

NDTフラッシュの10年を振り返って

1. NDTフラッシュの10年を振り返って

JIS Z 2305「非破壊試験—技術者の資格及び認証」による認証試験が2003年から開始されたのを受け、それまでNDIS 0601による技術者のための情報誌「インスパート」に替わり「NDTフラッシュ」として認証試験に関する情報を発信することとなった。2003年7月の第1号より丸10年が経過した。光陰矢の如しである。この間資格者は図1に示すように顕著に増加している。2003年からJIS Z 2305による資格の認証が開始され、それまで保有していたNDIS 0601による資格は順次移行試験に合格することにより、JIS Z 2305の資格に移行してゆき2009年には完全にJIS Z 2305による資格のみとなった（総合管理技術者を除く）。NDIS 0601の認定制度からJIS Z 2305への移行はスムーズに行われた。JISによる資格認証が開始された2003年の総資格者件数は、59,327件であったが、2012年では84,555件と43%増加している。非破壊試験の資格取得を志す方にとって、NDTフラッシュも少なからず貢献できたのではないかと考えている。

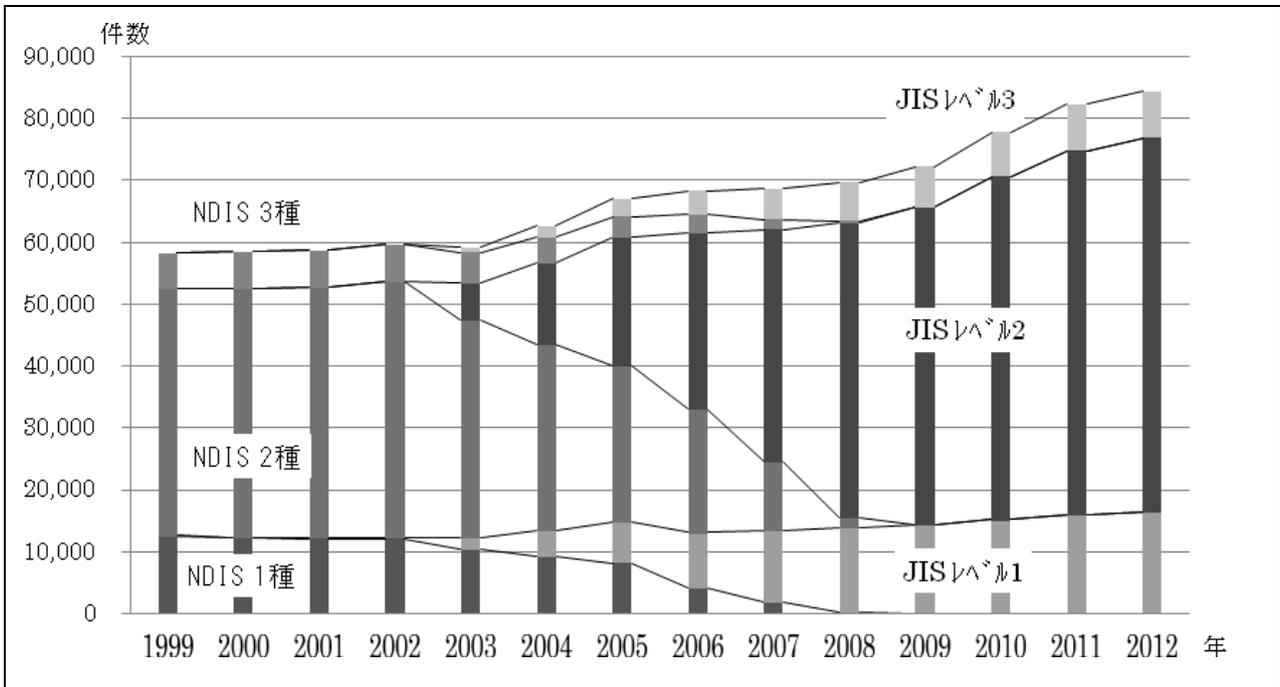


図1 非破壊試験技術者登録件数の推移

2. NDTフラッシュの記事内容

NDTフラッシュの発行については次のようなコンセプトを持って編集してきた。

- (1) できるだけ受験者が必要とする試験問題の傾向に関する情報の提供を心掛ける。
- (2) 全体の試験結果の情報を公開する。
- (3) 試験に係わる試験方法の変更や、機器の変更についてはできるだけ迅速に情報を公開する。
- (4) その他、実際に活動を行う技術者に有用な記事の紹介を行う。

