

JIS Z 2305 2021 年秋期再認証試験結果

JIS Z 2305:2013 に基づく認証制度への切り替え後、10 回目の再認証試験（2021 年秋期）が終了した。2021 年秋期再認証試験は、資格取得後 10 年目の有効期限が 2022 年 3 月 31 日の資格保持者が対象であった。再認証試験は、約 6 か月の間に再試験 2 回を含む計 3 回の試験を実施する関係から、受験申請書に 3 回分の受験地区を記入することで受験申請を一回で済む形式とし、2021 年 4 月に受験申請書の受付を行った。2021 年秋期再認証試験は、再認証試験：2021 年 7 月～9 月、再認証再試験 1 回目：2021 年 11 月～12 月、再認証再試験 2 回目：2022 年 1 月～3 月の計 3 回実施している。表 1 に再試験 2 回を含む、2021 年秋期再認証試験の結果を示す。

表 1 2021 年秋期再認証試験結果（再試験 2 回を含む）

| NDT 方法 | 略称 | レベル 1 | | | レベル 2 | | | レベル 3 | | |
|--------------|----|------------|------------|-------------|--------------|--------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | | 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 | 12 | 9 | 100 | 129 | 90 | 76.3 | 16 | 15 | 93.8 |
| 超音波探傷試験 | UT | 74 | 46 | 68.7 | 267 | 217 | 86.5 | 52 | 44 | 88.0 |
| 超音波厚さ測定 | UM | 75 | 64 | 94.1 | / | | | / | | |
| 磁気探傷試験 | MT | 17 | 16 | 100 | 166 | 149 | 94.3 | 13 | 13 | 100 |
| 極間法磁気探傷検査 | MY | 8 | 8 | 100 | 17 | 16 | 100 | / | | |
| 通電法磁気探傷検査 | ME | 3 | 3 | 100 | / | | | / | | |
| コイル法磁気探傷検査 | MC | 0 | 0 | - | / | | | / | | |
| 浸透探傷試験 | PT | 77 | 54 | 84.4 | 548 | 427 | 82.1 | 44 | 40 | 97.6 |
| 溶剤除去性浸透探傷検査 | PD | 32 | 27 | 93.1 | 159 | 114 | 76.0 | / | | |
| 水洗性浸透探傷検査 | PW | 0 | 0 | - | / | | | / | | |
| 渦電流探傷試験 | ET | 7 | 4 | 57.1 | 73 | 64 | 92.8 | 12 | 12 | 100 |
| ひずみゲージ試験 | ST | 3 | 3 | 100 | 21 | 18 | 85.7 | 4 | 3 | 100 |
| 赤外線サーモグラフィ試験 | TT | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - |
| 漏れ試験 | LT | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - |
| 合 計 | | 308 | 234 | 85.4 | 1,380 | 1,095 | 84.0 | 141 | 127 | 94.1 |

* 合格率%：〔合格者数 / (申請者数 - 欠席者数)〕 × 100 (欠席者数：再試験 2 回を含む全ての試験に欠席した人数)
 * 合格率「-」は受験者数がゼロを示す。

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。

会社概要

会社名：新日本非破壊検査株式会社
 設立：1960年9月6日、従業員数：420名
 事業内容：検査・エンジニアリング業務
 検査機器の開発・製作・販売
 資格保有者数：非破壊検査総合管理技術者－8名
 レベル3－延べ388名
 レベル2－延べ1,064名

業務経歴

非破壊検査に関わり40年が過ぎました。最初は主に圧力容器、橋梁・鉄骨、海洋構造物等の溶接部の超音波検査に従事しました。その後、鋳造品や鍛造品の製品検査や各種の保守検査にも従事しました。種々の対象物に関わった事は貴重な経験となりました。その間、海外に出張する機会も多く、日本国内との違いも感じる事ができました。海外では言葉が通じず苦勞し、英語をもっと勉強しておけば良かったと後悔した次第です。

