

### 1. JIS Z 2305 2016 年秋期資格試験結果

2016 年秋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 37.9%、レベル 2 が 27.3%、レベル 3 が 11.22%であった。なお、レベル 3 基礎試験では申請者数 666 件、合格率 9.16%であった。再認証試験結果は、レベル 1 が 34.7%、レベル 2 が 58.8%、レベル 3 が 61.8%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 10,901 件であった。

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、再認証試験結果を表 2 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	107	56	58.3	748	162	23.3	194	38	21.7
超音波探傷試験	UT	716	251	37.7	1894	462	26.3	673	35	5.6
超音波厚さ測定	UM	230	60	26.9	—			—		
磁気探傷試験	MT	203	57	29.8	1302	289	23.5	225	31	15.7
極間法磁気探傷検査	MY	60	18	31.6	161	27	17.8	—		
通電法磁気探傷検査	ME	1	0	0.0	—			—		
コイル法磁気探傷検査	MC	—			—			—		
浸透探傷試験	PT	383	146	39.4	1896	547	30.9	283	35	13.1
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	160	80	51.6	541	168	34.4	—		
水洗性浸透探傷検査	PW	—			—			—		
渦電流探傷試験	ET	49	16	33.3	358	88	25.8	63	8	13.6
ひずみゲージ試験	ST	14	6	50.0	84	31	39.7	8	2	28.6
合計		1,923	690	37.9	6,984	1,774	27.3	1,446	149	11.2

注\*1：各部門の申請者数は一次新規と 二次新規の合計数

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	0	0	—	34	12	42.9	7	2	33.3
超音波探傷試験	UT	47	21	51.2	121	67	59.8	24	14	63.6
超音波厚さ測定	UM	27	3	13.0	—			—		
磁気探傷試験	MT	3	1	33.3	63	36	63.2	0	0	—
極間法磁気探傷検査	MY	7	2	28.6	1	0	0.0	—		
通電法磁気探傷検査	ME	0	0	—	—			—		
コイル法磁気探傷検査	MC	0	0	—	—			—		
浸透探傷試験	PT	8	2	25.0	114	72	69.2	4	3	75.0
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	18	5	29.4	25	11	55.0	—		
水洗性浸透探傷検査	PW	1	0	0.0	—			—		
渦電流探傷試験	ET	1	1	100.0	36	11	34.4	0	0	—
ひずみゲージ試験	ST	0	0	—	5	2	40.0	2	2	100.0
合計		112	35	34.7	399	211	58.8	37	21	61.8

注\*2：レベル 3 クレジット申請は除く

### 2. NDIS 0604, NDIS 0605 2016 年秋期資格試験結果

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 88 件となった。合格率は、レベル 1 が 75.9%、レベル 2 が 41.3%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	17	10	62.5	12	5	45.5	—		
漏れ試験	LT	17	12	92.3	42	14	40.0	—		
合計		34	22	75.9	54	19	41.3	—		

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

**非破壊試験技術者資格登録件数（2016年10月1日現在）**

2016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91,137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	524	6,289	2,033	8,846
	超音波探傷試験	UT	6,075	15,557	3,091	24,723
	超音波厚さ測定	UM	3,065	—	—	3,065
	磁気探傷試験	MT	892	10,790	658	12,340
	極間法磁気探傷検査	MY	765	866	—	1,631
	通電法磁気探傷検査	ME	110	—	—	110
	コイル法磁気探傷検査	MC	56	—	—	56
	浸透探傷試験	PT	2,594	21,334	1,481	25,409
	溶剤除去性浸透探傷検査	PD	2,411	5,235	—	7,646
	水洗性浸透探傷検査	PW	40	—	—	40
	渦電流探傷試験	ET	291	3,943	654	4,888
	ひずみゲージ試験	ST	224	1,218	290	1,732
NDIS	赤外線サーモグラフィ試験	TT	222	52	—	274
	漏れ試験	LT	202	175	—	377
総計			17,471	65,459	8,207	91,137

