

## PED サプリメント試験実施状況について

### 1. PED サプリメント試験について

欧州(EU)における圧力機器指令(Pressure Equipment Directive PED 97/23/EC)は 1999 年 11 月 29 日に施行され、2002 年 5 月 29 日より強制施行されることとなった。これに伴い EU 域内で流通又は使用される圧力機器のカテゴリⅢ及びⅣの溶接継手に対する非破壊試験 (NDT) に関わる試験技術者は特別の適格性証明が求められることとなった。したがって、国内で製造し EU 内へ輸出する当該圧力機器の NDT を行う試験技術者はこの資格、もしくは EN473 (Non destructive testing – Qualification and certification of NDT personnel – General principles) が要求されることとなった。当協会では非破壊試験技術者認証の国際化対応及び技術者へのサービスの一環として PED NDT 承認制度の構築を決定し、2006 年 7 月に英国非破壊試験協会(BINDT)との間で、PED NDT 承認申請方法について合意した。その結果 JIS Z 2305 による資格保有者で、サプリメント試験に合格した者は PED NDT の資格が得られることとなった。工業分野は「溶接」、NDT 方法は RT,UT,MT,PT の 4 部門で、これらのレベル 2 とレベル 3 が対象となる。このサプリメント試験に合格すると BINDT が PED に関する NDT の実施を承認したこととなり、BINDT 承認の証明書が得られる。ただし、これを取得しても欧州規格 EN473 による資格が得られたことにはならない。

### 2. PED サプリメント試験概要

#### (1) 試験部門

放射線透過試験 (RT), 超音波探傷試験 (UT), 磁粉探傷試験 (MT), 浸透探傷試験 (PT)

#### (2) 試験レベル : レベル 2 及びレベル 3

#### (3) 試験範囲

JIS Z 2305 に規定する範囲と EN473 に規定する範囲の差異の部分について行う。したがって、レベル 3 には主として圧力機器の溶接部の試験方法に関する筆記試験が、またレベル 2 には差異のある部分の溶接部の探傷を主とした実技試験が課せられる。

#### (4) 試験内容及び合格基準

##### ・レベル 2

NDT 方法	試験内容 (実技試験)	試験時間	合格基準
RT	12 枚の平板及びパイプを含む溶接部の X 線, $\gamma$ 線の透過写真の観察・記録・評価	60 分	80%以上の点数を得た者
UT	管円周溶接試験体 (1 体) に対する超音波探傷 (斜角) ・記録・評価	60 分	
MT	管 Y 継手溶接試験体 (1 体) に対する極間法による磁粉探傷 (湿式黒色磁粉を使用) ・記録・評価	40 分	
PT	管円周溶接試験体 (1 体) に対する溶剤除去性浸透探傷・記録・評価	40 分	

##### ・レベル 3

NDT 方法	試験内容 (筆記試験 : 25~35 問)	試験時間	合格基準
RT	主として圧力機器の溶接部の RT に関する問題	60 分	70%以上の点数を得た者
UT	主として圧力機器の溶接部の UT に関する問題	60 分	
MT	主として圧力機器の溶接部の MT に関する問題	60 分	
PT	主として圧力機器の溶接部の PT に関する問題	60 分	

#### (5) 受験資格

対象の NDT 方法とレベルに該当する有効な JIS Z 2305 による資格証明書を保持しているか、又はこれに相当する NDIS 0601 技量認定証明書を保持していることが必要である。ただし、NDIS 0601 資格の場合は PED NDT 承認申請をするまでに JIS Z 2305 資格に切り替えておく必要がある。

このほか、試験当日に実施される「PED セミナー」を必ず受講しなければならない。セミナーを欠席した場合は受験資格を失うことになる。PED セミナーでは「①PED の概要、②PED 資格 (BINDT - JSNDI) 取得の手順、③PED サプリメント試験の実施内容」について約 1 時間の説明がある。

#### (6) 実施回数と地区

実施回数は年 1 回で東京地区で実施する。2007 年については 2 月 24 日 (土) に東京・亀有の (社) 日本非破壊検査協会の試験センターで実施された。各年の実施要領については協会のホームページに掲載される。受験者人数が極度に少ない場合は実施されないことがある。

