

### 非破壊試験技術者資格登録件数（2020年4月1日現在）

2020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86,422件となった。NDT方法別比率を図1に示す。また、2012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71%、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	508	5,501	1,868	7,877
超音波探傷試験	UT	5,361	14,723	2,888	22,972
超音波厚さ測定	UM	3,052	-	-	3,052
磁気探傷試験	MT	1,028	10,539	746	12,313
極間法磁気探傷検査	MY	626	882	-	1,508
通電法磁気探傷検査	ME	77	-	-	77
コイル法磁気探傷検査	MC	35	-	-	35
浸透探傷試験	PT	2,748	19,821	1,610	24,179
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	2,092	5,473	-	7,565
水洗性浸透探傷検査	PW	17	-	-	17
渦電流探傷試験	ET	294	3,540	633	4,467
ひずみゲージ試験	ST	201	1,071	272	1,544
赤外線サーモグラフィ試験	TT	202	73	7	282
漏れ試験	LT	225	293	16	534
<b>総計</b>		<b>16,466</b>	<b>61,916</b>	<b>8,040</b>	<b>86,422</b>

単位：件

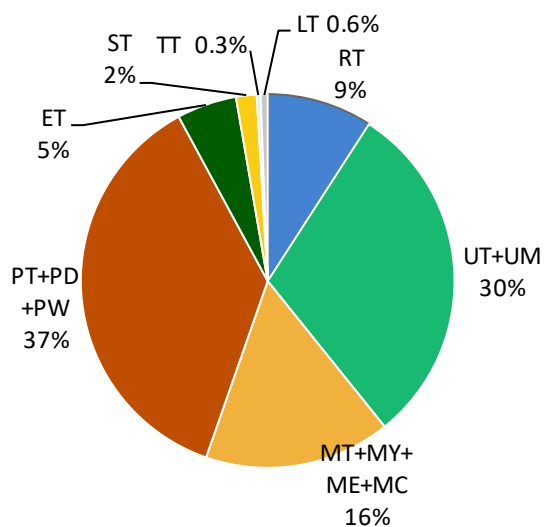


図1 NDT方法別比率

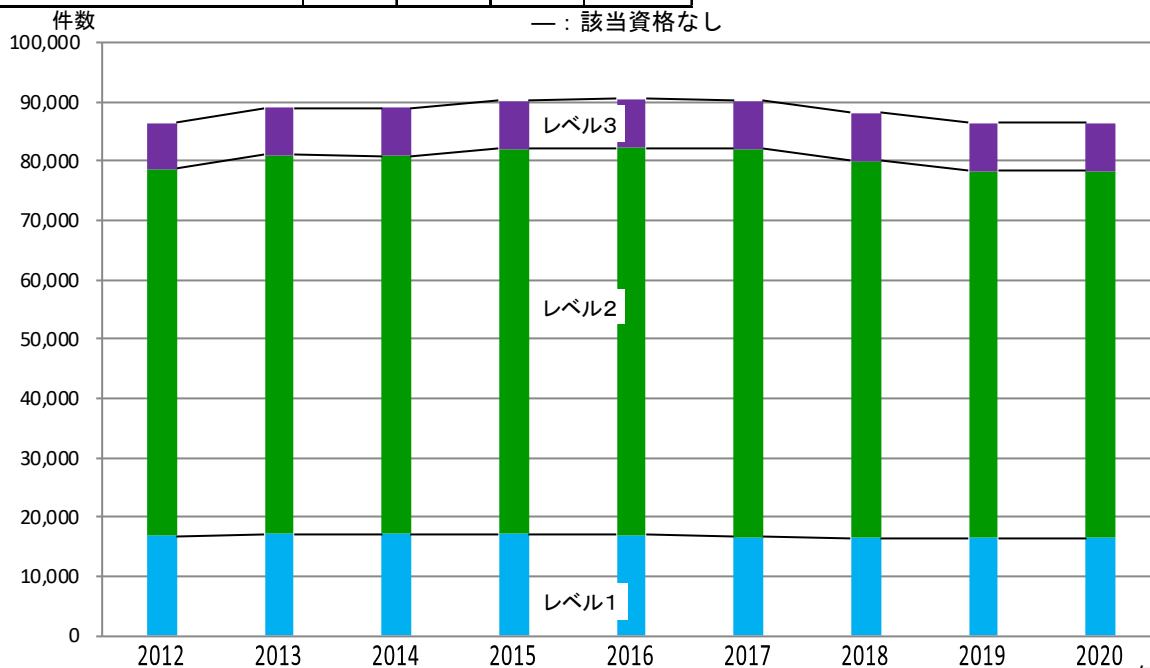


図2 JIS Z 2305 資格登録件数推移

なお、2020年春期資格試験は、新型コロナウイルス（COVID-19）の影響により、延期となった。

そのため、通常、9月号及び12月号に掲載している資格試験結果は、2020年春期資格試験対象者の試験終了後に掲載予定である。

## 技術者ウォッチング

このコーナーは非破壊試験技術者として活躍されている技術者をご紹介します。

### 当社の事業内容等について

当社は、東京に本社（管理部門）、水島に事業所、鹿島、千葉、川崎、および四日市に営業所を置き、主に石油精製や石油化学プラントの保守検査として、一般的な非破壊検査に加え、水浸法による熱交換チューブの腐食検査、DR（フィルムデジタル化、CR、ラインセンサなど）を利用した配管のOSI、SUMP法による組織検査、損傷品の調査（各種破壊検査）などを行っています。また、顧客の多様なニーズにより迅速に対応すべく、2018年6月に技術センター（岡山県倉敷市）を開設しました。

