

2005 年春期資格試験受験状況

NDTフラッシュでは資格試験の受験状況について、その都度掲載していますが、今回は2005年春期の受験状況についてお知らせ致します。春期一次試験は3月26,27日の両日に実施され、5月から6月に掛けて二次試験が実施されました。2005年春期の資格試験は新規試験,再試験,再認証試験,通常移行試験を合わせ計11,835名が申請しました。これは2004年春期の受験者数10,709名,2004年秋期の11,706名に比べ微増となっています。表1に各部門別の受験申請者数の一覧を示します。また、表の右側には参考までに秋期の受験申請者数の合計を示しました。

2005年秋期試験は一次試験が9月23,24日の両日に予定されており,申込み期間は7月27日~8月9日となっています。申込みまでに教育訓練の規定時間を満たすよう,計画的な教育訓練を実施し,秋期の試験に備えてください。

表1 2005年春期及び2004年秋期受験申請者数

NDT 方法	一次試験			二次試験		通常移行 試験	2005年春期 合計	2004年秋期 合計
	新規試験	再試験	再認証試験	新規	再試験			
RT1	12	4	0		1	16	33	106
UT1	310	33	6		76	531	956	952
UM1	201	15	2		18	65	301	230
MT1	63	7	0		6	0	76	51
MY1	99	19	2		12	76	208	230
ME1	10	4	0		2	19	35	38
MC1	4	11	0		3	7	25	32
PT1	142	9	0		34	9	194	172
PD1	157	38	3		69	228	495	585
PW1	12	2	0		1	12	27	22
ET1	9	0	0		6	8	23	36
SM1	92	0	0		1	5	98	16
レベル計	1111	142	13		229	976	2471	2470

NDT 方法	一次試験			二次試験		通常移行 試験	2005年春期 合計	2004年秋期 合計
	新規試験	再試験	再認証試験	新規	再試験			
RT2	247	88	5		10	463	813	803
UT2	836	224	11		193	838	2102	2134
MT2	512	142	4		166	719	1543	1393
MY2	83	17	0		27	0	127	117
PT2	860	280	13		233	1179	2565	2621
PD2	273	75	0		97	0	445	489
ET2	133	19	7		11	304	474	405
SM2	51	9	1		2	81	144	171
レベル計	2995	854	41		739	3584	8213	8133

NDT 方法	一次試験			二次試験		通常移行 試験	2005年春期 合計	2004年秋期 合計
	新規試験	再試験	再認証試験	新規	再試験			
RT3	29	14	2	4	4	156	209	243
UT3	108	36	2	24	50	344	564	503
MT3	32	2	0	22	23	58	137	130
PT3	40	6	0	22	30	53	151	141
ET3	21	2	0	8	5	28	64	55
SM3	3	1	0	3	2	17	26	31
レベル計	233	61	4	83	114	656	1151	1103

総合計	4339	1057	58	83	1082	5216	11835	11706
-----	------	------	----	----	------	------	-------	-------

2004 年秋期資格試験申請者年齢構成

(社)日本非破壊検査協会が実施している非破壊試験技術者の資格試験で、申請者の年齢構成がどのようになっているか、2004年秋期分をサンプルとして今回初めて受験申請者の年齢分布を解析してみた。

図1に全部門の新規試験のレベル別申請者人数を、図2に全部門の通常移行試験・再認証試験のレベル別の申請者人数をグラフで示す。また、表1にレベル2の新規試験及び通常移行・再認証試験の部門別申請者年齢構成を示す。ここでは詳細な人数はレベル2のみ示した。レベル2の新規の合計が4,385名、通常移行・再認証が3,748名に対しレベル1が1,549名、921名、レベル3が440名、968名であり、レベル2が全体の約7割であった。

