

## 2003年秋期資格試験結果

2003年秋期のJIS Z 2305による資格試験の結果が発表された。新規試験結果（再試験を含む）の合格率はレベル1が45.2%(春期43.5%)、レベル2が24.9%(同22.1%)、レベル3が10.5%(同8.4%)であり、春期と概ね同様の合格率となった。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67.3%(春期74.2%)、レベル2が80.1%(同67.1%)、レベル3が75.4%(同73.8%)であり、レベル2で浸透探傷試験の合格率が93.8%と全体を押し上げた形となり、やや合格率が高くなっているが、その他のNDT方法では概ね春期と同様となっている。

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に通常移行試験結果及び再認証試験結果を示す。

表1 新規試験結果（再試験を含む）

NDT方法	略称	レベル1			レベル2			レベル3 <sup>*1</sup>		
		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	35	12	38.7	215	31	16.7	9	3	37.5
超音波探傷試験	UT	457	231	55.1	958	179	21.0	37	5	15.6
超音波厚さ測定	UM	123	79	71.1						
磁粉探傷試験	MT	65	33	53.2	668	132	21.7	21	3	15.0
極間法磁粉探傷検査	MY	153	48	33.1	100	22	24.7			
通電法磁粉探傷検査	ME	28	6	23.1						
コイル法磁粉探傷検査	MC	20	7	38.9						
浸透探傷試験	PT	116	40	37.8	1043	283	29.6	29	6	26.0
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	236	66	30.6	276	81	31.3			
水洗性浸透探傷検査	PW	18	6	37.5						
渦流探傷試験	ET	23	5	22.3	103	24	24.7	12	9	81.8
ひずみ測定	SM	35	11	35.5	66	22	35.5	2	2	100
合計		1309	544	45.2	3429	774	24.9	110	28	29.2

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		276	70	28.9%

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(値は二次試験の合格率)  
\*2: 再認証試験結果は(合格者数/申請者数)の人数で表示している。

表3 通常移行試験結果及び再認証試験結果

NDT方法	略称	通常移行試験結果									再認証試験結果 <sup>*2</sup>		
		レベル1(L1)			レベル2(L2)			レベル3(L3)			L1	L2	L3
		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/申請	合格/申請	合格/申請
放射線透過試験	RT	23	10	55.6	670	355	57.6	233	130	59.9	0/0	3/3	0/0
超音波探傷試験	UT	452	247	62.2	1218	933	82.5	324	258	84.0	1/1	7/9	0/0
超音波厚さ測定	UM	99	69	79.3							0/0		
磁粉探傷試験	MT	1	1	100	952	715	79.6	63	42	70.0	0/0	4/5	0/0
極間法磁粉探傷検査	MY	86	52	69.3	0	0	0				0/0	0/0	
通電法磁粉探傷検査	ME	16	3	21.4							0/0		
コイル法磁粉探傷検査	MC	5	4	80.0							0/0		
浸透探傷試験	PT	6	5	83.3	1327	1184	93.8	52	39	79.6	0/0	10/11	1/1
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	194	133	76.4	0	0	0				1/1	0/0	
水洗性浸透探傷検査	PW	3	2	66.7							0/0		
渦流探傷試験	ET	1	0	0	292	204	75.0	35	35	100	0/0	3/4	0/0
ひずみ測定	SM	8	5	62.5	125	74	61.7	35	22	73.3	0/0	0/0	0/0
合計		894	531	67.3	4584	3465	80.1	742	526	75.4	2/2	27/32	1/1

## MT1実技試験の概要とポイント

NDIフラッシュでは、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1の実技試験の概要とポイントについて解説する。

MTレベル1には、MT1と磁化方法限定資格であるMY1、ME1、MC1の4資格がある。MT1の二次試験は、2つの実技試験（1. 極間式磁化器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）が行われる。試験時間は表1に示すとおりであり、計60分である。極間法のみを対象としたMY1では表1の(1)が、通電法のみを対象としたME1及びコイル法のみを対象としたMC1では表1の(2)が、各々30分の実技試験として課せられる。

表1. 試験項目と時間

試験項目	時間
(1)極間式磁化器による磁粉探傷試験	30分
(2)定置式磁化装置による磁粉探傷試験	30分

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NDT指示書が掲示されている。これには試験体の概略寸法及び試験条件、試験手順、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ともに、課題に沿った試験手順を検討しておくといよい。

### 1. 極間式磁化器による溶接部の磁粉探傷試験

この試験の試験体は図1に示すような平板状で、鋼板の突合せ溶接部の極間法による磁粉探傷試験を想定している。控室に掲示されたものと同じ指示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（濃度 2g/100cc、分散媒：水）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。