### 3. 受験申請要領

#### (1) 受験料

受験料は 1NDT 方法あたり消費税込みで 105,000 円であり、指定期限までに銀行振込みを行わなければならない。

#### (2) 受験申請

受験の詳細については当協会のホームページに掲載されるので、このホームページから「PED サプリメント試験受験申請書」及び「PED サプリメント試験日程と受験料」をダウンロードし、必要事項を記入した後、「PED サプリメント試験受験申請書」を電子メールに添付して JSNDI に送付する。詳細はホームページに「PED サプリメント試験及び PED NDT 承認申請実施案内」が掲載されている。

### 4. PED NDT 承認申請

#### (1) PED NDT 承認申請要領

「PED サプリメント試験合格通知書」を受領した場合、「PED NDT 承認電子申請書」に必要事項を記入し、電子メールに添付して申請する。この場合必要事項として、同じ NDT 方法・レベルの有効な JIS Z 2305 資格証明書を保持していることと、近方視力で Times (New) Roman N4.5 が 30cm 以上離れて読めることが必要となる。申請料は JSNDI 申請料と BINDT 申請料を合わせて 21,000 円となり、銀行振込みにより支払う。

#### (2) PED NDT 資格の有効期限

PED サプリメント試験合格通知書の有効期限は 10 年間であるが 1 回目の申請は 5 年以内に行う必要がある。1 回目の申請での有効期間は JIS Z 2305 による対象の NDT 資格までの有効期間までとなり、それ以降の有効期限は JIS Z 2305 の NDT 資格の有効期限に連動する。2 回目の申請は、その時点での PED サプリメント試験合格通知書の有効期限までの期間が 5 年以上あれば可能であるが、5 年未満である場合は申請前に再度 PED サプリメント試験を受験し、合格通知書を得ておく必要がある。

### 5. 2007 年 PED サプリメント試験結果

2007 年の試験は受験申請が 2006 年 11 月 21 日～12 月 4 日の間に行われ、2 月 24 日 (土) に実施された。受験者は計 15 名で内訳はレベル 3 : UT 1 名、レベル 2 : RT 5 名、UT 1 名、MT 1 名、PT 7 名であった。セミナー受講後それぞれの試験が実施された。その結果 13 名が合格となった。

## MT (MY) レベル2 実技試験のポイント

NDT フラッシュでは、2003年春期より開始された JIS Z 2305 による資格試験の内容についてシリーズで解説している。今月号では MT レベル2 の実技試験の概要と受験者に注意して欲しいポイントについて解説する。

MT レベル2 の二次試験は、2つの実技試験(1. 極間法による溶接部の磁粉探傷試験、2. 定置式磁化装置による機械部品の磁粉探傷試験)と、レベル1 に対する NDT 指示書の作成で行われる。試験時間は表1 に示すとおりであり、計 110 分である。

表 1. 試験項目と時間

試験項目	時間
1. 極間法による磁粉探傷試験	40 分
2. 定置式磁化装置による磁粉探傷試験	40 分
3. レベル1 に対する NDT 指示書の作成	30 分

なお、極間法のみを対象としたレベル2 である MY2 では、表1 の1. 及び3. が実技試験として課せられる。

また、二次試験の当日には、試験開始前に控室に1. 及び2. の実技試験用 NDT 手順書が掲示されている。これには試験体の概略寸法や基本的な探傷条件、記録方法が記述されているので、事前にこれをよく読んで、試験内容の課題を十分に理解しておくと共に、課題に沿った試験条件をある程度検討しておくといよい。

### 1. 極間法による溶接部の磁粉探傷試験

この試験の試験体は図1 に示すような曲面状で、構造物溶接部の保守検査を想定している。控室に掲示されたものと同じ手順書が渡されるのでこれに従って、溶接部の全ての方向のきずを対象として、黒色磁粉による検査液を使用して極間法磁粉探傷試験を実施し、その試験条件を解答用紙に、探傷結果を記録用紙に記載する。