NDTフラッシュの記事内容は上記のコンセプトに則って各部門の一次一般、専門問題の解説、実技試験のポイント、レベル2のNDT指示書作成の要領、レベル3の手順書作成の要領等について各部門毎に計画的に解説してきた。また、この他試験結果の各部門毎の受験者数や合格率、試験方法や試験機器の変更などの情報の提供に努めてきた。2003年からの記事の概要とその件数を表1に示す。

表 1 NDT フラッシュ年度別記事分類

単位：件数

分類	小分類	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
レベル 1	筆記	0	0	8	9	7	0	11	3	6	8
	実技	0	5	0	0	6	2	0	0	1	0
レベル 2	筆記	0	5	5	8	0	6	6	1	12	0
	実技	6	0	0	0	6	1	1	0	0	0
	指示書	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
レベル 3	基礎	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
	C ₁ , C ₂	0	5	0	0	0	10	2	8	3	5
	手順書	0	0	5	1	0	0	1	5	0	6
その他	試験結果	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2
	受験状況	1	2	3	3	0	0	0	0	0	0
	資格者数	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	記事一覧	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
	試験概要他	5	2	1	0	3	0	0	1	1	3

NDT フラッシュの記事については、特に試験問題に関する情報について提供することに心掛けた。一次試験問題では各部門毎に一般、専門別に類題の紹介と解答方法の解説を行い、また、実技試験ではその要領やポイントについて紹介してきた。更には超音波探傷のようにアナログ探傷器からデジタル探傷器への移行についてはできるだけ詳細な情報を提供した。この他、最近では技術者懇談会記事や「読者からの意見」と題して受験者の本音を掲載するなどして、受験者や技術者の参考に資するよう心掛けている。

3. NDT フラッシュの委員構成と記事の作成

NDT フラッシュの記事は前記のコンセプトをベースに委員会において順次掲載案を作成し、担当を決めて執筆を行い、また、各記事毎に校閲者を決め査読を行った上で掲載してきている。各部門に関する記事は各部門に関わる委員が執筆を行い、校閲は各部門の委員及び読者の代表である（一社）日本非破壊検査工業会などから選抜された委員で行っている。NDT フラッシュは認証広報委員会で編集されているが、この認証広報委員会は委員長、副委員長、各部門の委員（レベル3の基礎問題担当を含む）及び各業界からの委員4～5名で構成されている。今年度より赤外線サーモグラフィ試験及び漏れ試験の資格認証試験が開始されており、これに伴って委員の増員も検討したい。

掲載記事についてはこの認証広報委員会で提案、審議され、それぞれの時期に適切な記事となるよう配慮して掲載している。

4. 今後の NDT フラッシュに向けて

NDT フラッシュは ISO 9712 に基づく JIS Z 2305 の資格認証の発足によって発刊されたが、現在 ISO 9712:2012 版改正に伴う JIS Z 2305 の改定により、試験要領が改定されようとしている。特に再認証試験では従来の学科試験から実技試験になることが予定されている。これらの動向を注視しながら、いち早く受験者に対する情報を紹介するように努めてゆきたい。また、NDT 資格者や受験者に有用な情報としてベテラン資格者の意見、ベテラン資格者の紹介、懇談会などを企画し、提供をしたいと考えている。

現在東日本大震災による原子力発電所の被災から、エネルギー政策が混沌としており、まだ具体的な今後の展望が見えていないとは言い難い状況であり、少なからず非破壊検査業界にも影響が及んでいる。しかしながらどのような発電システムになろうとも安全、安心な設備が必須であり、今後共 NDT 技術者は益々重責を担うことになる。資格取得に向け努力する受験者に適切な情報が提供できるよう今後も努めてゆきたい。（元認証広報委員長 守井 隆史）