### 当社の資格者について（社員数243名：事務職含む）

JSNDIの資格者数は2019年10月時点で、総合管理：12、レベル3：166、レベル2：523、レベル1：227となっています。業務に必要な種々の資格を併せると1650余りの資格総数となっています。（2019年4月時点）

### 業務経歴について

1978年4月入社以来、非破壊検査に携わって42年目が過ぎようとしています。入社年に当社が渦流探傷検査業務を開始したことでET業務に、その後タンク開放検査業務に就きました。1980年代になると、プラント設備の劣化・損傷が顕在化し、化学プラントの定修工事に深く関わるようになり、同時にNDTで検出されたいきず部のSUMP法による組織観察や各種損傷品調査業務で多くの劣化・損傷事例を経験でき、大きな財産となっています。また、入社数年後から教育（社内・顧客）を担当することになり、今も行っています。

### JSNDI 資格の取得について

資格は渦流探傷業務の開始により、まずET2級を取得し、順次必要な資格を取得してきました。旧規定の1級（現レベル3）の取得に際しては、今ほどテキストや問題集が充実していなかった時代でもあり、CIWの通信教育の資料が随分と役に立った記憶があります。実技試験では、当時、社内資料もほとんどなく、試験会場で初め



氏名：三原 雅之（64）  
 経歴：1978年3月九州工業大学 金属工学科卒業  
 同年4月日本非破壊検査株式会社入社  
 取締役 技術部長を経て  
 2018年10月より技術顧問

JSNDI 資格：総合管理技術者、RT3、UT3、MT3、PT3、ET3

JSNDI 以外の資格：WES1級、CIW：検査管理技術者および上記JSNDI 5部門の上級検査技術者など

て経験するといった具合で失敗も多く経験したため受験のたびにメモを残してきました。今では収集した試験情報を社内資料として整理する文化も定着し、大切な財産となっていると感じています。

### これから資格取得を目指す方へ

JSNDI 資格のJIS化にともない、訓練が義務化され、JSNDIのテキスト類も充実してきました。教育等で話を聞くと、その場では分かったつもりになりがちですが、一次試験に向けては、やはり基本的な事柄をしっかりと理解しておくことが重要だと考えます。ノートやファイルに自分なりに整理しておく、上位資格の取得や再認証試験あるいは将来の後進の教育など、これからの財産になると思っています。最後は自身の努力となるところは今も昔も変わりません。

### JIS Z 2305 認証制度に思うこと

当コーナーのデータによれば、L3基礎試験の合格率は2013年版以前の約20~25%に対して、移行後は約10~15%と半減しています。この原因は分かりませんが、問題の難易度の変化などが推測されます。なお、個人的な意見ですが、パートCでは所有するレベル2のNDT方法については免除制度があってもよいのではと思います。

一方、レベル3登録者数はピーク時（'17.4）から約200件減少し、特にRTで2039件（'17.4）⇒1904件（'19.10）、UTで3172件（'15.4）⇒2939件（同）となっています（MT、PTは増加、ET、STは横ばい）。業界の発展を願うものとしては今後の増加を祈るばかりです。