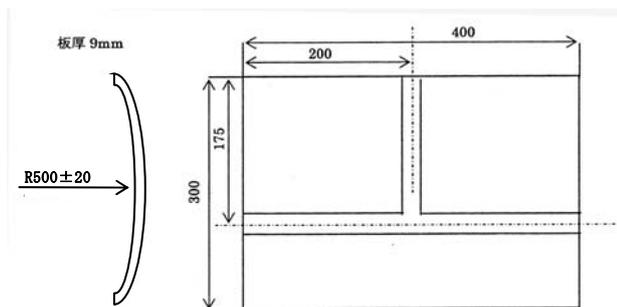


図1 溶接試験体の概略

この試験では、探傷結果の作図による記録も重要であるが、この試験に使用する装置の機能確認や点検に関する知識、技能についても問われる。また極間式磁化器を用いて磁化する際の磁極の配置や探傷ピッチなどの磁化条件や、適切な磁粉濃度の検査液の選定及び適用条件、前処理から後処理に至るまでの探傷手順などの試験条件の設定も大きなウェイトを占める。そのため解答にあたっては、講習や実務で習得した技術、知識だけでなく、参考書や実技参考書、関連する JIS 規格の内容も十分に理解した上で、これらで得た知識も活用する必要がある。

試験条件を解答用紙に記載する場合は、手順書に従って各種試験条件を設定して探傷を実施して行くことにより、設問への解答、又は条件設定に対する解答ができる。

探傷は、適正な磁粉濃度の検査液の選定から始まる。検査液はあらかじめ数種類が用意されているので、貼付されている標準試験片及びきずの検出性能、きず磁粉模様とバックグラウンドとのコントラスト等を勘案して、最も適切と思われるものを選定して使用する。検査液の適用は連続法とし、適量の検査液を流速が速くならないようにできるだけ均一でゆるやかな散布を心掛け、かつ液の流れが止まるまで通電する。

検出された模様がきず磁粉模様か疑似模様であるかを判断するには、再試験や表面状態の観察が不可欠である。

検出されたきず磁粉模様は、探傷結果の記録用紙に赤鉛筆で概略の大きさ、形状、分布状態が分かるようにスケッチし、その寸法及び基準面からの位置を 1 mm 単位で測定し記載する。図1 のように溶接線は縦、横の2方向に各1本あるので、基準面も2面が必要である。また、レベル2 技術者にはきずの有害性を常に考慮して欲しいとの観点から、指定された応力に対するきずの方向を記載し、併せて磁粉模様の形態を手順書に指定されたパターンに従って分類して記載するようになっている。

もし、赤で示した部分に誤りがあった場合には、訂正したい部分を青鉛筆でなぞって消し、正しいものを新たに赤で書き加える。また、磁粉模様以外の黒鉛筆で示した線、文字、記号などの誤りは消しゴムで消して訂正する。

また、手順書にはこの試験体の合否判定基準が示されているので、試験結果をこれに従って判定し、試験体が合格か不合格かを必ず記載する。

探傷にあたっては、試験体は曲面であるので、試験面の傾斜による検査液の流速の変化や、磁化器の接触状態の変化による不感帯領域の影響などを考慮する必要があり、基本的な探傷技術を十分に身に付けて受験されたい。

## 2. 定置式磁化装置による機械部品の磁粉探傷試験

この試験は図2に示すような機械部品の製造時検査又は保守検査を想定している。極間法の場合と同様に、控室に掲示されたものと同じ手順書に従い、この手順書に忠実に、蛍光磁粉を用いた検査液により外周面全面について、定置式磁化装置を用いて磁粉探傷試験を実施し、設定した試験条件を解答用紙に、探傷結果を記録用紙に記載する。