NDTフラッシュ掲載記事一覧（平成15年7月～平成24年12月）1/4

記事題名を簡略化してあります

分類	記事内容	掲載巻号	分類	記事内容	掲載巻号
レベル1・2 (学科)	RTレベル1 一次試験のポイント	Vol.54No.01	レベル1・2 (学科)	MTレベル1 (MC、ME) 一次試験のポイント	Vol.54No.04
	RTレベル1 一般試験のポイント	Vol.55No.02		MTレベル1 (MY、ME、MC) 一次試験のポイント	Vol.54No.05
	RTレベル1 一般試験のポイント	Vol.58No.11		MTレベル1 一般試験のポイント	Vol.55No.08
	RTレベル1 一般試験のポイント	Vol.60No.09		MTレベル1 一般試験のポイント	Vol.58No.06
	RTレベル1 専門試験のポイント	Vol.55No.12		MTレベル1 一般試験のポイント	Vol.60No.10
	RTレベル1 専門試験のポイント	Vol.59No.01		MTレベル1 専門試験のポイント	Vol.56No.03
	RTレベル1 専門試験のポイント	Vol.61No.02		MTレベル1 (MC ME) 専門試験のポイント	Vol.56No.06
	RTレベル2 一次試験のポイント	Vol.53No.08		MTレベル1 専門試験のポイント	Vol.58No.08
	RTレベル2 一般試験のポイント	Vol.54No.09		MT (MY, ME, MC) レベル1 専門試験のポイント	Vol.61No.03
	RTレベル2 一般試験のポイント	Vol.57No.11		MTレベル2、MYレベル2 一次試験のポイント	Vol.53No.11
	RTレベル2 一般試験のポイント	Vol.60No.02		MTレベル2 一次試験のポイント	Vol.54No.12
	RTレベル2 専門試験のポイント	Vol.55No.04		MTレベル2 一般試験のポイント	Vol.57No.06
	RTレベル2 専門試験のポイント	Vol.58No.06		MT・MYレベル2 一般試験のポイント	Vol.60No.04
	RTレベル2 専門試験のポイント	Vol.60No.06		MT・MYレベル2 専門試験のポイント	Vol.55No.06
	UTレベル1 一次試験のポイント	Vol.54No.02		MTレベル2 専門試験のポイント	Vol.58No.02
	UTレベル1 一般試験のポイント	Vol.55No.04		MT・MYレベル2 専門試験のポイント	Vol.60No.07
	UTレベル1 一般試験のポイント	Vol.58No.04		PT (PD) レベル1 一次試験のポイント	Vol.54No.06
	UTレベル1 一般試験のポイント	Vol.60No.08		PT (PD) レベル1 一般試験のポイント	Vol.55No.06
	UTレベル1 専門試験のポイント	Vol.56No.01		PT・PDレベル1 一般試験のポイント	Vol.58No.10
	UTレベル1 専門試験のポイント	Vol.58No.07		PT (PD, PW) レベル1一般試験のポイント	Vol.60No.11
	UTレベル1 専門試験のポイント	Vol.61No.04		PT・PDレベル1 専門試験のポイント	Vol.56No.05
	UMレベル1 一次試験のポイント	Vol.54No.03		PT・PDレベル1 専門試験のポイント	Vol.59No.01
	UMレベル1 一般試験のポイント	Vol.55No.05		PT (PD, PW) レベル1 専門試験のポイント	Vol.61No.04
	UMレベル1 一般試験のポイント	Vol.58No.05		PTレベル2、PDレベル2 一次試験のポイント	Vol.53No.12
	UMレベル1 一般試験のポイント	Vol.60No.10		PTレベル2 一次試験のポイント	Vol.55No.01
	UMレベル1 専門試験のポイント	Vol.56No.02		PT・PDレベル2 一般試験のポイント	Vol.57No.07
	UMレベル1 専門試験のポイント	Vol.58No.08		PT・PDレベル2 一般試験のポイント	Vol.60No.04
	UMレベル1 専門試験のポイント	Vol.61No.05		PT・PDレベル2 専門試験のポイント	Vol.55No.07
	UTレベル2 一次試験のポイント	Vol.53No.10		PT・PDレベル2 専門試験のポイント	Vol.58No.07
	UTレベル2 一般試験のポイント	Vol.54No.11		PT・PDレベル2 専門試験のポイント	Vol.60No.07
	UTレベル2 一般試験のポイント	Vol.57No.05		ETレベル1 一次試験のポイント	Vol.54No.07
	UTレベル2 一般試験のポイント	Vol.60No.03		ETレベル1 一般試験のポイント	Vol.55No.10
UTレベル2 専門試験のポイント	Vol.55No.05	ETレベル1 一般試験のポイント	Vol.58No.09		
UTレベル2 専門試験のポイント	Vol.58No.01	ETレベル1 一般試験のポイント	Vol.60No.12		
UTレベル2 専門試験のポイント	Vol.60No.06	ETレベル1 専門試験のポイント	Vol.56No.06		