新規試験申請者は25歳から34歳の層が最も多かった。また、通常移行試験・再認証試験では30歳代から54歳までの幅広い層で申請がなされている。

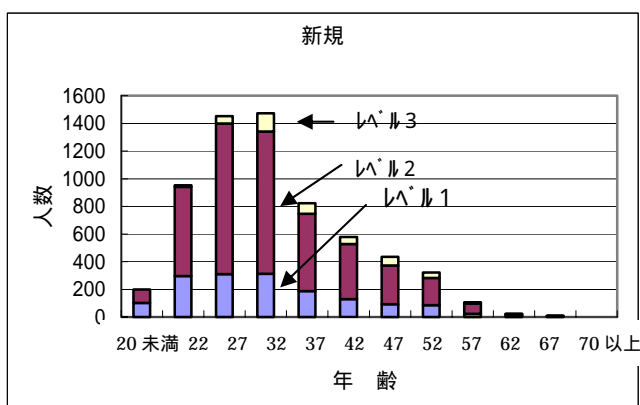


図1 全部門申請者年齢分布（新規試験）

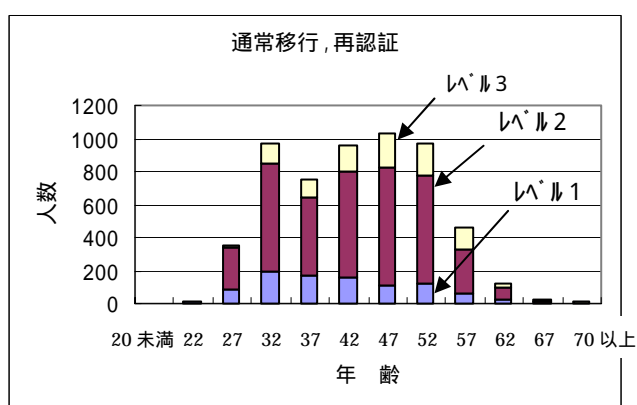


図2 全部門申請者年齢分布（通常移行・再認証）

表1 レベル2 申請者年齢分布

単位：人

	NDT 方法		年 令											合計	
			< 20	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-70		70 <
新 規	放射線透過試験	RT	2	44	72	76	44	21	20	16	6	1	0	0	302
	超音波探傷試験	UT	10	170	288	264	158	118	78	47	19	3	0	0	1155
	磁粉探傷試験	MT	8	116	195	172	93	70	52	31	9	2	1	0	749
	極間法磁粉探傷検査	MY	1	11	31	24	21	9	6	8	2	4	0	0	117
	浸透探傷試験	PT	65	231	333	332	144	117	78	53	26	2	1	0	1382
	溶剤除去性浸透探傷検査	PD	10	52	109	115	76	52	33	31	10	0	1	0	489
	渦流探傷試験	ET	2	16	47	32	17	10	8	6	1	0	0	0	139
	ひずみ測定	SM	0	5	16	13	6	1	5	5	1	0	0	0	52
	合 計		98	645	1091	1028	559	398	280	197	74	12	3	0	4385

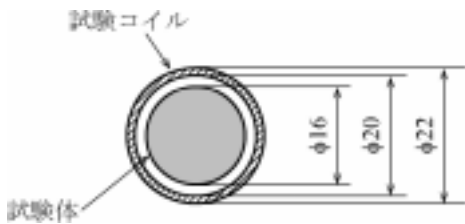
通 常 移 行 再 認 証	放射線透過試験	RT	0	1	28	96	56	78	96	108	34	4	0	0	501
	超音波探傷試験	UT	0	1	85	149	117	183	176	165	76	24	2	1	979
	磁粉探傷試験	MT	0	0	30	118	74	111	139	107	47	16	1	1	644
	浸透探傷試験	PT	0	2	86	220	173	215	225	198	88	27	4	1	1239
	渦流探傷試験	ET	0	0	18	48	35	43	57	45	18	2	0	0	266
	ひずみ測定	SM	0	0	5	22	14	18	26	24	10	0	0	0	119
	合 計		0	4	252	653	469	648	719	647	273	73	7	3	3748