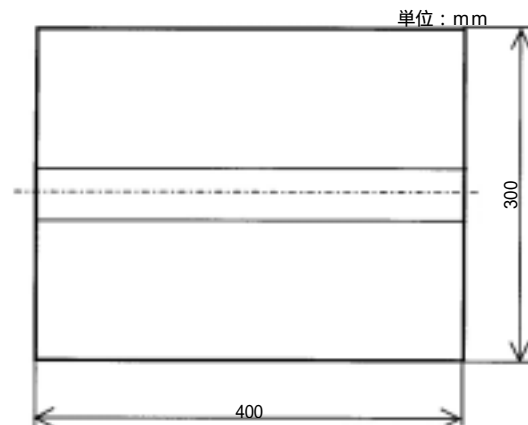


図1 溶接試験体の概略

この試験では、探傷結果についての解答はもちろん、指示書に基づいて決定した探傷条件や探傷手順についての解答も要求される。この中では、この探傷試験に使用する装置の機能確認に関する知識、技能についても問われ、磁粉模様の転写を求められることがある。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、前処理から後処理までの探傷手順などの試験条件に対する解答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の内容も十分に理解しておく必要がある。この試験条件に対する解答は、指示書の探傷手順に従って探傷試験を進めて行くことで設問に解答することができる。

次に探傷試験の注意点について簡単に解説する。

まず始めに試験体の下に木片を入れて試験面に適度の傾斜を付け、検査液の緩やかな流れを作るとともに検査液が溜まらないようにする。

次にスプレー式洗浄液で表面を脱脂洗浄した後、十分に攪拌した検査液を試験面に散布し、検査液のぬれ性を確認するとともに試験面がぬれ易くしておく。検査液でぬれたウェスで試験面を拭いてぬれ性を向上させてもよい。

磁化する際の磁極の配置（直交した2方向）や探傷ピッチは指示書に従って決定するが、始めにたて割れ方向のきずから探傷するとよい。この場合、両磁極を結ぶ線を溶接線に直交して配置し、探傷ピッチは精密な探傷を考慮して50～60mm程度にすると適当である。

検査液の適用は連続法で行うが、できるだけ均一でゆる

やかな散布をするように心掛ける。適用にあたってはオイル内の検査液をよく振って攪拌し、試験範囲へ直接散布するのではなく、試験範囲の外側の高い位置へノズルの先端を付けて散布するとよい。

適用時間や通電時間は指示書に従うが、一般には非蛍光磁粉の適用時間は5秒以上が必要であり、かつ検査液の流れが止まるまで通電することはもちろんである。

観察は検査液の適用中から始め、検査液の流れが停止し、通電を停止した後も続ける。きずを検出したら、きずの長さが最大になるように磁極を配置し、検査液を静かに適用し、再度探傷してきずの全長を求めスケッチする。

また探傷の際は、適用操作だけでなく、磁極回りの不感帯にも十分な注意が必要である。

このような基本的な探傷技術を身に付けていれば、明瞭なきず磁粉模様を見落としなく検出することができる。検出された磁粉模様がきず磁粉模様が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。打ちきず、すりきず、ひっかききず等は記録の対象とするきずではないので注意して欲しい。

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、そのきず磁粉模様の寸法（単独きずの場合は最大長さ、群きずの場合は溶接線方向の長さ）及び基準面からの位置を1mm単位で測定し記録する。

このとき、基準面を明らかにするために、試験片番号を解答用紙の図面上の正しい位置に記載すること。もし、磁粉模様の記録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。

## 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電流貫通法及びコイル法による磁粉探傷試験を想定している。極間法の場合と同様に、控室に掲示されたものと同じ指示書に従い、この指示書に忠実に、蛍光磁粉を用いた検査液（濃度0.2g/㍓、分散媒：水）により外周面全面について磁粉探傷試験を実施し、その試験条件と探傷結果を各々の解答用紙に記録する。

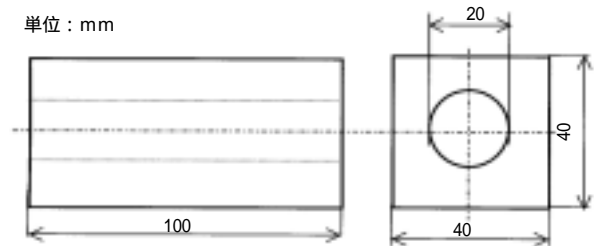


図2 機械部品試験体の概略

試験条件に対する解答では1.の極間式磁化器による試験と同様に、この試験に使用される装置、器材の機能や調整の知識、技能についても問われる。探傷にあたっては、磁化方法は電流貫通法とコイル法が指定されており、探傷の順序も電流貫通法から先に実施するように、また試験面の分割数や通電時間なども詳しく指示されている。

次に探傷試験上の注意点について説明する。

試験場では前処理された試験体が渡される。試験体を置くとときに蛍光磁粉で汚れた装置の上には置かない方がよい。この場合、洗浄水の入ったバケツの中などを利用するとよい。

