

アンモニア漏れ試験の原理は、試験体表面の裏側空間部にアンモニアを含むガスを封入して、試験体表面に塗布したアンモニア検知剤が漏れてくるアンモニアガスと化学反応して黄色から青色に変化する色の変化とその直径を観察することにより、漏れ位置と漏れ量を検知する漏れ試験方法である。

検知感度は次項目の影響を受ける。

- ①アンモニアガス濃度②封入圧力③保持時間
- ④大気湿度・温度⑤検知剤塗布面の状態

検知時間が長いほど変色部の径は大きくなる。

また、検知剤の厚さが厚くなるほど検知感度は悪くなる。(同じ漏れ量を検知するのに、より時間を要する) 標準は50 μm とされている。

よって、正答は(c)となる。