NDTフラッシュ掲載記事一覧（平成15年7月～平成24年12月）2/4

記事題名を簡略化してあります

分類	記事内容	掲載巻号	分類	記事内容	掲載巻号
レベル1・2 (学科)	ETレベル1 専門試験のポイント	Vol.59No.03	レベル1・2 (実技)	実技試験のポイント：UTレベル2	Vol.52No.07
	ETレベル1 専門試験のポイント	Vol.61No.06		UTレベル2 実技試験のポイント	Vol.56No.04
	ETレベル2 一次試験のポイント	Vol.54No.02		JSNDIデジタル超音波探傷器による二次試験結果について	Vol.59No.11
	ETレベル2 一般試験のポイント	Vol.55No.02		MT1実技試験の概要とポイント	Vol.53No.03
	ETレベル2 一般試験のポイント	Vol.57No.08		MTレベル1 実技試験のポイント	Vol.56No.12
	ETレベル2 一般試験のポイント	Vol.60No.05		実技試験のポイント：MTレベル2	Vol.52No.09
	ETレベル2 専門試験のポイント	Vol.55No.08		MT(MY)レベル2 実技試験のポイント	Vol.56No.07
	ETレベル2 専門試験のポイント	Vol.58No.04		実技試験のポイント：PTレベル1・2	Vol.52No.10
	ETレベル2 専門試験のポイント	Vol.60No.08		PTレベル1・レベル2 実技試験のポイント	Vol.56No.08
	SMレベル1 一次試験のポイント	Vol.54No.08		PT2(PD2)実技試験の概要とポイント	Vol.58No.03
	SMレベル1 一般試験のポイント	Vol.55No.11		ET二次試験の概要とポイント	Vol.52No.12
	SMレベル1 一般試験のポイント	Vol.58No.10		ETレベル2 実技試験のポイント	Vol.56No.09
	SMレベル1 一般試験のポイント	Vol.61No.02		ETレベル1 実技試験のポイント	Vol.56No.11
	SMレベル1 専門試験のポイント	Vol.56No.04		ET実技試験における探傷装置の更新について	Vol.60No.05
	SMレベル1専門試験のポイント	Vol.58No.12		SM2二次試験の概要とポイント	Vol.52No.11
	SMレベル1 専門試験のポイント	Vol.61No.05		SM1二次試験の概要とポイント	Vol.53No.05
	SMレベル2 一次試験のポイント	Vol.54No.04		SMレベル2 実技試験のポイント	Vol.56No.10
	SMレベル2 一般試験のポイント	Vol.55No.03		SM1 実技試験のポイント	Vol.57No.01
	SMレベル2 一般試験のポイント	Vol.57No.10		レベル3基礎試験のポイント	Vol.53No.06
	SMレベル2 一般試験のポイント	Vol.60No.05		レベル3 基礎試験(材料科学, 製品, 製造技術)のポイント	Vol.55No.07
SMレベル2 専門試験のポイント	Vol.55No.09	レベル3 基礎試験(材料科学, 製品, 製造技術)のポイント	Vol.59No.02		
SMレベル2 専門試験のポイント	Vol.58No.05	RTレベル3二次試験について(C1・C2)	Vol.53No.07		
SMレベル2 専門試験のポイント	Vol.60No.08	RTレベル3 C1(基礎)試験のポイント	Vol.57No.02		
レベル1・2 (実技)	RT1二次試験の概要とポイント	Vol.53No.01	レベル3 (基礎・二次)	RTレベル3 C1(基礎)試験のポイント	Vol.59No.06
	RTレベル1 実技試験のポイント	Vol.56No.08		RTレベル3 C1(基礎)試験のポイント	Vol.61No.10
	RTレベル1 実技試験のポイント	Vol.57No.08		RTレベル3 C2(適用)試験のポイント	Vol.58No.02
	実技試験のポイント：RTレベル2	Vol.52No.08		RTレベル3 C2(適用)試験のポイント	Vol.59No.10
	RTレベル2 実技試験のポイント	Vol.56No.02		RTレベル3 手順書問題の概要	Vol.54No.05
	RTレベル2 実技試験のポイント	Vol.57No.04		RTレベル3 C3(手順書)試験のポイント	Vol.59No.04
	UM1実技試験の概要とポイント	Vol.53No.04		RTレベル3 C3(手順書)試験のポイント	Vol.61No.06
	UMレベル1 実技試験のポイント	Vol.56No.11		UTレベル3 二次試験のポイント	Vol.53No.08
	UT1・2実技試験におけるデジタル探傷器持込みの要点	Vol.52No.10		UTレベル3 C1(基礎)試験のポイント	Vol.57No.03
	UT1二次試験の概要とポイント	Vol.53No.02		UTレベル3 C1(基礎)試験のポイント	Vol.59No.07
	UTレベル1 実技試験のポイント	Vol.56No.10		UTレベル3 C1(基礎)試験のポイント	Vol.61No.10
	UTレベル1 実技試験の注意点	Vol.60No.08		UTレベル3 C2(適用)試験のポイント	Vol.57No.09

