

2003年早期移行試験結果

2003年春期のJIS Z 2305による資格試験が実施され、同時に従来NDIS 0601による資格保持者の通常移行試験が行われた。通常移行試験に合格することにより、JIS Z 2305資格に移行でき、資格の有効期間5年間で得られる。今回NDIS 0601資格からJIS Z 2305資格に移行するための早期移行試験（有効期間はNDIS 0601資格の有効期間）が7月12日に実施され、結果が発表された。レベル1は申請のみで移行できる。レベル2はNDT指示書に関する問題で各部門毎に、また、レベル3は各部門共通の認証システムに関する問題で行われた。表1にレベル1、2の結果を表2にレベル3の結果を示す。表の合格率は[合格者数 / (申請者数 - 欠席者数)]で算出した値であり、ほぼ全員が合格している。

表1 レベル1、2の早期移行試験結果

NDT方法	略称	レベル1		レベル2	
		申請者数	申請者数	合格者数	合格率%
放射線透過試験	RT	1	30	29	100
超音波探傷試験	UT	38	68	64	100
超音波厚さ測定	UM	3			
磁粉探傷試験	MT	0	44	39	100
極間法磁粉探傷検査	MY	6	0	0	0
通電法磁粉探傷検査	ME	0			
コイル法磁粉探傷検査	MC	1			
浸透探傷試験	PT	0	71	68	98.5
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	17	0	0	0
水洗性浸透探傷検査	PW	0			
渦流探傷試験	ET	0	18	18	100
ひずみ測定	SM	0	3	3	100
合計		66	234	221	99.6

表2 レベル3の早期移行試験結果

NDT方法	申請者数	合格数	合格率
移行試験	30	23	100%

表3 持込み可能なデジタル探傷器 2003.7 現在

メーカー等	機種
カールデイズ(日本マテック)	ECHOGRAPH 1086
クラウトレーマ(日本アグファゲバルト)	USM25J, USM25S, USN52RJ, USN52LJ
湘菱電子/三菱電機	UI-23
ステブリー(栄進化学)	SONIC-1000i SONIC-1200S+
ストレスル(信明セネラルアイ・イス・イル)	Flaw MIKE DAC
トキック	SM-300
日本クラウトレーマ	USI550, USI550
パナマトリクス(日本パナマトリクス)	EPOCH4, EPOCH4B, EPOCH, EPOCH B

UT1、2実技試験におけるデジタル探傷器持込みの要点

JIS Z 2305の認証試験から、超音波探傷の実技試験にデジタル探傷器の持込み受験が認められるようになった。ここではデジタル探傷器での受験の要点を示す。なお、試験に使用できる探傷器は、市場のすべてのデジタル探傷器が対象ではなく、予め認められている表3に示す探傷器のみ持込み可能である。

デジタル探傷器での受験希望者は、一次試験の受験申請時予め表3の中から使用機種を申請しなければならない。

探触子及び探傷ケーブルはJ S N D I が用意したものを使用する。探触子ケーブルの接栓はレモ(大)である。BNCなど、異なる接栓の場合は接続用変換アダプターを受験者が準備する。

事前に調整した探傷条件やエコー高さ区分線の持込みはできない。試験前と試験終了後に係員が、探傷器のチェックとメモリ消去のために初期化(工場出荷の状態にする)を行う。受験者は探傷器が初期化された状態から音速、屈折角、測定範囲、ゲート設定等の諸調整を行えるように探傷器の取扱い方法に十分慣れておくことが大切である。また、探傷器に記憶した重要なデータが消去されるので予めバックアップを取っておく必要がある。なお、試験の探傷データを記憶回路に取り込むのは違反行為である。

デジタル探傷器の使用に際し、ビーム路程やエコー高さを目盛から目視にて読み取るアナログ探傷器的な使用をせず、必ずゲートを用いて、ビーム路程やエコー高さを表示させる。また、斜角探傷では斜角演算支援機能を使用し、きずの深さ(d)や探触子きず距離(y)を表示し、デジタル探傷器本来の機能を使用することが求められる。

斜角探傷のエコー高さ区分線作成は、使用する探傷器の区分線作成支援機能(自動又は半自動)を用いて良い。レベル1はSTB-A2の4×4を、レベル2はRB-41のNo.2を用い、与えられた時間内で区分線を作成して探傷する。

デジタル探傷器の操作方法に関する質問は受け付けない。持込み探傷器に不具合が発生した場合、受験者が自分で対処する。なお、受験会場での探傷器の貸し借りは認められていない。同一企業から複数の受験者がある場合、個々に探傷器を準備する必要がある。