## RT レベル 2 一般・専門試験問題のポイント

近年出題された一般試験と専門試験の問題のうち、正答率の低かった問題の類題により各試験のポイントを解説する。なお、過去にも試験問題に基づいた同様のポイントを解説した NDT フラッシュが日本非破壊検査協会のホームページで公開されているので参考にしてほしい。

### 一般試験の類題

問 1 蛍光増感紙と組み合わせて、極厚鋼板溶接部、極厚肉鑄鋼品及びコンクリート等の検査に使用される X 線フィルムで最も適するものを一つ選び、記号で答えよ。  
(a) IX80 (b) IX100 (c) IX150 (d) IX300

正答 (d)

IX80 は、超微粒子、低感度に設計されたフィルムで、微細なきずの検出に適している。一般には増感紙なし又は鉛箔増感紙と組み合わせて撮影し、アルミニウム合金溶接部等の検査に使用される。

IX100 は、微粒子、中感度に設計された標準タイプのフィルムで、広範囲に利用できる。一般には鉛箔増感紙と組み合わせて撮影し、鋼溶接部等の検査に使用される。

IX150 は、粗粒子、高感度に設計されたフィルムで、特に厚物の撮影に使用される。一般には鉛箔増感紙と組み合わせて撮影し、厚肉鋼溶接部等の検査に使用される。

IX300 は、粗粒子、超高感度に設計されたフィルムで、使用する線源の種類に制限がある場合や、超厚物の検査等の露出時間を長く必要とする検査において効果がある。一般には蛍光増感紙と組み合わせて撮影し、極厚鋼溶接部、極厚肉鑄鋼品及びコンクリート等の検査に使用される。したがって、正答は (d) である。

問 2 JIS Z 2305 : 2013 「非破壊試験技術者の資格及び認証」における、規格、コード等に従って製品の NDT を実施する際に適用すべき全ての必須の要素及び注意事項について記載した文書として、正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) NDT 仕様書 (b) NDT 要領書  
(c) NDT 手順書 (d) NDT 指示書

正答 (c)

JIS Z 2305 : 2013 では、次のように定義されており、正答は (c) である。なお、NDT 要領書は JIS Z 2305 :

2013 では用いられていない。

NDT 仕様書は、要求事項を記載した文書。

NDT 手順書は、規格、コード又は仕様書に従って製品の NDT を実施する際に適用すべき全ての必須の要素及び注意事項について記載した文書。

NDT 指示書は、確立された規格、コード、仕様書又は NDT 手順書に基づいて、NDT を実施する際に従わなければならない正確な手順を記載した文書。

問 3 JIS Z 2305 : 2013 は、次の ISO 規格のどれを一部変更したものか、正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) ISO 5580 (b) ISO 7004  
(c) ISO 9712 (d) ISO 10675-1

正答 (c)

ISO 5580 : 1985 「Non-destructive testing — Industrial radiographic illuminators — Minimum requirements」はフィルム観察器について規定されている。

ISO 7004 : 2002 「Photography — Industrial radiographic films — Determination of ISO speed, ISO average gradient and ISO gradients G2 and G4 when exposed to X- and gamma-radiation」は感光材料について規定されている。

ISO 10675-1 : 2016 「Non-destructive testing of welds — Acceptance levels for radiographic testing — Part 1: Steel, nickel, titanium and their alloys」は許容レベルについて規定されている。

JIS Z 2305 : 2013 は、非破壊試験技術者の資格と認証について規定している ISO 9712 : 2012 「Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel」の一部を変更した規格であることから、正答は (c) である。

### 専門試験の類題

問 4 JIS Z 3104 : 1995 「鋼溶接継手の放射線透過試験方法」の附属書 2 「鋼管の円周溶接継手の撮影方法及び透過写真の必要条件」に従って、管の円周溶接継手の放射線透過試験を行う場合、試験部の有効長さを示す記号の配置について記載した文書として、正しいものを一つ選び、記号で答えよ。なお、 $L_1 + L_2$  は線源とフィルム間の距離、 $r$  は管の半径とする。

- (a) 内部線源撮影方法 (分割撮影,  $L_1 + L_2 > r$ ) と内部フィルム撮影方法では、管の内側に置く。  
(b) 内部フィルム撮影方法と二重壁片面撮影方法では、

管の外側に置く。

- (c) 二重壁片面撮影方法と二重壁両面撮影方法では、管の内側に置く。
- (d) ダブルフィルム撮影方法と内部線源撮影方法（分割撮影、 $L_1+L_2>r$ ）では、管の内側に置く。