分類	記事内容	掲載巻号	分類	記事内容	掲載巻号
	UTレベル3 C2（適用）試験のポイント	Vol.59No.12	レベル3（基礎・二次）	SMレベル3 C2（適用）試験のポイント	Vol.60No.01
	UTレベル3 手順書問題の概要	Vol.54No.06		SMレベル3 手順書問題のポイント	Vol.55No.01
	UTレベル3 手順書のポイント	Vol.59No.02		SMレベル3 C3（手順書）試験のポイント	Vol.59No.06
	UTレベル3 C3（手順書）試験のポイント	Vol.61No.07		SMレベル3 C3（手順書）試験のポイント	Vol.61No.08
レベル3（基礎・二次）	MTレベル3 二次試験のポイント(C1 C2)	Vol.53No.09	試験結果	2003年春期資格試験結果	Vol.52No.09
	MTレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.57No.04		2003年早期移行試験結果	Vol.52No.10
	MTレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.59No.07		2003年秋期資格試験結果	Vol.53No.03
	MTレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.61No.11		2004年春期資格試験結果	Vol.53No.09
	MTレベル3 C2（適用）試験のポイント	Vol.57No.10		2004年秋期資格試験結果	Vol.54No.03
	MTレベル3 C2（適用）試験のポイント	Vol.59No.11		2005年春期資格試験結果	Vol.54No.09
	MTレベル3 手順書問題のポイント	Vol.54No.08		2005年秋期資格試験結果	Vol.55No.03
	MTレベル3 C3問題のポイント	Vol.58No.11		2006年春期資格試験結果	Vol.55No.09
	MTレベル3 C3（手順書）試験のポイント	Vol.61No.07		2006年秋期資格試験結果	Vol.56No.03
	PTレベル3 二次試験のポイント(C1 C2)	Vol.53No.10		2007年春期資格試験結果	Vol.56No.09
	PTレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.57No.05		2007年秋期資格試験結果	Vol.57No.03
	PTレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.59No.08		2008年春期資格試験結果	Vol.57No.09
	PTレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.61No.11		2008年秋期資格試験結果	Vol.58No.03
	PTレベル3 C2（適用）試験のポイント	Vol.57No.11		2009年春期資格試験結果	Vol.58No.09
	PTレベル3 C2（適用）試験のポイント	Vol.60No.01		2009年秋期資格試験結果	Vol.59No.03
	PTレベル3 手順書問題のポイント	Vol.54No.10		2010年春期資格試験結果	Vol.59No.09
	PTレベル3 C3（手順書）試験のポイント	Vol.59No.05		2010年秋期資格試験結果	Vol.60No.03
	PTレベル3 C3（手順書）試験のポイント	Vol.61No.09		2011年春期資格試験結果	Vol.60No.09
	ETレベル3 二次試験のポイント(C1 C2)	Vol.53No.11		2011年秋期資格試験結果	Vol.61No.03
	ETレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.57No.06		2012年春期資格試験結果	Vol.61No.09
ETレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.59No.08	資格登録件数	2004年7月現在有資格者数	Vol.53No.09	
ETレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.61No.12		2005年1月現在の有資格者数	Vol.54No.03	
ETレベル3 C2（適用）試験のポイント	Vol.57No.12		有資格者数(2005年4月現在)	Vol.54No.09	
ETレベル3 C2（適用）試験のポイント	Vol.60No.02		有資格者数(2005年10月現在)	Vol.55No.03	
ETレベル3 二次試験のポイント(C3)	Vol.54No.12		有資格者数(2006年4月1日現在)	Vol.55No.10	
ETレベル3 C3（手順書）試験のポイント	Vol.59No.05		有資格者数(2006年10月1日現在)	Vol.56No.03	
ETレベル3 C3（手順書）試験のポイント	Vol.61No.08		有資格者数(2007年4月1日現在)	Vol.56No.09	
SMレベル3 二次試験のポイント(C1 C2)	Vol.53No.12		有資格者数(2007年10月1日現在)	Vol.57No.03	
SMレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.57No.07		資格登録者数(2008年4月1日現在)	Vol.57No.09	
SMレベル3 C1（基礎）試験のポイント	Vol.59No.10		資格登録者数(2008年10月1日現在)	Vol.58No.03	
SMレベル3 C2（適用）試験のポイント	Vol.58No.01	資格登録者数(2009年4月1日現在)	Vol.58No.09		

