

## ACCP サプリメント試験について

JSNDI（日本非破壊検査協会）は、以前より ASNT（米国非破壊試験協会）と JIS Z 2305 資格者が ACCP (ASNT Central Certification Program) 資格を取得できるように交渉を進めてきた。

2006 年 6 月に JSNDI の認証制度に対する ASNT の現地審査が実施され、審査の結果、ACCP 資格取得には ACCP のセクター（工業分野）と NDT 技法の組合せに応じて制度間の差を埋めるためのサプリメント試験が必要となった。その後 JSNDI は ASNT と協議を重ね、サプリメント試験要求事項を追加、実施することで合意がなされた。2009 年 11 月 8 日、パシフィコ横浜で APCNDT（Asia-Pacific Conference on NDT）の開催に併せて、JSNDI と ASNT との間で JIS Z 2305 資格者の ACCP 資格取得協定に関する会議が行われ、そこで合意に基づき協定書に調印された。これにより、ASNT-PCP にもとづく ACCP 資格取得協定、すなわち、「JIS Z 2305 資格者の ACCP 資格取得制度」がスタートした。なお、この協定は、JIS Z 2305 資格者が ACCP 資格を取得する協定であり、ACCP 資格者が JIS Z 2305 を取得できるという相互承認協定ではない。

JSNDI の実施する JIS Z 2305 の Industrial Sector（工業分野）は Multi Sector（マルチセクター）であるのに対して、ACCP では、GI セクター（一般工業分野）と PE セクター（圧力機器分野）の二つのセクターが規定されており、特に、PE セクターは ASME Boiler and Pressure Vessel Code を意識した要員認証が実施しているため、必然的にプログラムの内容が異なる。また、レベル 3 に対しては、NDT 方法別の全ての技法について習熟していることが必要であり、それらの実技も要求されている。

ACCP サプリメント試験の第一回目として、3 月 5 日に PT が、3 月 10 日に MT が行われた。その概要を説明する。

### P T

PT レベル 2 には、溶剤除去性浸透探傷試験(PD)、溶剤除去性浸透探傷試験(PD)+後乳化性浸透探傷試験、浸透探傷試験(PT)、浸透探傷試験(PT)+後乳化性浸透探傷試験の 4 種類があり、また、それぞれに、GI セクターと PE セクターがあるので、計 8 種類の資格試験がある。それぞれ、2 体の試験体の探傷が課せられる。すなわち、浸透探傷試験(PT)+後乳化性浸透探傷試験では 4 体の試

験体の探傷が必要になる。さらに、PE セクターでは、圧力容器に関する専門試験問題(筆記試験)が課せられる。

レベル 3 は、従来の技法（溶剤除去性及び水洗性）に加え、後乳化性浸透探傷試験の技法が課せられる。試験体の数は、従来の 2 体に加え、後乳化性浸透探傷試験も 2 体追加され、計 4 体の探傷が必要になる。また、PE セクターでは、レベル 2 と同じく圧力容器に関する専門試験問題（筆記試験）が課せられる。

今回は、レベル 2 溶剤除去性浸透探傷試験(PD)PE セクター、浸透探傷試験(PT) PE セクター、レベル 3 GI セクター及びレベル 3 PE セクターの 4 種類の試験が行われた。

表 1 にレベル 2 溶剤除去性試験（PE セクター）の試験科目と試験時間を示す。GI セクターでは最後の圧力容器に関する問題(筆記)が除かれ、試験時間は 90 分となる。

表 1 レベル 2 溶剤除去性試験（PE セクター）の試験科目と試験時間

探傷試験（2 試験体）	60 分
指示書作成問題（筆記）	30 分
圧力容器に関する問題（筆記）	60 分
計	150 分

溶剤除去性浸透探傷試験(PD)で用いられる試験体は、現在の JIS の試験で使用されているレベル 1 用平板試験体（突合せ溶接部）とレベル 2 用 L 形試験体（突合せ溶接部及び隅肉溶接部）である。

浸透探傷試験(PT)で用いられる試験体は、現在の JIS で使用されているものと同じである（L 形試験体及び小物機械部品）。

今回の試験の合格率は非常によかったが、今回受験された方のほとんどが以前の NDIS 0601(非破壊検査協会規定)による資格から JIS Z 2305 の資格へ移行された方であり、JIS による試験内容の理解不足が見られた。

