

JIS Z 2305 2021 年春期資格試験結果

2021 年春期資格試験の結果が発表された。2019 年春期から JIS Z 2305 資格試験へ移行した赤外線サーモグラフィ試験及び漏れ試験資格を加えた集計となっている。新規試験結果の合格率は、レベル 1 が 43.7%，レベル 2 が 30.2%，レベル 3 が 11.7%であった。

各表の合格率は [合格者数 / (申請者数 - 欠席者数)] で算出した値である。新規試験結果（レベル 3 基礎試験結果を除く）を表 1 に、レベル 3 の新規基礎試験結果を表 2 に示す。

表 1 JIS Z 2305 新規試験結果

NDT 方法	略称	レベル 1 *1			レベル 2 *1			レベル 3 *1		
		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	28	14	50.0	625	158	27.3	188	30	17.4
超音波探傷試験	UT	573	198	40.3	1,591	370	25.0	525	47	10.4
超音波厚さ測定	UM	206	82	49.4	—			—		
磁気探傷試験	MT	127	53	48.6	873	257	32.3	132	8	7.4
極間法磁気探傷検査	MY	41	17	48.6	99	19	21.1	—		
通電法磁気探傷検査	ME	2	0	0.0	—			—		
浸透探傷試験	PT	184	66	42.6	1,366	421	34.8	243	24	11.3
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	100	37	47.4	500	137	32.9	—		
渦電流探傷試験	ET	32	7	24.1	338	92	30.1	81	6	8.5
ひずみゲージ試験	ST	14	7	53.9	79	36	51.4	10	3	37.5
赤外線サーモグラフィ試験	TT	28	12	50.0	9	2	22.2	—		
漏れ試験	LT	8	4	50.0	63	23	41.1	10	3	33.3
合 計		1,343	497	43.7	5,543	1,515	30.2	1,189	121	11.7

注*1：各部門の申請者数は一次（新規，再試験）と二次のみ（新規，再試験）の合計数
—：該当資格なし

表 2 JIS Z 2305 レベル 3 新規基礎試験結果

NDT 方法	略称	レベル 3		
		申請者数	合格者数	合格率 %
基礎試験	—	538	97	19.0

非破壊試験技術者資格登録件数（2021年4月1日現在）

2021年4月時点での資格登録件数を表1にまとめた。2018年10月にJIS Z 2305 資格へ移行した赤外線サーモグラフィ試験及び漏れ試験資格を加えた集計の結果、資格登録件数はJIS Z 2305 資格の総数で85,245件となった。NDT方法別比率を図1に示す。また、2013年以降のJIS Z 2305 による資格登録件数の推移を図2に示す。資格登録者の内訳は、従来と同様におおよそレベル1が19%、レベル2が72%、レベル3が9%である。資格登録件数は、JIS Z 2305 の認証制度開始時点と比較して現在は約1.5倍となっている。

表1 JIS Z 2305 非破壊試験技術者資格登録件数

NDT方法	略称	レベル1	レベル2	レベル3	計
放射線透過試験	RT	474	5,389	1,863	7,726
超音波探傷試験	UT	5,157	14,671	2,868	22,696
超音波厚さ測定	UM	2,978	—	—	2,978
磁気探傷試験	MT	1,025	10,588	773	12,386
極間法磁気探傷検査	MY	604	858	—	1,462
通電法磁気探傷検査	ME	75	—	—	75
コイル法磁気探傷検査	MC	28	—	—	28
浸透探傷試験	PT	2,638	19,503	1,636	23,777
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	2,031	5,342	—	7,373
水洗性浸透探傷検査	PW	13	—	—	13
渦電流探傷試験	ET	291	3,489	635	4,415
ひずみゲージ試験	ST	179	1,029	271	1,479
赤外線サーモグラフィ試験	TT	209	78	7	294
漏れ試験	LT	217	307	19	543
総計		15,919	61,254	8,072	85,245

