

2003年春期資格試験結果

2003年春期資格試験結果が発表された。第1回目のJIS Z 2305による新規試験結果の合格率はレベル1が43.5%、レベル2が22.1%、レベル3が30.4%であった。レベル3は1次試験の基礎試験の合格率が28.6%であり、2次試験と合わせた合格率は約9%とやや厳しいものになった。NDIS 0601の更新試験に相当するJIS Z 2305方式への通常移行試験結果の合格率はレベル1が74.2%、レベル2が67.1%、レベル3が73.8%であった。

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。表1に新規試験結果を、表2にレベル3の基礎試験結果、表3にNDIS 0601の更新試験に相当する通常移行試験結果を示す。なお、新規のNDIS 0601は一次免除者のみのため合格率だけ示した。

表1 新規試験結果

NDT方法	略称	JIS Z 2305									NDIS 0601 (一次免除) *2		
		レベル1			レベル2			レベル3 *1			1種	2種	3種
		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 %	合格率 %	合格率 %	合格率 %
放射線透過試験	RT	15	3	25.0	142	22	18.2	4	3	75.0	100	57.4	83.3
超音波探傷試験	UT	199	88	52.1	612	105	19.3	14	2	15.4	72.0	51.0	46.3
超音波厚さ測定	UM	85	58	72.5							83.3		
磁粉探傷試験	MT	25	4	16.7	412	24	6.5	8	4	50.0		55.2	77.8
極間法磁粉探傷検査	MY	93	26	30.2	73	19	30.2				67.9	90.0	
通電法磁粉探傷検査	ME	8	1	12.5							66.7		
コイル法磁粉探傷検査	MC	9	4	50.0							0 *3		
浸透探傷試験	PT	38	17	47.2	524	134	29.5	19	5	27.8		52.3	60.0
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	114	53	53.5	179	63	39.4				58.2	62.0	
水洗性浸透探傷検査	PW	3	2	66.7							83.3		
渦流探傷試験	ET	6	0	0	65	21	35.0	2	0	0.0	0 *3	84.0	100.0
ひずみ測定	SM	90	12	14.0	58	14	28.0	1	0	0.0	100.0	80.0	0 *3
合計		685	268	43.5	2065	402	22.1	48	14	30.4	67.9	54.9	56.8

注 *1: レベル3の申請者数は1次試験の基礎試験合格者人数
 *2: NDIS 0601はNDT方法名が異なる。
 *3: 該当受験者なし

表2 レベル3基礎試験結果

NDT方法	略称	申請者数	合格者数	合格率
基礎試験		184	48	28.6%

表3 通常移行試験結果 (NDIS 0601 更新相当)

NDT方法	略称	レベル1			レベル2			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 %
放射線透過試験	RT	30	10	40.0	595	339	64.1	224	125	60.7
超音波探傷試験	UT	474	320	75.7	1447	1090	82.5	311	229	79.8
超音波厚さ測定	UM	140	94	71.2						
磁粉探傷試験	MT	2	2	100.0	870	423	52.3	78	54	74.0
極間法磁粉探傷検査	MY	96	41	45.6	0	0 *3	0			
通電法磁粉探傷検査	ME	12	3	27.3						
コイル法磁粉探傷検査	MC	10	7	100.0						
浸透探傷試験	PT	11	10	90.9	1272	754	63.5	54	47	92.2
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	252	209	89.3	0	0 *3	0			
水洗性浸透探傷検査	PW	10	6	60.0						
渦流探傷試験	ET	4	2	66.7	235	131	62.1	30	24	82.8
ひずみ測定	SM	6	3	60.0	122	62	55.4	26	16	64.0
合計		1047	707	74.2	4541	2799	67.1	723	495	73.8

JIS Z 2305 によるレベル 2 の認証試験概要

1. 新規試験

- (1) 試験は 1 次試験と 2 次試験に分かれ、1 次試験に合格した方が 2 次試験に進めます。
- (2) 1 次試験は筆記試験で一般試験問題と専門試験問題に分かれ、それぞれ 70%以上の得点を取得した方が合格です。
- (3) 1 次試験は全国一斉に実施され、試験時間は一般と専門と合わせて 2 時間です。
- (4) 2 次試験は実技試験と NDT 指示書作成の問題で、それぞれの分野に対応する実技試験と NDT 指示書に関する問題が課され、合わせて 80%以上の得点を取得した方が合格です。
- (5) 1 次試験の問題数は部門によって異なり表 1 のとおりです。

表 1 レベル 2 の 1 次試験問題数（最低問題数）

NDT 方法	一般試験 問題数	専門試験 問題数
RT2, UT2, ET2	40	30
MT2, MY2, PT2, PD2, SM2	30	30

- (6) 1 次試験の一般試験内容は各部門毎に表 2 に示す項目に関するもので、筆記試験で、原則として四者択一です。

表 2 レベル 2 の 1 次試験内容（一般試験）

部門	試験内容
RT2	RT の基礎、透過写真の撮影方法・観察方法など
UT2	UT の基礎、厚さ測定、各種 UT 技法など
MT2	MT の基礎、各種磁粉探傷技法など
MY2	MY の基礎、探傷技法など
PT2	PT の基礎、各種浸透探傷技法など
PD2	PD の基礎、探傷技法など
ET2	ET の基礎、各種 ET 技法など
SM2	SM の基礎、各種 SM 技法など

- (7) 専門試験の内容は各 NDT 技法の適用に関する問題及びコード・仕様書・規格に関する問題です。
- (8) 2 次試験の実技の試験時間は NDT 方法によって異なり、最大の試験時間は表 3 のとおりです。
- (10) レベル 2 の 2 次試験の内容は表 4 のとおりです。