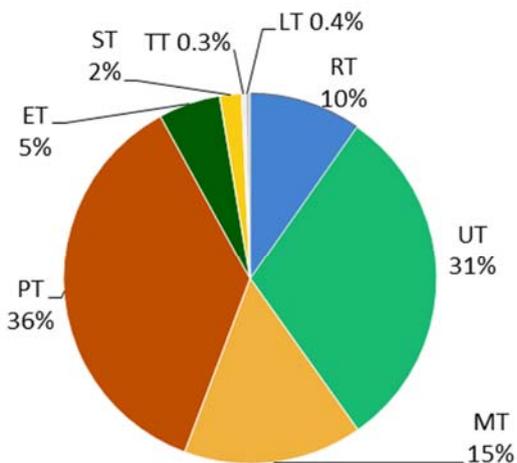


図1 NDT方法別比率

—：該当資格なし

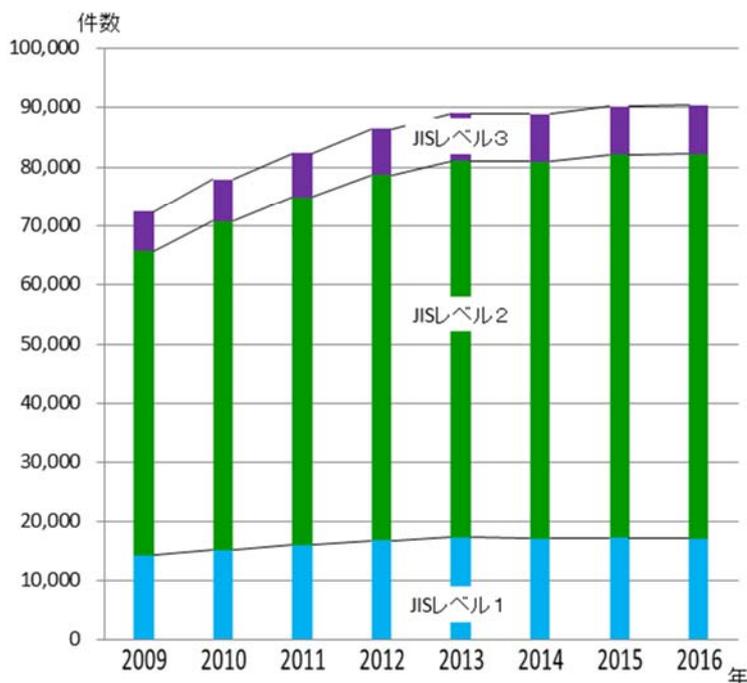


図2 JIS Z 2305 資格登録件数推移

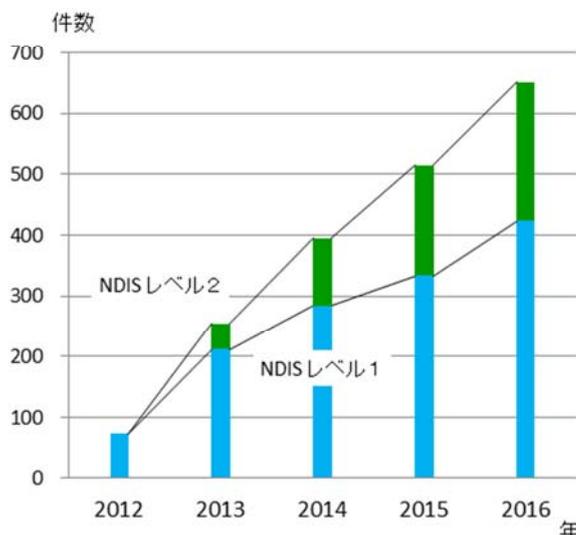


図3 NDIS 資格 (NDIS 0604, NDIS 0605) 登録件数推移

【66 卷 3 号掲載記事に関する訂正】4/4 ページ「PT レベル 3 二次パート D・E 試験のポイント」記事において、誤りがありました。お詫びして訂正致します。