会場には100VのAC電源が用意されている。バッテリーを使用する場合には、2時間の使用に耐えられる必要がある。

受験申請時と異なる探傷器を持参した場合や、初期化作業を拒否するとデジタル探傷器での受験は許可されない。この場合は、アナログ探傷器での受験となる。

デジタル探傷器持込みの要点を参考にして、確実な実技試験の実施により、合格を目指していただきたい。

実技試験の概要とポイント

これまで、JIS Z 2305 による資格試験における実技試験の概要についてシリーズで解説してきた。今月号では浸透探傷試験のレベル1とレベル2の二次試験のポイントについて解説する。

1. 浸透探傷二次試験の概要

浸透探傷試験の試験の種類は、浸透探傷試験レベル2 (PT2)、浸透探傷試験レベル1 (PT1)、溶剤除去性浸透探傷検査レベル2 (PD2)、溶剤除去性浸透探傷検査レベル1 (PD1)、水洗性浸透探傷検査レベル1 (PW1) の5つがある。基本的には溶剤除去性染色浸透探傷法による鋼板溶接部の探傷試験と水洗性蛍光浸透探傷法による機械部品の探傷試験の二つからなっている。

PT2及びPT1は溶剤除去性染色浸透探傷試験と水洗性蛍光浸透探傷試験の二つの技法を、PD2及びPD1は溶剤除去性染色浸透探傷試験の一つの技法を、PW1は水洗性蛍光浸透探傷試験の一つの技法を行う。

レベル2については、さらにレベル1に対するNDT指示書の作成が課せられる。

試験時間は表1に示すとおりであり、PT2はa~cの計90分、PD2はaとcの計60分、PT1はaとbの計60分、PD1はaの30分、PW1はbの30分である。

表1. 試験項目と時間

試験項目	時間
a. 溶剤除去性染色浸透探傷試験	30分
b. 水洗性蛍光浸透探傷試験	30分
c. レベル1に対するNDT指示書の作成	30分

二次試験の当日には、控室に試験項目a及びbのNDT手順書(実技試験実施要領)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、記録方法等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ともに、課題に沿った試験条件をある程度検討しておくことよい。

2. 実技試験

各探傷技法とも、与えられた試験体の探傷を行い、浸透指示模様と試験条件の記録を行う。レベル2とレベル1において探傷手順に違いはないが、レベル1は、探傷機材

の確認や探傷操作に対する配点の比率が大きく、レベル2はきずの検出に対する配点の比率が大きくなっている。

また、レベル2には探傷結果に対する評価が課せられている。これは、試験実施要領に合格基準が与えられているので、それに従って与えられた試験体について探傷結果の合否判定を行うことが要求されている。

2.1 溶剤除去性染色浸透探傷試験

この試験では、図1のような平板突合せ溶接部の探傷試験を行う。

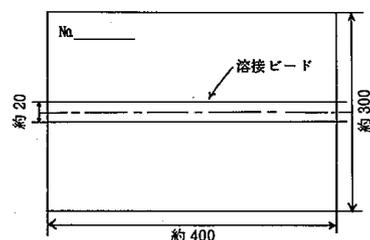


図1 溶接試験体の概略

試験手順は、基本的にNDIS 0601の試験手順と同じであるが、新たに加わった項目に、機材の確認及び試験条件の測定がある。機材の確認では、探傷に使用した主な探傷剤及び器具を記入するように指示されている。探傷剤としては、浸透液、洗浄液(除去液)、現像剤が、器具としてはドライヤー、たわし、刷毛、コンベックス、ウエス等が考えられる。

試験条件の測定は、室温と試験面の照度の測定が求められる。照度計の使用方法を確認しておく必要がある。

前処理はまずタワシにより固形物の除去を行い、次に洗浄液を使って油脂類の洗浄を行う。ここで、洗浄液と現像剤を間違える受験生がいるので注意が必要である。スプレー缶をよく振って音のしない方が洗浄液である。スプレー缶のノズルを試験面にできるだけ近づけて洗浄液を適用する。適用したらきずの中にも溶剤がしみ込んでいくよう数秒間放置してからふき取る。これを2~3回繰り返し、最後にドライヤーで乾燥する。

浸透液の適用は刷毛塗り法で行う。塗布範囲はビード部と熱影響部に過不足なく適用するよう注意すること。熱影響部の範囲は余盛幅と同じ程度と考えれば十分である。また、指定された浸透時間は厳守する必要がある。