分類	記事内容	掲載巻号	分類	記事内容	掲載巻号
資格登録件数	資格登録者数（2009年10月1日現在）	Vol.59No.03	資格登録件数	一次試験における合格率の比較（新規試験と再試験の比較を含む）	Vol.57No.01
	資格登録件数（2010年4月1日現在）	Vol.59No.09		ACCP認証取得（その1）	Vol.52No.08
	資格登録件数（2010年10月1日現在）	Vol.60No.03		米国非破壊試験協会（ASNT）ACCP認証取得について	Vol.56No.05
	資格登録件数（2011年4月1日現在）	Vol.60No.09		ACCPサプリメント試験（MT, PT）について	Vol.60No.11
	資格登録件数（2011年10月1日現在）	Vol.61No.03		ACCPサプリメント試験（RT）について	Vol.61No.01
	資格登録件数（2012年4月1日現在）	Vol.61No.09		ACCPサプリメント試験（UT）について	Vol.61No.01
試験案内概要	レベル1の認証試験概要	Vol.52No.08	その他	PED NDT 承認制度について	Vol.55No.11
	レベル2の認証試験概要	Vol.52No.09		PEDサプリメント試験実施状況について	Vol.56No.07
	レベル3の基礎試験及び再認証試験の概要	Vol.52No.11		PD認証の実施状況	Vol.56No.05
	JIS Z 2305によるレベル3の二次試験概要	Vol.52No.12		非破壊検査総合管理技術者の認証審査実施要領について	Vol.53No.01
	非破壊試験技術者資格試験要領について	Vol.54No.10		各支部、地方研究会NDT講習実施状況	Vol.56No.01
	JIS Z 2305に基づく非破壊試験技術者の資格及び認証の動向について	Vol.61No.10		資格試験に関するJ S N D I ホームページの利用について	Vol.57No.02
その他	「NDTフラッシュ」コーナーの開設について	Vol.52No.07	記事一覧	受験申請書の書き方（不備の多い事項について）	Vol.56No.12
	RTレベル2移行試験用「放射線透過試験手順例」水圧鉄管の放射線透過試験のNDT手順例	Vol.53No.05		新規受験申請書の書き方（不備の多い事項について）	Vol.59No.04
	UTレベル2移行試験用「超音波探傷手順例」建築鉄骨溶接部の超音波斜角探傷NDT	Vol.53No.04		読者からのご意見	Vol.59No.09
	MTレベル2移行試験用「磁粉探傷試験手順例」圧力容器用鋼板の磁粉探傷試験手順	Vol.53No.05		座談会（資格の活用について）	Vol.61No.01
	PTレベル2移行試験用「浸透探傷試験手順例」圧力容器溶接部の探傷試験手順	Vol.53No.06		一覧（平成15年7月～平成18年11月）	Vol.55No.12
	ETレベル2移行試験用「渦流探傷試験手順例」電縫鋼管渦流探傷試験手順	Vol.53No.06		一覧（平成15年7月～平成20年12月）	Vol.57No.12
	ひずみ測定（SM）レベル2移行試験問題例	Vol.53No.07		一覧（平成15年7月～平成21年12月）	Vol.58No.12
	2003年春期試験受験状況	Vol.52No.07		一覧（平成15年7月～平成22年12月）	Vol.59No.12
	2003年秋期資格試験受験状況	Vol.53No.01		一覧（平成15年7月～平成23年12月）	Vol.60No.12
	2004年春期資格試験受験状況	Vol.53No.07		一覧（平成15年7月～平成24年12月）	Vol.61No.12
	2004年秋期資格試験受験状況	Vol.54No.01			
	2005年春期資格試験受験状況	Vol.54No.07			
	2005年秋期資格試験受験状況	Vol.54No.11			
	2006年秋期資格試験受験状況	Vol.55No.12			
	早期移行試験の受験について	Vol.53No.02			
	2004年早期移行試験結果	Vol.54No.01			
	2005年の早期移行に関する予定	Vol.54No.01			
	2005年早期移行試験結果	Vol.54No.11			
	レベル3資格通常移行状況	Vol.55No.09			
	レベル2資格通常移行状況	Vol.55No.10			
2004年秋期資格試験申請者年齢構成	Vol.54No.07				