単位：件

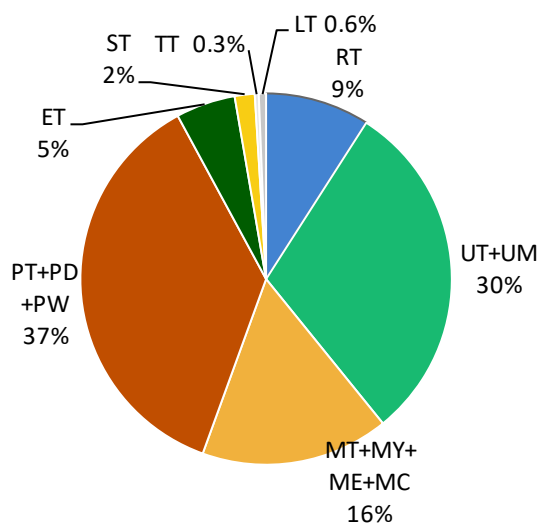


図1 NDT方法別比率

—：該当資格なし

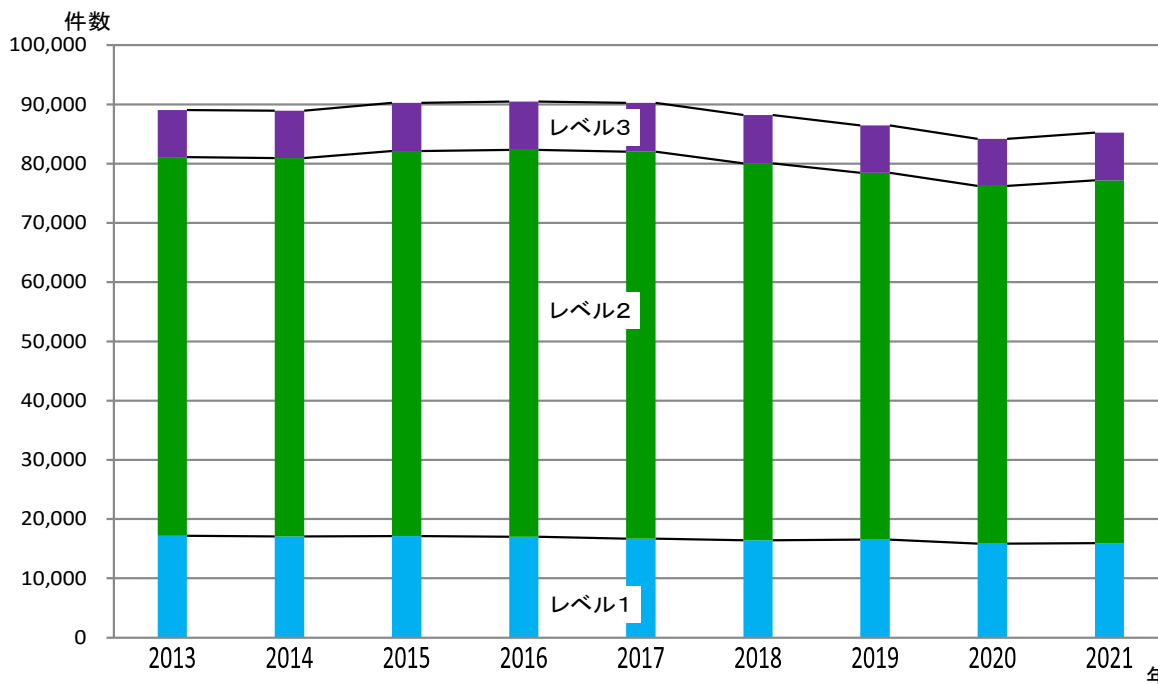


図2 JIS Z 2305 資格登録件数推移

MT レベル 3 パート F 試験のポイント

これまで NDT フラッシュでは Vol.65 No.2(2016)で MT レベル 3 のパート D, E, F 試験問題について解説した。その後、磁粉探傷試験に関わる JIS Z 2320-1~3 が 2017 年に改正され、これを受けて参考書等が 2018 年改訂版として発行された。NDT フラッシュでは Vol.67 No.11 (2017)にパート F 試験問題を、Vol.68 No.5(2019)にパート D, E 試験問題を解説している。今回はパート F 試験問題で出題される手順書作成問題の注意点について、2017 年度版 JIS に基づき前掲記事を補足して解説する。