E T レベル 1 一次試験のポイント

JIS Z 2305 による E T レベル 1 の一次試験は、原則として四者択一形式で、一般試験（40 問以上）と専門試験（20 問以上）とに分けて行われ、正答 70%以上が合格である。一般試験は E T の原理及び基礎（装置等も含む）に関する問題で、専門試験は E T の適用及び装置等の使用方法に関する問題である。本稿では、2004 年秋期及び 2005 年春期に行われた一次試験で正答率の低かった問題に類似した問題（問 1～5 一般；問 6～9 専門）についてそのポイントを解説する。

問 1 図に示す形状のコイルと試験体の充填率はおおよそいくらか。次の中から正しいものを一つ選び、記号で答えよ。図中の数値の単位は mm である。

- (a) 80% (b) 78% (c) 64% (d) 58%



正答 (d)

試験コイルの平均直径 D は、 $D = (20 + 22) / 2 = 21$ であるから、充填率 η は、試験体の直径を d とすると、 $\eta = (d/D)^2 \times 100\% = (16/21)^2 \times 100\% = 58\%$ となる。したがって、(d) が正答である。充填率は、「渦流探傷試験 I」pp.36 で内挿コイルを取り上げて説明している。内挿コイルと貫通コイルとでは、分母と分子が逆になる。

問 2 導体の導電率を σ [S/m]、断面積を S [m²]、長さを l [m] とすると、導体の電気抵抗 R [Ω] はどの式で示されるか。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) $R = \frac{l}{\sigma S}$ (b) $R = \frac{Sl}{\sigma}$ (c) $R = \frac{\sigma S}{l}$ (d) $R = \frac{l\sigma}{S}$

正答 (a)

導電率 σ は、電気の流れやすさを示すので、電気抵抗 R とは反比例する。また、断面積 S が大きくなれば、電流は流れやすくなり、抵抗 R は減少する。伝送路の長さ l が大きくなれば、当然抵抗 R も大きくなる。以上から (a) が正答である。

問 3 次の文の中に入る用語として正しい組合せを一つ

選び、記号で答えよ。

外部磁界を取り去った後も強磁性体内部に残っている磁束を [イ] といい、これを打ち消すのに必要な外部磁界を [ロ] という。

- (a) イ. 最大磁束 ロ. 残留磁束
(b) イ. 残留磁束 ロ. 保磁力
(c) イ. 滞留磁束 ロ. 反磁力
(d) イ. 標準磁束 ロ. 反磁界

正答 (b)

「渦流探傷試験 I」pp.12 に詳しい説明がある。(b) が正答である。

問 4 次の文は相互誘導形コイルの特徴を述べたものである。誤っているものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 自己誘導形コイルに比べ、構造が複雑である。
(b) 自己誘導形コイルに比べ、増幅器との整合をとるのが容易である。
(c) 励磁コイルが一つで、小さい検出コイルを多数個設けることもできる。
(d) 自己誘導形コイルに比べ、温度変動などの影響を受けやすい。

正答 (d)

相互誘導形コイルは、一次コイルと二次コイルがあり、その分、構造が複雑である。しかし、増幅器との整合は、二次コイルについてだけ考えればよく、自己誘導形コイルのように、励磁側と増幅器側の両方の整合を考えなくて済む。一次コイルと二次コイルは、独立しているため、複数個の二次（検出）コイルを設けることもできる。更に、温度変動などによる一次（励磁）コイルのインピーダンス変動が二次（検出）コイルに直接影響を及ぼすことがない。以上から、(d) が正答であることがわかる。

問 5 上置コイルが一般に適用されている試験体は次のうちどれか。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) セラミックスの割れの検出
(b) スラブコーナーの割れ（クラック）の検出
(c) 銅管のピンホールの検出
(d) 厚い鋼板の厚さ測定

正答 (b)

(a) のセラミックスは、絶縁体（不導体）であるため、渦流探傷試験は適用できない。渦流探傷試験の検出信号は、一般にきずの体積に比例するので、(c) にあるピン

ホールのような微細なきずの検出は困難である。渦電流の浸透深さは、試験体の導電率、透磁率や試験周波数などで決まる。金属の箔の厚さ測定は可能であるが、(d)の厚鋼板の厚さ測定はできない。上置コイルを用いて金属表面を検査することは広く行われている。スラブの場合、表面状態があまりよくないが、専用の試験コイルや追従機構を開発することにより、コーナー割れに適用することが可能になっている。したがって、(b)が正答である。