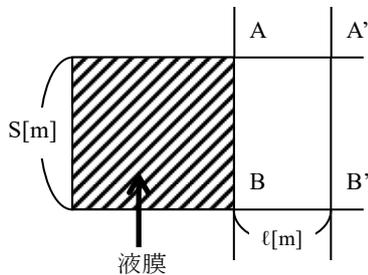
- ・問 4 (2020 年 4 月 6 日訂正)
- ・問 9 (2019 年 11 月 11 日訂正)

なお訂正箇所は赤字記載してあります。5 頁目, 6 頁目は修正済みの記事です。

PT レベル 3 二次パート D・E 試験のポイント

これまで PT レベル 3 二次 C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> 試験について解説してきた (Vol.62, No.4(2012), Vol.63, No.3(2015), Vol.64, No.3(2016)) が, JIS Z 2305:2013 により C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> 試験はパート D・E と呼称変更となった。今回は, 最近の問題の中から正答率の良くないものに類似した問題についてできるだけ多く紹介し, 解説を簡略した。

問 1 図のような液膜を, A を A', B を B' に広げるために必要な仕事 (エネルギー) として正しいものを一つ選び記号で答えよ。ただし, 液の表面張力を  $\Gamma$  (N/m) とする。



- (a)  $2\Gamma l$    (b)  $2\Gamma S l^2$    (c)  $\Gamma l^2 / 2$    (d)  $2\Gamma S l$

正答 (d)

この問いでは, 必要な仕事 (エネルギー) が求められている。仕事量は液膜表裏面の増加面積と表面張力の積で求めることができる。また, このことは式の単位が  $(m) \times (m) \times (N/m) = N \cdot m$  (仕事の単位) になることも, 確認しておく必要がある。基礎を十分に理解されたい。

問 2 次の文は洗浄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) 油溶性炭化水素化合物には石油系溶剤や鎖状炭化水素系溶剤及び芳香族炭化水素系溶剤が含まれる。
- (b) トリクロロエチレンは塩素を含んでおり, 試験体と直接化学反応を起こすため精密加工品には使用できない。
- (c) 鎖状炭化水素系溶剤であるベンゼンは疎水性の油脂類を除去するのに使用される。
- (d) 芳香族炭化水素系溶剤である四塩化炭素は塩素系溶剤である。

正答 (a)

浸透探傷試験の試験準備又は前処理に使用する洗浄剤の特徴を示している。

トリクロロエチレンに, 化学反応を求めている。ベンゼンでは, 疎水性の油脂類を除去できない。四塩化炭素は塩素系溶剤であるが, 芳香族炭化水素系溶剤ではない。洗浄剤の基本的な特徴を掴んでおいて欲しい。

問 3 次の文は, 浸透探傷試験で使用されている界面活性剤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) 溶剤除去性浸透液に添加されている界面活性剤は, 染料を可溶化し易くする目的の場合がある。
- (b) 水洗性浸透探傷試験及び後乳化性浸透探傷試験の洗浄処理は, 界面活性剤の働きで容易になっている。
- (c) 水洗性浸透液の中の界面活性剤は, 浸透処理時は, 浸透液のきず内における, ぬれ性の向上, 洗浄時は, 起泡性による洗浄効果の向上を主目的としている。
- (d) 湿式現像剤に添加されている界面活性剤は, 湿潤剤の役目と凝集を妨げる保護剤の役目を持っている。

正答 (c)

水洗性浸透液は, 油性 (後乳化性) の浸透液に, 洗浄効果を得るために, 予め界面活性剤を添加している。ぬれ性の向上, 洗浄時は, 起泡性による洗浄効果の向上を求めている。

問 4 水洗性浸透探傷試験における洗浄処理に使用される水の性質は, 温度により変化する。水と温度の関係として, 次の文のうち, 明らかに誤っているものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 60°Cの水の密度は, 1°Cの密度の約 90%である。
- (b) 60°Cの水の粘度は, 1°Cの粘度の約 1/4 である。
- (c) 60°Cの水の表面張力は, 1°Cの表面張力の約 ~~2倍~~ **88%** である。
- (d) 60°Cの水の誘電率は, 1°Cの誘電率の約 76%である。