パート F 試験については前報の通り、JIS Z 2305:2013 の附属書 D の表 D.2 に、内容と点数配分のガイダンスが示されている。表 D.2 に示された各項目について、参照規格に従った、手順書に記載すべき事項及び内容が問われる。試験時には受験者に参照規格として JIS Z 2320-1:2017 (以下、JIS という) が貸与される。会場の限られた時間内で、試験問題を読んで内容を理解し、更に JIS を読んでこれを適用した試験方法・手順を検討し、手順書の内容に反映することはかなり困難である。JIS 附属書 A の経験式やその適用要件なども含め、事前に JIS 及び表 D.2 をよく読んで内容を理解しておくことが非常に重要である。

試験では、初めに問題(仕様書)及び解答用紙を一読し、与えられた条件及び試験体に適切な磁化方法、磁化条件、装置類を検討し構想をまとめる必要がある。

手順書は仕様書に示された内容に基づき、各項目、特に試験方法及び試験条件の選定など JIS を十分理解した上で、その各項の内容を記述しなければならない。以下、MT レベル 3 の手順書作成問題における注意点について、表 D.2 の項目に従って解説する。併せて前掲のバックナンバーの解説も参照して欲しい。また、手順書及び各項目の記載内容の考え方については、「磁気探傷試験Ⅲ」2018 年版に詳しく記述されている。

項目 1：一般

「適用範囲」、「文書管理」、「引用規格」等が小項目として挙げられている。「適用範囲」は仕様書に示された試験体がどのようなものであり、どのような目的で、どのようにして磁気探傷試験を実施するかを記載する。「引用規格」には、JIS 規格だけでなく、社内基準など手順書内で引用するものを記載する必要がある。

項目 2：NDT 技術者

この手順書により実施する磁気探傷試験において、どのレベルの技術者がどのような役割を負っているかを記載する。

項目 3：機材及び装置

小項目として「主要な NDT 装置」、「補助装置」が記載されている。管理状態、装置仕様、使用すべき補助装置・器具・機材等の名称・仕様を記載する。

ここでは、次のことに留意する必要がある。

- ・試験に使用する機材及び装置が、ある基準に基づいて管理され、かつ有効なものであるということ。
- ・仕様：機材及び装置の各々についての要求される性能その他、記載すべき項目 (略)

装置や機材は、特に指定がなければ、基本的な汎用装置であればどのようなものを想定しても良く、適用しようとする磁化方法に最適な装置を選定する。ただし、装置の能力や磁化性能を考慮すると、出力電流については、最大電流、交流・直流の別、電流の整流波形、測定方法の表示(波高値・実効値・平均値の区別)等が必要である。同じ電流値でも波形及び測定方法の表示が違くと磁化能力は異なることを理解しておく必要がある。

<記載が必要な内容の例>

- ①試験機材及び装置等の管理
- ②磁化装置(仕様;最大電流及び電流の種類(整流波形、波高値・実効値の表示等を含む))
極間式磁化器では、励磁電源(AC, DC)及び電圧、磁極間内のり、全磁束等
- ③プロット電極、ケーブル、コイル、電流貫通棒・磁束貫通棒、継鉄棒など磁化の補助具。
特に磁化コイルは、直径や長さなどの寸法の要件が JIS に記載されているため、注意が必要である。
- ④紫外線照射灯(仕様、装置としての必要条件)
- ⑤検出媒体(磁粉の種類、濃度及び分散媒)
- ⑥磁粉散布器具
- ⑦対比試験片(必要に応じ標準試験片)
- ⑧必要な場合：磁気測定器、架台、暗幕など。

以上について、探傷装置、補助具、その他の機材等を適切に区分して記載する。

項目 4：試験体(及び試験範囲) (略)

項目 5：NDT の実施

この項目は手順書として最も重要な内容である。特に「NDT の実施」(試験方法)の検討では、磁化方法が指定されない場合、試験体の特性と検出すべききずに適切

で実現可能な磁化方法の選定が必要である。先に検討した項目 1~4 の内容から、与えるべき磁界の強さ、磁界の方向及びきずの特性を考慮して一つ又は二つ以上の適切な磁化方法を含む具体的な試験方法を検討する。