ETレベル3 二次C₁(基礎)試験のポイント

JIS Z 2305:2001 非破壊試験 - 技術者の資格及び認証 - に基づく ET レベル3のC₁試験は渦電流探傷試験に関連した基礎知識に関する問題が出題される。参考文献として、JSNDI 発行の「渦流探傷試験Ⅲ」に記述している第2～7章及び第10章が該当する。本稿では、最近行われたC₁試験のうち、正答率の低かった問題に類似した例題によりポイントを解説する。

問1 次の文は、相互誘導形貫通コイル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) 励磁コイルは巻数を多く巻き、大きなインダクタンスを得れば巻き線の径は細くてよい。
- (b) 励磁コイルは検出コイルよりコイルの巻き幅を狭くすることによりきず検出感度が上がる。
- (c) 検出コイルは感度を高くするために、励磁コイルより太い線を使用する。
- (d) 検出コイルは磁界の変化を電磁誘導により起電圧を取り出すため細い線でよい。

正答 (d)

相互誘導形貫通コイルは励磁コイルと検出コイルにより構成されている。相互誘導形コイルの特徴は、コイル設計上の自由度が高く、例えば、大口径管の探傷のように、励磁コイルは大型として広い領域にわたって渦電流を一様に発生させ、検出コイルは小型化して小さなきずの検出感度を高くすることができる。したがって、(b)は不正解である。相互誘導形コイルでは励磁力を増すことによりきず検出感度を向上することができるため、一般的には励磁コイルは検出コイルよりも太い線で巻きインピーダンスを下げ、大きな励磁電流を流すことが可能な構造となっており、正答は(d)となる。

問2 次の文は、一様渦電流プローブについて記したものである。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 組み込まれている検出コイルは単一コイルであり、検出信号はアブソリュート指示となる。
- (b) 渦電流の向きを溶接線の向きに合わせることにより、材質の変化による変動を軽減できる。
- (c) 渦電流の向きを溶接線の向きに対し直交するように合わせることにより、材質の変化による変動を軽減できる。

(d) 通常のコイルと比べ、一様渦電流プローブはきず検出感度が高い。

正答 (c)

一様渦電流プローブはかご型の励磁コイルと矩形の検出コイルより構成されている。励磁コイルに電流を流すと、図1に示すように、プローブと接した試験体表面には励磁コイルの巻線と同方向に、平行かつ一様な渦電流が発生する。

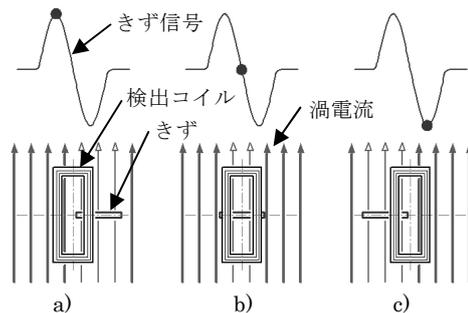


図1 一様渦電流による検出コイルの起電力

検出コイルは渦電流の方向に合わせて配置されている。検出コイルの上下の辺は起電力が発生しないが、左右の辺は起電力が発生する。コイルが一様に試験体から離れるとき(リフトオフ)は、コイルの左右の辺の起電力が変化するが、互いにキャンセルされて信号(雑音)は発生しない。一方、図a)や図c)のように巻線に対して非対称にきずがかかったときなどは、差動信号が発生する。すなわち、このコイルは一つの巻線構造だが出力は差動特性を示す。したがって、(a)は不正解である。一様渦電流プローブはリフトオフ特性が優れている。しかしながら、きず検出感度については通常のコイルと比較することはできず、(d)は不正解である。

また、2種類の材質の板を接合した試験体の境界に対しても、境界に垂直な方向に渦電流が流れるように配置すれば、材質の変化による信号変化を軽減することも可能であり、正答は(c)となる。

問3 次の文は、渦電流探傷器に使用される種々の構成回路の内容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) リジェクションにはゲート式とカット式があり、ゲート式ではリジェクションをかけた電圧分だけきず信号が小さくなる。
- (b) 同調増幅器は、特定の周波数帯域の信号のみを増