NDIS から JIS に変わったことによる試験内容の違いは、探傷機材の確認、調整が加わったことなどがある。レベル 2 については、試験観察条件の確認や探傷結果の合否判定が加わり、さらにレベル 1 技術者に対する指示書の作成問題を課せられるようになった。

レベル 3 では、後乳化性浸透探傷試験の実技試験が追加された。後乳化性探傷試験は、NDIS 及び JIS の試験を含めこれまで行われておらず、今回のサプリメント試験で始めて実施する試験である。試験体は 2 体与えられる。共に手のひらで持てる大きさである。

今回、後乳化性探傷試験に用いられた試験体の外観を図 1 に示す。



(a) カップ状試験体 (b) T継手試験体

図1 後乳化性浸透探傷試験体外観

後乳化性探傷試験は、きず検出性の高い技法であり、手順書どおりに行えば、技法としては難しい試験ではない。

探傷手順で重要な点は、排液方法と乳化処理（予備水洗を含む）である。排液は乳化処理に大きな影響を与えるため、試験体表面の余剰浸透液の皮膜をできるだけ均一にすることが必要となる。カップ状の試験体は底に液がたまらないように逆さに置くこと、また、T継手試験体は内面の浸透液ができるだけ少なくなるような置き方が必要である。

試験時間は十分あるので、排液までは同時に行ってもよいが、乳化処理からは一つの試験体を、乳化、洗浄（乳化、洗浄を繰り返す場合がある）、乾燥、現像まで行ってから、次の試験体の探傷を行う方がスムーズに探傷出来る。

後乳化性探傷試験には、水ベース乳化剤を用いる方法と油ベース乳化剤を用いる方法の2つがある。今回の試験では水ベース乳化剤を用いる方法が行われた。

水ベース乳化剤の場合は浸透時間(排液)が経過したら予備水洗を行う。この場合コーナー部や穴の中の浸透液をできるだけ除去する必要がある。

乳化処理は浸漬法で行われる。乳化時間は幅をもって与えられているので、はじめに最小の時間を適用する。乳化時間中は、乳化剤の中に浸漬し、ゆるやかに揺らし浸透液と乳化剤がよくなじむようにする。最初の乳化時間が経過したら、洗浄処理を行いブラックライトの元でバックグラウンドの状態を確認する。バックグラウンドに蛍光が残っているようであれば、さらに乳化剤に浸漬し乳化処理を行う。バックグラウンドに蛍光がなくなるまで乳化・洗浄処理を繰り返す。乳化時間は、乳化剤中に試験体を浸漬していた時間の合計となる。

現像方法は、乾式現像剤を用いた浸漬で行われる。乾式現像法も今まで行われたことがないので、一度は練習しておくことをおすすめする。

## MT

MT レベル2には、極間法磁粉探傷試験(MY)と磁粉探傷試験(MT)の2種類があり、GIセクターとPEセクターがあるので、計4種類の試験がある。

MTの場合、GIセクターでは、レベル2,3とも現在行われているJIS Z 2305の試験と同じ技法が課せられ、PTの場合の後乳化探傷試験の様に、従来の技法に追加されたものはない。ただ、極間法磁粉探傷試験(MY)はJISの試験では試験体は1体であるが、ACCPの試験では2体の試験体の探傷が義務付けられている。1体は、現在JISの試験で用いられている、曲率を有する突合せ溶接試験体（鋼管を模擬した溶接試験体）であり、もう1体は、以前NDISの試験で使用されていた、鋼板溶接試験体（平板突合せ溶接部）である。

表2にレベル2 PEセクターの試験科目と試験時間を示す。GIセクターでは最後の圧力容器に関する問題（筆記）が除かれ、試験時間は100分となる。

表2 レベル2 極間法磁粉探傷試験 (PEセクター) の試験科目と試験時間

探傷試験 (2試験体)	70分
指示書作成問題 (筆記)	30分
圧力容器に関する問題 (筆記)	60分
計	160分

今回はレベル3のGIセクターとPEセクターが行われた。レベル3の試験時間は、GIセクターは100分、PEセクターは160分である。実技試験（指示書を含む）はJISの試験相当の内容であり、受験者の中には、現在のJISの試験を受けてない人がおり、試験に当たっては、とまどった方がいたようである。現在のJISでは探傷条件を自分で算出する必要があり、以前のNDISと大きく変わっている。特に、指示書作成においては記載内容がよく分かっていない人がいた。