正答 (a)

水の密度は, 4°Cが最も大きくなるが, 60°Cにおいても

【66巻3号掲載記事に関する訂正】問4について(2020年4月6日訂正) \*訂正箇所は赤字で記載  
選択肢(a)に加えて、水の温度上昇により表面張力が増加する(c)も誤った内容であり、  
択一問題の類題としては不適切でした。申し訳ございませんでした。選択肢(c)を  
以下のように変更し、類題を修正いたします。  
(誤)「1℃の表面張力の約2倍・・・」→(正)「1℃の表面張力の約88%・・・」  
(問4の正解は、選択肢(a)となります)。

大きな変化はない。これ以外の項目は正しい。

問5 次の文は、後乳化性浸透探傷試験について述べたものである。適切なものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 水ベース乳化剤の濃度が、規定より3%薄まっていることが分かった。このことから乳化促進のために、乳化剤の温度を約3℃上げて乳化処理を実施した。
- (b) 規定の乳化時間を経過したので、乳化停止剤をスプレシ、十分にいきわたったことを確認して水洗した。
- (c) 後乳化性蛍光浸透探傷試験速乾式現像法を水ベース乳化剤で実施していた時、乳化時間を60秒に決めていたが、約30秒経過後に洗浄したところ、バックグラウンドが除去できていたので、追加の乳化を省略して、そのまま乾燥処理を実施した。
- (d) 後乳化性蛍光浸透探傷試験速乾式現像法を実施していた時、浸透時間が規定より少し短いことに気づいたので乳化時間を短くし、直ちに乾式現像を実施した。

正答 (c)

後乳化性蛍光浸透探傷試験における乳化時間の管理は、油ベースにおいては極めて重要である。しかし、水ベース乳化剤は、乳化時間の自由度が大きく洗浄後に乳化処理の程度を確認し、適宜乳化処理を追加することができるのが特徴である。よって、(c)の処理は妥当である。

問6 次のに示すガスの略称又は元素記号のうちで、探傷剤のエアゾールに使用されていない充填ガスはどれか。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) LPG (b) DME (c) CO<sub>2</sub> (d) Ar

正答 (d)

最も多く使用されているのがDMEであり、不燃性用としてCO<sub>2</sub>が使われているが、Arは使用していない。

問7 次の浸透探傷試験によりボルト類の定期検査を行う場合に、試験体表面に付着しているグリース、潤滑剤などの有機物を除去するのに適している方法を示したものである。誤っているものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 有機溶剤による蒸気洗浄法

- (b) 有機溶剤による超音波洗浄法
- (c) アルカリ性洗浄剤による超音波洗浄法
- (d) 有機溶剤による浸漬法

正答 (c)

アルカリ性洗浄剤による超音波洗浄法は、グリース、潤滑剤などの除去に適していない。

問8 次のステンレス鋼(SUS304)の酸化被膜を除去する方法を述べたものである。誤っているものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) ショットブラストで除去を行う。
- (b) 酸洗で除去する。
- (c) アルカリ洗浄で除去する。
- (d) 電解洗浄を行う。

正答 (c)

ステンレス鋼(SUS304)の酸化被膜を除去する方法としては、対象品の大きさ、重要性などにより種々の方法があるが、アルカリ洗浄は適していない。

問9 次の文は、湿式現像剤の濃度管理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) 湿式現像剤の濃度は、浮き杯秤式比重計を使用して作成した検量線図を利用して推定する。
- (b) 湿式現像剤の濃度管理は、屈折計を使用して行うのが一般的である。
- (c) 湿式現像剤を長時間使用する時は1時間に1回程度の攪拌を行う。
- (d) 湿式現像剤の濃度は、試験体ごとに確認を行って決めることが望ましい。

正答 (a)