除去処理において最も大切なことは、除去不足又は過除去にならないようにすることである。特に、ピード余盛の凹凸やアンダーカット部に注意してふき取ること。このとき、乾いたウエスで、あまり何回もふき取ることは過除去の原因になりやすいので注意が必要である。除去液（洗浄液）をわずかにしめらせたウエスにつく色がうすピンク色になる程度に除去する。このときも、ウエスにしめらせる除去液が多くならないように注意が必要である。

現像処理は現像剤（スプレー缶）をよく攪拌し、均一な現像塗膜ができるよう塗布する。試験面とノズルの距離は20～30cmの間の一定距離を保って、試験面とノズルの噴射の中心軸との角度は45～90°の間の一定角度を保って塗布できるように練習するとよい。塗布後30～60秒で白い均一な現像塗膜ができるのが理想とされている。

スプレーノズルは全開するように押しながら塗布する。また、ノズルが試験面に近すぎると現像塗膜が蛇行状の模様になったり、逆に遠すぎると塗膜面が粗くなるので注意が必要である。試験体の下地がはっきり見えたり、厚くなりすぎないように、繰り返しよく練習しておく必要がある。

観察は浸透指示模様が見れたらすぐに記録を行うようにする。ただし、現像時間近くにならないと現れてこない微小な浸透指示模様もあるので、現像時間中は試験面をまんべんなく観察するようにし、浸透指示模様の見落としないように注意する。

解答用紙には試験体概略図、機材確認の記入欄及び解答すべき試験条件の項目（レベル2はさらに試験体の合否判定を記入する欄）が書かれている。試験実施要領に従って探傷を行い、探傷結果と試験条件等を解答用紙に記入する。浸透時間内に試験条件等は十分書く時間があるので、あわてず記入間違いのないように注意すること。

検出された浸透指示模様は、解答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、その寸法及び基準線からの位置を測定し記録する。基準線は試験体左端面と指示されているので間違わないように注意すること。寸法の記入間違い（特に100mmの桁の数字の間違いが多い）や、試験体の図面の中に試験体番号のないものが見られるので気を付けること。もし赤鉛筆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×印をつけ、正しいものを新たに赤で書き換えること。

探傷終了後に後処理の実施が指示されているので忘れないようにすること。

この他に、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解答することが求められている。試験実施要領をよく読んで適確に答えられるようにしておくこと。

また、試験実施要領（レベル2）にはこの試験体の合否判定基準が示されているので、探傷結果をこれに従って判定し、試験体が合格か不合格かを記載することを忘れないようにすること。

2.2 水洗性蛍光浸透探傷試験

この試験では、小形機械部品の探傷試験を行う。レベル1とレベル2で試験体の形状が異なっている。それぞれの試験体の概略図を図2（a）、（b）に示す。

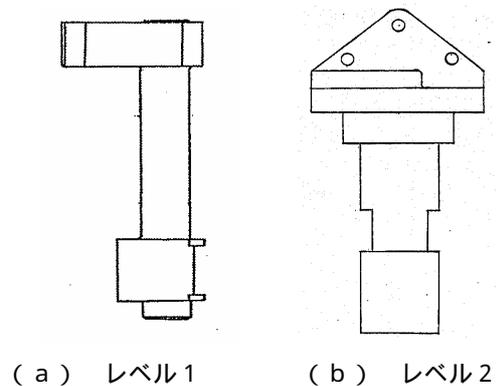


図2 機械部品試験体の概略図

この試験も基本的にNDIS 0601の試験要領と同じであるが、溶剤除去性染色浸透探傷試験と同様に、新たに加わった項目に、機材の確認及び試験条件の測定がある。機材の確認では、探傷に使用した主な探傷剤及び器具を記入するよう指示されている。探傷剤としては、浸透液、現像剤が、器具としては洗浄ノズル、洗浄槽、ブラックライト、乾燥器、照明灯等が考えられる。

試験条件の測定は、紫外線強度、試験場の照度及び乾燥器内温度の測定が求められる。測定器の目盛の読み取り間違い等のないように注意すること。

試験体の前処理は終了しているので、浸透処理から行う。浸透処理は浸漬法で行う。試験体を手に持って浸漬し排液台に置く。手にも浸透液がつくので、浸透時間中に手をよく洗っておく。浸透時間は排液時間も含め、指定された時間を厳守するようにすること。