幅し、それ以外の周波数成分を持つノイズなどは減衰させることができるため、同期検波後のフィルタに用いられる。

- (c) フィルタの特性を表す遮断周波数とは出力信号が 3 dB 減衰する周波数である。
- (d) 移相器は、同期検波回路に加える制御信号の位相を調整するために用いられる回路であり、一般に LC 移相回路が用いられる。

正答 (c)

(a) のリジェクションについては、ゲート式はリジェクションをかけても信号の大きさは影響しないが、カット式ではリジェクションをかけた電圧分だけ信号が小さくなるため不正解である。(b) の同調増幅器については、特定の周波数を中心とした周波数成分の信号だけを増幅し、それ以外の周波数成分を持つ外来ノイズや、システムノイズなどは減衰させることができ、同期検波前の増幅器に用いられるため、(b) は不正解である。

(d) の移相器については、LC 移相回路を用いた場合、位相の変化範囲が狭い点と、周波数により異なる特性を示すことから用いられることはほとんどない。一般的には非直線関数（正弦／余弦関数）巻きのポテンショメータを用いた移相回路が採用されており不正解である。(c) のフィルタの特性については、JIS Z 2314:1991「渦流探傷器の性能測定方法」にも記載されており、正答である。

問 4 次の文は、渦電流探傷試験における探傷速度によって生ずる速度効果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) 探傷速度が速くなると試験体中の誘導起電力がより大きくなる。
- (b) 探傷速度の影響は試験周波数が低いときほど小さく、試験周波数が高くなると大きくなる。
- (c) 探傷速度の増加は、正規化インピーダンス曲線上の動作点をインピーダンス増加方向に変化させる。
- (d) 探傷速度を速くしてもコイルのインピーダンス自体は変化しないが、きずの周波数は低くなる。

正答 (a)

渦電流探傷試験において、探傷速度が増し試験コイルと試験体間の相対速度が大きくなると、試験体中に誘導起電力が発生し、試験体中の渦電流に影響を及ぼす。こ

の現象を速度効果という。このため試験コイルのインピーダンスは、試験体が静止時と移動時では値が異なるため、(d) は不正解である。探傷速度の影響は試験周波数が低いときほど、インピーダンスへの影響が相対的に大きくなるため、(b) は不正解である。探傷速度の増加は、正規化インピーダンス曲線上の動作点をインピーダンス減少方向に変化させるため、(c) は不正解である。したがって、正答は (a) となる。

問 5 ある鉄鋼部品を 300°C の状態で渦電流探傷試験を実施する際に、室温 (25°C) と同じ浸透深さで実施したい。この材料は 300°C でも室温でも透磁率は変化せず 5×10^{-3} の抵抗率の温度係数を有する。この場合、試験周波数は室温で適用した場合に比べおよそどのくらいに設定すべきか。次の中からもっとも近いものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 3.4 倍 (b) 1.2 倍 (c) 2.4 倍 (d) 1.7 倍

正答 (c)

渦電流の浸透深さ δ は次式で示される。

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{\pi f \mu \sigma}} = \sqrt{\frac{\rho}{\pi f \mu}} \cdots \cdots (1)$$

ここで σ : 導電率, ρ : 抵抗率, μ : 透磁率, f : 周波数である。浸透深さ δ を一定に保つには、 ρ_1, μ_1, f_1 (25°C) と ρ_2, μ_2, f_2 (300°C) との関係は次式で示される。

$$\sqrt{\frac{\rho_1}{\pi f_1 \mu_1}} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\pi f_2 \mu_2}} \cdots \cdots (2)$$

いま、透磁率は変化しない条件であるから、(2) を変形して次式を得る。

$$\frac{\rho_1}{f_1} = \frac{\rho_2}{f_2} \cdots (3) \text{ すなわち } f_2 = \frac{\rho_2}{\rho_1} f_1 \cdots (4)$$

ρ_2 は $\rho_2 = \{1 + (300 - 25) \times (5 \times 10^{-3})\} \times \rho_1 = 2.375 \times \rho_1$ なることから、(4) に代入して次式を得る。

$$f_2 = \frac{2.375 \rho_1}{\rho_1} f_1 = 2.375 f_1 \cdots \cdots (5)$$

したがって、正答は (c) となる。

C₁ の基礎知識に関する問題は、「渦流探傷試験Ⅲ」の範囲で「渦流探傷試験問題集 2002」の類似問題から出題されている。受験者は、用語の定義を正確に認識しておく必要があり、参考書に書かれている基本事象が何かを理解することにより応用範囲が広がる。受験者の健闘を祈ります。