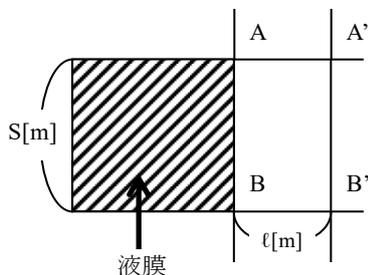
湿式現像剤の濃度は、試験体に付着した洗浄水の持ち込み、時間経過に伴う蒸発などにより変化する。この管理は、(a)の浮き杯秤式比重計を使用するのが一般的である。連続して使用する場合には、自動装置により連続して攪拌するのが一般的である。

今回は、レベル3二次試験のパートD,E問題について解説した。これからレベル3の資格を取得しようとされる方は、本解説及び以前の記事を参考にして参考書、問題集等の内容をよく学習して欲しい。

PT レベル3 二次パートD・E 試験のポイント

これまでPT レベル3 二次 C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> 試験について解説してきた (Vol.62, No.4(2012), Vol.63, No.3(2015), Vol.64, No.3(2016)) が, JIS Z 2305:2013 により C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> 試験はパート D・E と呼称変更となった。今回は, 最近の問題の中から正答率の良くないものに類似した問題についてできるだけ多く紹介し, 解説を簡略した。

問1 図のような液膜を, A を A', B を B' に広げるために必要な仕事 (エネルギー) として正しいものを一つ選び記号で答えよ。ただし, 液の表面張力を  $\Gamma$  (N/m) とする。



- (a)  $2\Gamma l$    (b)  $2\Gamma S l^2$    (c)  $\Gamma l^2 / 2$    (d)  $2\Gamma S l$

正答 (d)

この問いでは, 必要な仕事 (エネルギー) が求められている。仕事量は液膜表裏面の増加面積と表面張力の積で求めることができる。また, このことは式の単位が  $(m) \times (m) \times (N/m) = N \cdot m$  (仕事の単位) になることも, 確認しておく必要がある。基礎を十分に理解されたい。

問2 次の文は洗浄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) 油性炭化水素化合物には石油系溶剤や鎖状炭化水素系溶剤及び芳香族炭化水素系溶剤が含まれる。
- (b) トリクロロエチレンは塩素を含んでおり, 試験体と直接化学反応を起こすため精密加工品には使用できない。
- (c) 鎖状炭化水素系溶剤であるベンゼンは疎水性の油脂類を除去するのに使用される。
- (d) 芳香族炭化水素系溶剤である四塩化炭素は塩素系溶剤である。

正答 (a)

浸透探傷試験の試験準備又は前処理に使用する洗浄剤の特徴を示している。

トリクロロエチレンに, 化学反応を求めている。ベンゼンでは, 疎水性の油脂類を除去できない。四塩化炭素は塩素系溶剤であるが, 芳香族炭化水素系溶剤ではない。洗浄剤の基本的な特徴を掴んでおいて欲しい。

問3 次の文は, 浸透探傷試験で使用されている界面活性剤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) 溶剤除去性浸透液に添加されている界面活性剤は, 染料を可溶化し易くする目的の場合がある。
- (b) 水洗性浸透探傷試験及び後乳化性浸透探傷試験の洗浄処理は, 界面活性剤の働きで容易になっている。
- (c) 水洗性浸透液の中の界面活性剤は, 浸透処理時は, 浸透液のきず内における, ぬれ性の向上, 洗浄時は, 起泡性による洗浄効果の向上を主目的としている。
- (d) 湿式現像剤に添加されている界面活性剤は, 湿潤剤の役目と凝集を妨げる保護剤の役目を持っている。

正答 (c)

水洗性浸透液は, 油性 (後乳化性) の浸透液に, 洗浄効果を得るために, 予め界面活性剤を添加している。ぬれ性の向上, 洗浄時は, 起泡性による洗浄効果の向上を求めている。