＜検討項目の例＞

- ・対象とする試験体又は試験範囲の大きさ、形状、材質又は磁気特性、試験部位、数量、用途
- ・対象とするきずの種類と大きさ
- ・試験の時期
- ・使用可能な探傷装置
- ・対象とするきずの発生方向

＜記載すべき項目の例と注意＞

①試験体に与える磁界の強さ

現行 JIS には、検査性能の確認方式（試験片確認方式及び工程確認方式の別）の区別はない。現行 JIS では試験面の最小磁束密度は 1 T が望ましいとし、与える磁界の強さは比透磁率によって決まるが、一般に低合金鋼及び低炭素鋼では 2000 A/m が必要と考えられるとしている。したがって、磁化曲線が分からない場合、これらの鋼種以外では、JIS 解説表 1（旧 JIS 表 8）を参考に、試験体の材質（熱処理状態を含む）・用途・磁化の時期等を考慮して与えるべき磁界の強さを検討する。

②前処理方法

試験面の調整、試験面の洗浄方法などを記述する。

③磁化方法（複数ある場合、その適用順を含む）

複数の磁化方法を適用する場合は、その順序・手順を記載する。各磁化方法にはその適用に関して、JIS に特別な注意の記載がある場合があるので注意する。

④電流（種類、波形、電流値、測定方法の表示等）

対象とするきずの存在位置及び磁化の時期を考慮して、電流の種類を選択（整流波形、測定方法の表示含む）及び電流値を設定することが重要である。磁化の電流値の計算は、附属書 A に記載の経験式又は許可されていればその他の既知の経験式等を使用する。その電流値が、使用する磁化装置ではどのような値で表示されるかを検討しておく必要がある。

⑤探傷有効範囲（必要な場合）

ここで、磁化の電流値や探傷有効範囲（試験範囲）については、設問に応じた、JIS に記載された内容を適用した具体的な数値を記載する。

⑥プロッド間隔（必要な場合）

⑦探傷ピッチ

⑧プロッド（又は磁極）の配置

⑨磁化の時期（連続法、残留法の別）

⑩検出媒体の性能試験方法

⑪総合性能試験

⑩, ⑪については試験が手順上必要な場合に記載する。

⑫検出媒体の適用方法（具体的な適用手段）

具体的な適用方法、指示書に繋がる具体的な内容を記載する。一般的な適用条件・手段も含める場合がある。

⑬観察方法（環境、方法、時期等）

具体的な観察方法、指示書に繋がる内容を記載する。試験面の分割や、磁化方法各々の観察の順序、一般的な観察条件、観察方法、確認方法を含める場合もある。

⑭その他必要な指示事項（例）

(a)試験体の架台への設置など、検出媒体の適用に関する考慮事項及び安全に関わる事項

(b)各磁化方法における注意事項（スパークの対策及び処置等）

(c)実施する「磁化の確認」方法（必要な場合）

また、この項目 5 では検出されたきずの大きさ及び特性の評価方法（種類、応力方向との関係等）についても記載する。

項目 6：判定基準 （略）

項目 7：NDT 後の手順

後処理方法（具体的な脱磁方法及び必要な場合にその確認、試験体の清浄方法等含む）、きずのマーキングや試験体の分別及び処置等について記載する。

項目 8：NDT 報告書の作成

報告書に記載すべき項目及び内容について記載する。

項目 9：全般的な表現 （略）

本解説等を参考に、あらかじめ大型部材・構造物の溶接部や各種の機械部品などを対象に各磁化条件を想定して、表 D.2 に従った手順書を書く練習をしておくことは非常に有効な学習方法である。なお、手順書の例は、「磁気探傷試験Ⅲ」、「磁気探傷試験Ⅱ」に詳細な説明と記載例があるので参考にして欲しい。

特に、取り扱っていない装置を使用する探傷試験の手順書作成を検討する場合、参考書や他の参考となる規格等をよく読んで探傷操作をイメージして進めるとよい。

以上、本解説記事が MT レベル 3 手順書作成問題の学習の参考になることを期待する。