問 6 内挿コイルによる細管の試験の前処理として用いられる表面処理法を挙げてある。一般には用いられないものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 薬液洗浄 (b) エアブロー洗浄
(c) ジェット洗浄 (d) スポンジボール洗浄

正答 (a)

細管の試験前の前処理には、エアブロー洗浄、ジェット洗浄、スポンジボール洗浄等の機械的な方法と化学薬品による化学洗浄があるが、一般には、機械的洗浄が使われる。

問 7 内挿コイルを用いた伝熱管の渦流探傷試験におけるきずの評価について述べている。誤っているものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) きず信号指示高さは、きずの種類を限定すれば、きずの体積にほぼ比例する。
(b) きずの種類は校正曲線で類推できる。
(c) 支持板 (バッフル) の近くのアンモニアアタックは、二重周波数を用いると識別しやすくなる。
(d) 伝熱管の外周に沿って発生する隙間腐食は内挿コイルによって検出することが困難である。

正答 (b)

(a) 一般に渦流探傷試験では、漏洩磁束探傷に比べて、きず信号の高さときずの大きさの相関性が悪いと言われる。しかし、きずの種類と位置が一定ならば、きず信号の高さはきずの体積に比例する。保守検査では、きずが特定されている場合も多く、この知識は現場で活用されている。(b)の「校正曲線」はきずの大きさ、一般には深さを推定するために用いるもので、きずの種類はわからない。したがって、これが正答になる。(c)二重周波数を用いることにより支持板による指示を抑制することができ、支持板近くのきずも単一周波数を用いる場合よりも検出しやすくなる。(d)隙間腐食は、試験コイルからは離れている管の外側にある、しかも渦電流の方向に

同じ周方向のきずであるため、一般の内挿コイルによる試験では検出が難しい。

問 8 次の文は、熱交換器の伝熱管の耐食性を向上させるための手段について述べたものである。最も適切なものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 炭素鋼を使用する。 (b) 黄銅管を使用する。
(c) 塩化ビニル管を使用する。
(d) クラッド材料を使用する。

正答 (d)

伝熱管は、伝熱特性と耐食性の両方が要求される。一つの金属 (又は合金) で両者を兼ねるのは難しい。そこで、伝熱部には黄銅などの伝熱特性の優れた金属を用い、腐食性流体に接触する部分にはステンレス鋼を用いたクラッド伝熱管が使われている。「渦流探傷試験 I」pp.63 参照。

問 9 次の文は NDT 指示書について述べたものである。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) NDT 指示書は、渦流探傷試験の一般的な作業指針を示す文書である。
(b) NDT 指示書は、今実施しようとしている渦流探傷試験に関する試験条件および手順が規定されており、その指示書に基づいて渦流探傷試験を行えば、再現性のある結果が得られるものでなくてはならない。
(c) NDT 指示書は、渦流探傷試験の受注者がその試験をどのように行うのかをその試験の発注者に具体的に示す文書である。
(d) NDT 指示書は、渦流探傷試験を外注する場合、その試験工事の入札者に試験内容 (対象伝熱管仕様、本数、対比試験片など) を知らせるための文書である。

正答 (b)

(a) NDT 指示書は、特定の NDT に対する指示であり、「一般的な作業指針」ではない。(b)が正答である。(c)は、検査作業の見積書と一緒に発注者に提出するもので、JSNDI の参考書では「要領書」と呼んでいる。(d)は、「NDT 指示書」ではなく、「仕様書」である。

E T -1 を受験される方は、「渦流探傷試験 I」「問題集 2002」及び「実技参考書」などを参考に学習して戴きたい。また、貫通コイル及び上置コイルに関する問題については渦流探傷講習会で使用している補助参考書も参考にされると良い。