JISの実技試験（指示書を含む）の詳細については、本機関紙52巻9号、53巻3号、56巻7号及び56巻12号の本欄「NDTフラッシュコーナー」に掲載されているので参考にされたい。

なお、今回紹介した内容は、2011年3月現在のものであり、試験時間や内容については、今後、変更されることがあるので、最新のものを協会HPにて参照されたい。

## PT・PDレベル1 一次一般試験問題のポイント

PT・PD レベル1 の新規一次一般試験問題については、これまで相対的に正答率の低い問題及び基本的に理解してほしい問題と類似の例題を選んで何回か本欄で解説を行ってきた。

今回は、さらに基本的に理解してほしい問題の例題について解説する。一般問題は浸透探傷試験の原理、各探傷方法の特徴や操作手順等の問題が出題される。問題は正しいもの又は誤っているものを四者択一で選ぶ形式であり、30問以上が出題される。

**問1** 次の文は浸透探傷試験で、検出されるきず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) 試験体表面に開口したきずであれば、どのような材料でも検出することができる。
- (b) きずが表面に開口していれば、どのようなきずでも検出できる。
- (c) 表面近傍の内部きずでも、きずが大きければ検出できる。
- (d) 試験体表面に開口したきずで、中が空洞になっているものは検出できる。

**正答 (d)**

この問題は浸透探傷試験における適用材料及び検出対象きずに関する問題で、基本を理解していれば解答できる問題である。

浸透探傷試験の第一の目的は、表面開口きずを拡大して検出しやすくすることである。

検出対象材料として、浸透液に侵されるものや吸湿性のあるものは検出不可能である。したがって、(a)は誤っている。表面開口きずであっても、幅が広く深さが浅いきずは検出できない場合があり、(b)も誤っている。

表面近傍であっても内部きずは検出することができない。(c)も誤りである。受験者の中には内部きずといわれても表面に開口しているものと勘違いした人がいると思われる。表面きずと内部きずの違いを分けて理解してほしい。

(d)は試験体の材質について特定していないが、試験体表面に開口したきずで、中が空洞になっているものが検出対象であるのでこれが正答となる。

**問2** 次の文は、浸透液の性質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) 溶剤除去性蛍光浸透液の組成は、後乳化性蛍光浸透液より水洗性蛍光浸透液に似ている。
- (b) 手についた後乳化性蛍光浸透液は、水だけで完全に落とすことができる。
- (c) 手についた水洗性蛍光浸透液は、有機溶剤で落とすことができる。
- (d) 水洗性浸透探傷試験で使用される浸透液の主成分は、水と染料である。

**正答 (c)**

浸透液の成分は有機溶剤を主成分とし、それに染料や界面活性剤を添加したものである。溶剤除去性蛍光浸透液と後乳化性蛍光浸透液は基本的に同じ浸透液が用いられている。水洗性蛍光浸透液は溶剤除去性蛍光浸透液に乳化剤が添加され、水で洗浄できるようにしたものである。したがって、(a)は誤っている。

後乳化性蛍光浸透液は有機溶剤が主体であるため水で洗浄することができない。(b)も誤っている。

水洗性蛍光浸透液は前で述べたように主成分は有機溶剤であるため、有機溶剤でも洗浄することができる。したがって、(c)が正しく、(d)が誤りとなる。

**問3** 次の文は、溶剤除去性染色浸透探傷試験における前処理の方法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) 固形物の汚れを有機溶剤を用いて除去する。
- (b) きずの中の油脂類を取り除く場合、洗浄液を吹きつけた後すぐに布で拭き取らずにしばらく放置する。
- (c) エアゾール缶に入った洗浄液を試験面にできるだけ近づけて吹きつける。
- (d) 洗浄液を利用して前処理をした場合は、きずの中の洗浄液を十分に乾燥させる。

**正答 (a)**

固形物の汚れは、一般には無機物質が多く、ブラッシングや界面活性剤を入れた水で落とすのが一般的である。有機溶剤は油脂類を落とすのに用いられる。したがって、(a)は誤っている。