表 3 レベル 2 の実技試験時間

NDT 方法	最大試験時間（分）
RT2, UT2, MT2, PT2, ET2, SM2	150
MY2, PD2	90

表 4 レベル 2 の 2 次試験内容

部門	試験内容
RT2	X 線装置の設定、試験体の撮影、写真処理、
UT2	探傷装置の設定、垂直、斜角探傷
MT2	極間法、通電法及びコイル法に関する探傷
MY2	極間法に関する探傷
PT2	水洗性浸透探傷、溶剤除去性浸透探傷
PD2	溶剤除去性浸透探傷
ET2	貫通コイル法、内挿コイル法及び上置コイル法による探傷
SM2	ひずみゲージの貼付け、ロセットゲージによる片持りのひずみ測定、片持りの周期と周波数の測定

注：1) 表 4 に加え、各部門とも手順書に従った探傷結果の評価と報告書の作成が付加されます。

- 2) この他各部門とも時間を別にして NDT 指示書の作成問題があります。

2. 再認証試験

- (1) 再認証試験は従来の NDIS 0601 による更新試験に相当するものです。
- (2) NDIS 0601 の 2 種の資格を有している方は JIS Z 2305 による資格に移行するために、再認証試験のほか、移行試験の受験が必要です。
- (3) 再認証試験の問題は当該部門の専門試験問題で、実技に関する問題も含み、問題数は 20 問～30 問です。
- (4) 試験時間は 1 時間で、全国一斉に行われます。
- (5) NDIS 0601 の更新時に受験する通常移行試験は再認証試験と同様、同日に全国一斉で行われます。試験内容は NDT 指示書に関する問題及び一部 JIS Z 2305 に関する問題で、問題数は合計 20 問、試験時間は 1 時間です。
- (6) いずれも四者択一の問題となっています。
- (7) 再認証の合格基準は 80%以上、移行試験の合格基準は 70%以上で、両者が基準点以上で合格となります。

MT - 2 実技試験の概要とポイント

NDTフラッシュでは、2003年春期より開始されたJIS Z 2305による資格試験における実技試験の概要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の概要とポイントについて解説する。

MTレベル2の2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MY-2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、その試験条件及び探傷結果を各々の解答用紙に記録する。

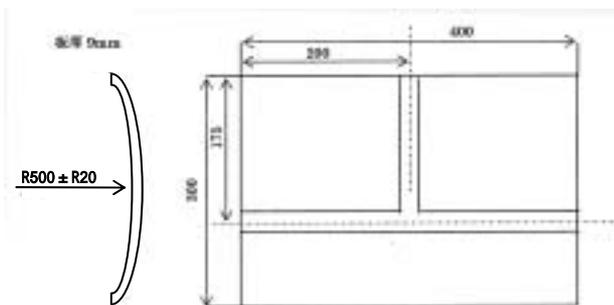


図1 溶接試験体の概略

この試験では、探傷結果も重要であるが、この探傷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、適用条件、前処理から後処理までの探傷手順などの各種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、実習や実務で習得した技術、知識だけでなく、教科書や実技参考書、JIS G 0565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。

試験条件等に対する解答用紙は、手順書に従って条件を設定して探傷を実施して行くことで、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、その中から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で行うが、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ことはもちろんである。

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、その寸法及び基準面からの位置を1mm単位で測定し記載する。図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、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記載することを忘れないようにする。

探傷にあたっては、試験体は曲面をしているので、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磁粉探傷試験を実施し、設定した試験条件と探傷結果を各々の解答用紙に記録する。

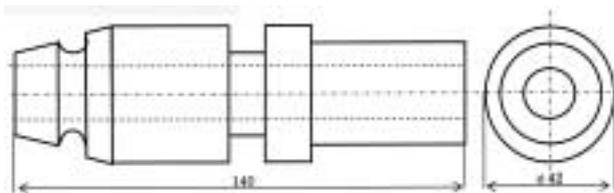


図2 機械部品試験体の概略

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の教科書・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事前にある程度検討しておくことよい。

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ことがある。数種類の濃度の異なる検査液から、探傷に適切な濃度の検査液を選定することについても同様である。また試験条件については、磁化条件以外に適用条件の決定も重要である。試験体は図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難い。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。

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。この場合に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順に行う。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。

探傷にあたっては連続法であるので、適切な磁化電流値でかつ十分な通電時間を取り、静かな検査液の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、紫外線照射灯を近付け、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しなければならない。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は従来のNDIS 0601によるMT2種には求められなかった内容であるので留意する必要がある。

なお、定置式磁化装置を用いた磁粉探傷試験については、装置の使用説明書が控室に掲示されている。できることならば事前に装置によるMT手法と使用方法をよく理解し、実習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に対する指示書の作成

1.及び2.の試験終了後に指示書の作成がある。幾つかの手順書から1つを選択して、これに即したレベル1に対する指示書の内容のうち、幾つかの項目について抜粋して作成する。そのとき、1.又は2.の試験で検討した試験条件が大いに参考になる。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。参考書及び問題集には指示書の要点及び作成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%が指示書の作成に与えられている。

試験時間が従来のNDIS 0601によるMT2種よりかなり長くなったが、十分な磁粉探傷試験の知識と技術を学習し習熟していれば、与えられた実技試験用NDT手順書をよく読んで十分に理解してのぞめば、試験課題の設問には十分対応できる。本解説を参考に、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2003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。