**正答 (b)**

撮影方法と試験部の有効長さを示す記号の配置の原則が JIS Z 3104:1995 の附属書 2 に定められている。なお、ダブルフィルム撮影方法は、カセットにフィルムを 2 枚挿入し、同じものを 2 枚撮影する方法であるため、試験部の有効長さを示す記号の配置とは関係しない。ダブルフィルム撮影方法以外の撮影方法と試験部の有効長さを示す記号の配置の原則をまとめて表 1 に示す。したがって、正答は (b) である。

表 1 撮影方法と有効長さを示す記号の配置の原則

撮影方法	配置の原則
内部線源撮影方法（分割撮影、 $L_1+L_2>r$ ）	管の外側
内部フィルム撮影方法	
二重壁片面撮影方法	
二重壁両面撮影方法	

問 5 JIS Z 3104 : 1995 の附属書 1 「鋼板の突合せ溶接継手の撮影方法及び透過写真の必要条件」に従って、鋼板の突合せ溶接継手の放射線透過試験を行う場合、階調計の配置について記載した文書として、正しいものを選び、記号で答えよ。

- (a) 母材の厚さ 25 mm での A 級の像質の場合、試験部の線源側に置くことが原則である。
- (b) 母材の厚さ 25 mm での B 級の像質の場合、試験部のフィルム側に置くことが原則である。
- (c) 母材の厚さ 75 mm での A 級の像質の場合、試験部の線源側に置くことが原則である。
- (d) 母材の厚さ 75 mm での B 級の像質の場合、試験部のフィルム側に置くことが原則である。

**正答 (b)**

JIS Z 3104 : 1995 の附属書 1 では、A 級と B 級の像質について規定している。いずれの像質においても、母材の厚さ 50 mm 以下の溶接継手に対して、試験部の有効長さの中央付近からあまり離れない母材部のフィルム側に階調計を配置することを原則としており、正答は (b)

である。

問 6 放射線透過試験 II 問題集 2017 の P. 156 及び P. 157 の X 線フィルムの特性曲線及び露出線図を用いて、次の文中の括弧に入れる最も適切な数値を一つ選び、記号で答えよ。

図 1 に示すような厚さに差のある試験体を撮影する必要がある。厚い方のほぼ中央（点 A）の濃度を 1.50 にするため X 線フィルム IX100、鉛箔増感紙 0.03 mm、線源とフィルム間の距離（FFD）600 mm、管電圧 180 kV、管電流 4 mA で撮影した。

このとき、これより薄い方のほぼ中央（点 B）の濃度が 3.50 となる厚さ  $x$  は [ ] mm である。

- (a) 12.7 (b) 14.4 (c) 17.2 (d) 19.1

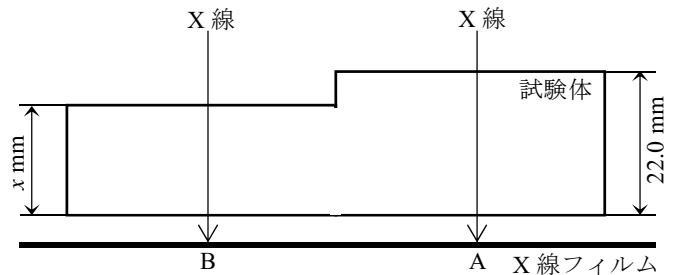


図 1 厚さに差のある試験体

**正答 (c)**

管電圧 180 kV の露出線図から、厚さ 22.0 mm（点 A）の濃度を 1.50 にするには、 $32.0 \text{ mA} \cdot \text{min}$  が求まる。

IX100+Pb0.03 の X 線フィルムの特性曲線において、濃度 3.50 の露出量は 150 s、濃度 1.50 の露出量は 58 s であるため、 $58/150$  倍の露出量があれば濃度は 3.50 から 1.50 になる。なお、X 線フィルムの特性曲線は、管電圧 200 kV によるものであるが、上述の露出量の倍率と濃度の関係については、管電圧に依存しないため、管電圧 180 kV での撮影に用いることができる。

管電圧 180 kV の露出線図から、点 B での濃度を 1.50 にするために  $32.0 \text{ mA} \cdot \text{min} \times 58/150 = 12.4 \text{ mA} \cdot \text{min}$  での鋼の厚さは 17.2 mm が求まる。点 A での濃度を 1.50 となるように撮影したので、厚さ 17.2 mm である点 B での露出量は、点 A での露出量の  $150/58$  倍となり濃度は 3.50 となるため、正答は (c) である。