洗浄処理は必ずブラックライトを照射しながら洗浄しなければならない。まず隅などの洗浄しにくい部分（レベル2の試験体は穴があいているので穴の部分等）から洗浄を行い、あとは全面に洗浄水を適用し全体洗浄を行う。このとき試験体を手のひらにのせて回転させながら洗浄すると手際よく洗浄できる。手のひらも一緒に洗う感じで洗浄すると良い。洗浄ノズルは一ヶ所に集中しないように左右に振りながら洗浄することが大切である。洗浄の終了は予備照射のブラックライトで確認したとき、試験体に浸透液の溜まり等がなくなっていることを目安にする。あまり長時間の洗浄は過洗浄の原因になる。穴及びくぼみ部の洗浄が不足すると、乾燥終了後浸透液がにじみだし、その部分が光ってしまうためきずを見落とし、それが手又は紙ウエスにつき、試験体を汚し疑似模様の原因になるので注意が必要である。

現像処理は湿式現像剤を浸漬法で適用する。湿式現像剤を均一に攪拌し、試験体を浸漬する。試験体表面に現像剤が均一に濡れたらすぐに取り出して液を切り、乾燥器に入れる。現像剤の膜がなるべく均一になるように、試験体は立てかけて置くことが望ましい。

乾燥処理は熱風循環式乾燥器を用いて行う。試験体の表面の水分は約3～5分で乾燥するので長時間乾燥器に入れておくことは避けること。長時間の乾燥は浸透指示模様がにじんだり、蛍光輝度が弱くなったりしてきずの見落としにつながる。また、試験体が熱くなっているため、取り扱いには注意すること。

浸透指示模様の観察はブラックライトの下で行う。浸透指示模様は黄緑色に輝いて見える。可視光線で打ちきず等による疑似指示でないか確認することが大切である。ブラックライトの紫外線は試験面にできるだけ直角に当たるようにする。また、試験体形状が複雑なため、試験体の観察の位置が悪いと紫外線が当たらず陰になる部分ができ（ブラックライトの紫外線は目に見えないため気が着かないことが多い）きずの見落としになる。

浸透指示模様の記録は、試験体の略図があらかじめ解答用紙に第三角法で書かれてあるので、これに赤鉛筆で位置と大きさをできるだけ正確に記入する。寸法の測定は必要ないが、浸透指示模様の位置、大きさによっては図面上の2ヶ所につながる場合もある。レベル2の場合は、試験体の底面図が左右（上下）対称になっているので、浸透指示模様の記入の際、左右（上下）を間違わないように注意すること。また、試験条件は記入する項目が示されているので、見落としがないようにすること。

レベル2の場合は探傷結果の合否判定が課せられていることは前述したとおりである。判定基準に従って探傷結果の判定を行うことを忘れないようにすること。

この試験でうまくできなかった受験者の多くは、洗浄処理及び観察方法での不具合が見受けられた。

また、試験は暗所で行うので暗やみに目をならしてから各処理を行うことや、試験体の取り間違いがないように注意する必要がある。

以上、実技試験のポイントを述べてきた。試験では各処理の手順が適正に行われているか否かも、採点内容に含まれているので、これまで述べてきた注意点をよく理解し、試験に臨むことが必要である。いずれの試験も試験実施要領をよく読み、時間配分をよく考え、試験実施要領に忠実に試験を行うことと、十分な練習をしておくことが必要である。

3. レベル1に対する指示書の作成（レベル2のみ）

レベル2受験者の方はa及びbの試験終了後（PD2受験者の場合はaのみ）にNDT指示書の作成がある。溶剤除去性染色浸透探傷試験又は水洗性蛍光浸透探傷試験の手順書のどちらか一つを選択して、これに則したレベル1に対するNDT指示書の作成を行う。指示書の内容の全部を作成するのではなく、幾つかの項目について抜粋して作成する。たとえば、前処理から後処理までの各処理のうち三つ程度の処理について、それぞれの注意点を箇条書きで文書化することが要求される。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内容とすべきである。参考書等にNDT指示書の要点及び作成例が記述されているので、参考として頂きたい。なおJIS Z 2305では二次試験の配点のうち、15%が指示書の作成に与えられている。

試験時間がNDIS 0601よりも多少長くなったので、十分な浸透探傷試験の知識と技術を学習し、習熟していれば、設問には全て解答できるはずである。

本解説を参考に、浸透探傷試験の二次試験を突破されることを切に望むものである。

なお、本概要は2003年春期時点のものであり、今後、試験時間及び内容等が変更になることもあるので注意されたい。