問4 水洗性浸透探傷試験における洗浄処理に使用される水の性質は, 温度により変化する。水と温度の関係として, 次の文のうち, 明らかに誤っているものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 60°Cの水の密度は, 1°Cの密度の約 90%である。
- (b) 60°Cの水の粘度は, 1°Cの粘度の約 1/4 である。
- (c) 60°Cの水の表面張力は, 1°Cの表面張力の約 88 % である。
- (d) 60°Cの水の誘電率は, 1°Cの誘電率の約 76%である。

正答 (a)

水の密度は, 4°Cが最も大きくなるが, 60°Cにおいても

大きな変化はない。これ以外の項目は正しい。

問5 次の文は、後乳化性浸透探傷試験について述べたものである。適切なものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 水ベース乳化剤の濃度が、規定より 3%薄まっていることが分かった。このことから乳化促進のために、乳化剤の温度を約 3℃上げて乳化処理を実施した。
- (b) 規定の乳化時間を経過したので、乳化停止剤をスプレシ、十分にいきわたったことを確認して水洗した。
- (c) 後乳化性蛍光浸透探傷試験速乾式現像法を水ベース乳化剤で実施していた時、乳化時間を 60 秒に決めていたが、約 30 秒経過後に洗浄したところ、バックグラウンドが除去できていたので、追加の乳化を省略して、そのまま乾燥処理を実施した。
- (d) 後乳化性蛍光浸透探傷試験速乾式現像法を実施していた時、浸透時間が規定より少し短いことに気づいたので乳化時間を短くし、直ちに乾式現像を実施した。

正答 (c)

後乳化性蛍光浸透探傷試験における乳化時間の管理は、油ベースにおいては極めて重要である。しかし、水ベース乳化剤は、乳化時間の自由度が大きく洗浄後に乳化処理の程度を確認し、適宜乳化処理を追加することができるのが特徴である。よって、(c) の処理は妥当である。

問6 次のに示すガスの略称又は元素記号のうちで、探傷剤のエアゾールに使用されていない充填ガスはどれか。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) LPG (b) DME (c) CO<sub>2</sub> (d) Ar

正答 (d)

最も多く使用されているのが DME であり、不燃性用として CO<sub>2</sub> が使われているが、Ar は使用していない。

問7 次は浸透探傷試験によりボルト類の定期検査を行う場合に、試験体表面に付着しているグリース、潤滑剤などの有機物を除去するのに適している方法を示したものである。誤っているものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 有機溶剤による蒸気洗浄法

- (b) 有機溶剤による超音波洗浄法
- (c) アルカリ性洗浄剤による超音波洗浄法
- (d) 有機溶剤による浸漬法

正答 (c)

アルカリ性洗浄剤による超音波洗浄法は、グリース、潤滑剤などの除去に適していない。

問8 次はステンレス鋼(SUS304)の酸化被膜を除去する方法を述べたものである。誤っているものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) ショットブラストで除去を行う。
- (b) 酸洗で除去する。
- (c) アルカリ洗浄で除去する。
- (d) 電解洗浄を行う。

正答 (c)

ステンレス鋼(SUS304)の酸化被膜を除去する方法としては、対象品の大きさ、重要性などにより種々の方法があるが、アルカリ洗浄は適していない。

問9 次の文は、湿式現像剤の濃度管理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) 湿式現像剤の濃度は、浮き秤式比重計を使用して作成した検量線図を利用して推定する。
- (b) 湿式現像剤の濃度管理は、屈折計を使用して行うのが一般的である。
- (c) 湿式現像剤を長時間使用する時は1時間に1回程度の攪拌を行う。
- (d) 湿式現像剤の濃度は、試験体ごとに確認を行って決めることが望ましい。

正答 (a)

湿式現像剤の濃度は、試験体に付着した洗浄水の持ち込み、時間経過に伴う蒸発などにより変化する。この管理は、(a) の浮き秤式比重計を使用するのが一般的である。連続して使用する場合には、自動装置により連続して攪拌するのが一般的である。

今回は、レベル3 二次試験のパート D,E 問題について解説した。これからレベル3 の資格を取得しようとする方は、本解説及び以前の記事を参考にして参考書、問題集等の内容をよく学習して欲しい。