洗浄液を試験面に吹きつけた場合は、洗浄液がきずの中へ浸透し、油脂類を溶解するには時間を要する。そ

のため、洗浄液を吹き付けた後、すぐ拭き取るのではなく数秒間置いてから拭き取った方が効果的である。したがって、(b)は正しい。

エアゾール缶に入った洗浄液を試験面に吹き付ける時はできるだけ近づけたほうが、吹き付け圧力が強くなり、洗浄効果が大きくなる。したがって、(c)も正しい。

きずの幅が狭いと、表面の洗浄液を拭き取った後も、きずの中に洗浄液が残留しており、自然乾燥では揮発しづらい。そのため、自然乾燥の時間を長く取るか。強制乾燥が必要となる。したがって、(d)も正しい。

**問4 次の文は、速乾式現像剤を用いて現像処理を行う場合の現像剤塗膜の厚さ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) 速乾式現像剤を用いて現像処理を行った場合の適正な現像剤塗膜の厚さは、使用する浸透液の種類によって異なる。
- (b) 速乾式現像剤を用いた現像処理では、浸透液の種類により現像剤塗膜厚さを変える必要はない。
- (c) 速乾式現像剤を用いた現像処理で得られる現像剤塗膜の厚さは、エアゾール容器の移動の速度に依存し、ノズルと試験体表面との間の距離には関係ない。
- (d) 速乾式現像剤を用いて現像処理を行うのは、バックグラウンドを白くすることが重要な目的であるため、浸透液の種類に関係なく、一定の厚さで試験面の表面を覆い隠す白い現像剤塗膜ができるように塗布しなければならない。

**正答 (a)**

速乾式現像剤は白色の微粉末を揮発性の高い溶剤に懸濁したもので、スプレー法で適用される場合が多い。そのため、均一な塗膜厚さを作成するには熟練を要する。染色浸透液の場合には赤い色を識別するため白いバックグラウンドを必要とする。適正な塗膜としては比較的厚い塗膜厚さが要求される。

蛍光浸透液の場合は、蛍光による光で感知するため、できるだけ薄い塗膜厚さが要求される。したがって、(a)は正しく(b)は誤っている。エアゾール容器から放出されるスプレーは放射状に広がるため、距離が遠くなると塗膜厚さは薄くなる。したがって、(c)は誤っている。

バックグラウンドを白くすることが要求されるのは染色浸透液の場合だけであり、(d)も誤っている。

**問5 次の文は、現像処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) 湿式現像剤を浸漬法で適用するときは、現像剤の中に現像時間中、試験体を浸漬する。
- (b) 速乾式現像剤を浸漬法で適用するときは、現像剤の中に現像時間中、試験体を浸漬する。
- (c) 速乾式現像剤は、浸漬法で適用してもよい。
- (d) 速乾式現像剤は、はけ塗りで適用してもよい。

**正答 (d)**

現像剤の中に現像時間中、試験体を浸漬すると、きずの中の浸透液が現像剤中に染み出し検出精度が低下する。したがって、(a)は誤っている。浸漬法を用いるときは試験体を現像剤の中に浸漬し、現像剤が試験体表面になじんだらすぐに引き上げ乾燥を行う。

速乾式現像剤を浸漬法で適用すると、速乾式現像剤は湿式現像剤以上に溶解性が強いので、きず中の浸透液が現像剤中に溶解されるため検出精度は落ちる。したがって、(b)も(c)も誤っている。

速乾式現像剤は一般的にスプレー法で用いられるが、はけ塗りで均一な塗膜を作成することができる。したがって、(d)は正しい。

**問6 次の項目のうち、浸透時間を決めるために最も影響を与えないものを一つ選び記号で答えよ。**

- (a) 試験体の温度
- (b) 試験体の材質
- (c) 試験体の大きさ
- (d) 予想されるきずの種類と大きさ

**正答 (c)**

浸透時間を決定するために影響を与える因子としては、試験体及び浸透液の温度、試験体の材質、浸透液の種類及び予想されるきずの種類と大きさ等がある。

試験体の大きさが変わっても浸透時間には影響しないので、(c)が正答となる。

以上これまで出題されてきた問題の傾向を基に PT・PD レベル1に関する問題を解説してきた。どの問題も、決して難しい問題ではないが、実際に試験に出題された類似の問題を見てみると正答率は高くないようである。

本解説及び前回までの解説を参考にして、参考書、実技参考書、問題集等の内容をよく学習してほしい。