磁化は電流貫通法から実施する。電流貫通法では穴に入るできるだけ太い電流貫通棒を選択すると適切な磁化ができる。試験体に貫通棒を通して電極間にセットし、指示書の磁化条件に従って電流の種類（直流・交流）の選択、電流値の調整を行う。このとき、装置の電流調整器を左方向へ回しきり電流が流れない状態にしてから、足踏みスイッチを踏み、電流が低い値から徐々に増加させて調整すると、磁化電流値が指定された値を越えることがなく調整できる。

探傷は両端面から始める。検査液は水平に保持した試験体の両端面に、上方から緩やかに流れ落ちるように連続法で適用する。観察は貫通棒を抜き取り、紫外線照射灯に近づけて両端面を観察する。きず磁粉模様を検出したら解答用紙の対応する図面位置に記録する。

その後水平に保持した外周面を一面ずつ探傷するとよい。まず紫外線照射灯を上面全体によく照射されるように距離や角度を調整する。検査液を緩やかに適用した後、通電中にゆっくり前後に数回揺らす(図3参照)ように傾斜させてやると、きず磁粉模様が形成されやすくなる。

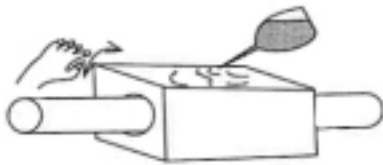


図3 検査液の適用方法

きず磁粉模様を検出したら解答用紙にスケッチし、基準面からの位置、寸法等を記録し、次の試験面の探傷に移る。次の面を探傷する場合、必ずブラシと洗浄水を用いて試験面の洗浄を行うようにする。

次にコイル法を実施する場合には、常に反磁界の存在を考慮に入れて探傷試験を実施しなければならない。またコイルを電極間にセットする場合には、できるだけ水平になるようにセットすると検査液の適用が均一になりやすい。磁化電流値の設定は必ず試験体をコイルに入れ、磁化する状態で設定する。継鉄棒を使用する場合は、継鉄棒と試験体が同一面になるように設置する。

試験体上面に検査液を適用して電流貫通法の外面と同様に、通電中にゆっくり前後に数回揺らすように傾斜させてやると、きず磁粉模様が形成されやすくなる。この場合、試験体を継鉄棒ごとコイルの内壁に沿わせて移動させると揺らしやすい。

きず磁粉模様を検出したらコイルから取り出し、解答用紙の対応する図面位置にスケッチし、基準面からの位置、寸法等を記録し、次の試験面の探傷に移る。

電流貫通法、コイル法のどちらの磁化方法でも連続法で検査液を適用し、指定された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。また、磁化中に指を使って排液操作をしておくこと観察や記録が容易になる。(図4参照)



図4 検査液の排液方法

蛍光磁粉を使用した場合の観察は紫外線照射灯の照射状態の適否が試験結果を大きく左右することがある。観察は、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、白色光下で試験面の表面状態を観察したり再試験を実施するなどしてよく確認し、疑似模様を記録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。白色光で目視できる打ちきず、すりきず、ひっかききず等は記録の対象とならないので注意したい。以上の探傷作業の注意事項は磁粉探傷試験実技参考書等にも詳述されているので参考にして欲しい。

各試験面で検出されたきず磁粉模様はそのつど疑似模様でないかを確認し、きず磁粉模様であれば探傷結果の解答用紙に赤鉛筆でその大きさ、形状、分布状態をできるだけ忠実にスケッチし、基準面からの位置・きずの寸法を記録する。記録方法やその訂正方法は1.の極間式磁化器による溶接部の磁粉探傷試験と同様である。同一のきずでも磁化方法、磁化方向が異なると、きず磁粉模様の形状が変化することがあるので、そのつど書き加えること。

試験結果は、主として探傷結果と試験条件の記録が重要な項目であるが、それ以外に、試験作業で指示された電流値よりも過大な電流を通電したか否か、すなわち指示書に忠実に探傷試験を実施したか否かについても採点される。

なお、定置式磁化装置を用いた磁粉探傷試験については、装置の取扱説明書が控室に掲示されているので事前によく読んで確認をしておく必要がある。できることならば事前に実習などで装置の使用方法をよく理解し、探傷技術や手順を十分に習得しておくことが望ましい。

なおME1またはMC1の試験ではMT1と同一形状の試験体を、電流貫通法のみまたはコイル法のみで探傷試験を実施して解答する。試験の手順については前述の各方法の注意点を参考にして欲しい。

試験時間が従来のMT1種よりも長くなり、新たに限定資格ではないレベル1であるMT1が設けられた。これらレベル1の4資格のいずれの試験も、磁粉探傷試験の知識と技術を十分に学習していれば、与えられた指示書をよく理解でき、指示書の試験内容や設問には全て解答でき、かつ確実な探傷試験を実施して正確な解答を作成することができる。本解説の注意点を参考に、レベル1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、本概要は平成15年春期時点のものであり、今後変更になることもあるので注意されたい。