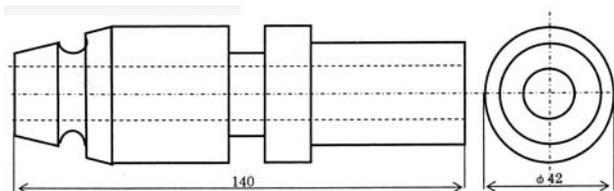


図2 機械部品試験体の概略

試験条件の設定には、磁化方法の決定と磁化電流の種類、電流値等の磁化条件の決定も含まれる。電流値はレベル2の参考書・実技参考書で学習した計算式又は与えられた実験式を使用して算出する。したがって、受験者は図2の試験体には、どのような磁化方法・磁化条件等を設定するのが最もよいか、磁化電流値の計算も含めて事前にある程度検討しておくことよ。

また、1.と同様に試験及び装置の準備や点検も試験内容に含まれており、この試験に使用される装置、器具の点検や管理についての知識、技能についても問われる。

試験条件については、磁化条件以外に検査液の適用条件の決定も重要である。試験体は図2のように円筒状であることから、一度の適用操作で均一に検査液を適用しようとしても、必ずしも全試験面で同一の条件になるとは言いがたい。このような場合には、試験面を幾つかに分割して探傷しなければならないので、適用する磁化方法ごとに分割方法と分割数をあらかじめ検討しておくことよ。

また、磁化方法は特に指定されていないので、受験者自身で最適な磁化方法を決定しなければならない。この場合、直交する二方向の磁界が得られるよう、2つ以上の磁化方法を選定しなければならない。磁化の順序は一般に円形磁界となる磁化方法から、また電流値の低いものから、またバックグラウンドが磁粉で汚れ易く、また磁粉が落としにくい部位から先に行う。仮に磁化方法としてコイル法を選定した場合には、常に反磁界の存在を考慮に入れて磁化条件や検査液の適用条件などの試験条件を設定し、かつ、探傷試験を実施しなければならない。

探傷は連続法を適用するので、適切な磁化電流値で、か

つ、十分な通電時間を取り、適切な量の検査液を静かな流れとなるように適用する必要がある。観察は、適切な観察環境を考慮し、紫外線照射灯と試験面とを近づけ、また適切な照射角で試験面に適切な紫外線強度が得られるようにして、きず磁粉模様の見逃しがないようにしなければならない。また、磁粉模様が検出されたなら、試験面の表面状態をよく観察したり、再試験を実施するなどして確認し、疑似模様は記載しないように注意する。また、試験面を洗浄水でよく洗浄し、清浄にしておくことも、疑似模様の判別には有効である。

解答用紙への探傷結果の記録の方法は、1.と同様である。特に磁粉模様の方向や形態の分類、合否判定基準に従った合否の記載を忘れないようにする。

なお、定置式磁化装置の使用説明書が控室に掲示されている。間違いなく、かつ、安全に操作できるように、よく読んで理解しておくことよ。できることならば事前に装置を用いた磁化方法について、講習会や実務などで探傷技術を十分に習得しておくことが望ましい。

## 3. レベル1に対するNDT指示書の作成

1.及び2.の試験終了後にNDT指示書の作成がある。幾つかの手順書から1つを選択し、これに即したレベル1に対するNDT指示書の内容について、磁化、磁粉の適用、観察などの項目を抜粋して作成する。そのとき、1.又は2.の試験で検討・設定した試験条件が大いに参考になる。NDT指示書では基本的な探傷技術、手順及び受験者自身が探傷の際に注意したことを含めて文書化し、これを読めばレベル1技術者が正確な探傷を実施できるような具体的な内容としなければならない。参考書及び問題集にはNDT指示書の要点及び例が記述されているので、参考にして頂きたい。(なおJIS Z 2305では実技試験の配点のうち、15%がNDT指示書の作成に与えられている)

前述の1.及び2.の実技試験時間は各々40分あり、レベル2に必要な磁粉探傷試験の知識と技術を習得し、与えられた実技試験用NDT手順書や解答用紙の設問を、よく読んで理解してのぞめば、慌てなくとも試験課題には十分に対応できる。本解説を参考に、MTレベル2の二次試験を突破されんことを切に望むものである。

なお、本概要は2007年春期時点のものであり、今後見直しや内容改訂により変更になることもあるので注意されたい。(本解説は2003年9月号の記事を見直し、再編集したものである。)