社内において資格取得教育を行ってきましたが、十数年前よりJSNDI/MT講習会の指導員業務にも携わっています。自身が理解している事でも受講者に上手く伝える事の難しさに直面し、自身の未熟さを思い知らされました。先輩方との知識量の差を感じて学び、そのような経験が自身の技量向上にも繋がってきたと思っています。

資格取得について

入社後、早く一人で仕事を任せてもらえるようになりたいとの思いがあり、UT2級（現レベル2）取得を目指しました。UTに続き、数年で主な従事種目であるRT・MT・PTの2級資格を取得できました。当時、若輩者の私の判定で検査品が不合格となり、以後の工程が変わる事に資格の重要性を認識し、検査員としての重責を感じました。

何とか4種目の2級資格を取得し、一人で仕事が出来るようになると、1級資格（現レベル3）に挑戦したいと思うようになりました。やはり1級資格は難易度が高く、浅い知識と経験では合格が難しい事を痛感しました。また、当時は1級資格の二次試験には口述試験が課せられており、面接官の先生方より厳しい叱咤（激励）を頂き、見事玉砕した事も今となっては懐かしい思い出です。



氏名：竹原 禎夫（59）

所属：新日本非破壊検査(株) 関西営業所

学歴：兵庫県立加古川西高等学校 普通科卒

保有資格

- ・JSNDI 資格：非破壊検査総合管理技術者，
RT3, UT3, MT3, PT3, ET2, ST2
- ・JSNDI 資格以外：
WES-1 級，RI-2 種，2 級土木施工管理技士
CIW-検査技術管理者，
上級検査技術者（RT, UT, MT, PT）

これから資格取得を目指す方へ

現在はテキストも充実し、また色々な方法で教材を得られるようになってきました。ただ、文言を憶えるだけではなく、なぜそうなるのかを考えたり、図・表・グラフの内容を理解する事が根本的に理解する早道になる事もあります。更に日々の業務にも学ぶべき題材が多くありますので、興味を持って臨む事が大切だと思います。

資格取得まではそれなりの長丁場となりますので、計画的に勉強する事が必要です。無理な計画は長続きしませんので、私は週・月・3ヶ月単位で計画を立てました。当然、勉強しない休養日も設けます。調子が出ない日は早めに止めても良いでしょう。他方、調子が出た日は計画以上に進み、遅れを取り戻せた事も多くありました。

資格取得のみにかかわらず、社外の方と交流する事も貴重な経験です。同年代は勿論、異世代の方の話聞く機会も自身のモチベーションアップに繋がると思います。

若手技術者への期待

私もかつて「若い時の苦勞は買ってでもしろ」と言われた事があります。無理に苦勞を背負い込む必要はありませんが、先々同じ苦勞（勉強）をするのなら、若い時にしておく方が得策だと思います。（今だから言える？）自戒の念も込めて「今日より若い日はない！」。皆さんの更なる飛躍をお祈りいたします。

RT レベル1 一般・専門試験のポイント

近年出題された一般試験と専門試験のうち、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 放射線透過試験において蛍光増感紙を用いることによって、透過写真の像質は [] ことがある。空欄に入れる適切な語句を一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 変わらない (b) 低下する
- (c) 向上する (d) 評価出来なくなる

正答 (b)

透過写真の像質は、透過写真の画像の質のことを言い、画質とも言う。JIS Z 3104:1995「鋼溶接継手の放射線透過試験方法」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」を例にすると、像質の種類としてA級とB級を規定し、それぞれの像質に対する透過写真の必要条件として透過度計の識別最小線径、透過写真の濃度範囲及び階調計の値について定めている。

一般に、蛍光増感紙を用いた場合、増感効果は大きいですが、得られる透過写真では微細なものは映りにくい。これは、得られる透過度計の識別最小線径についても同様のことが言え、細いものは映りにくい。このため、像質は低下することがある。したがって、正答は(b)である。

問2 放射線透過試験において蛍光増感紙を用いるのは、X線が物質を透過する際に発生する [] による増感効果を利用するためである。空欄に入れる最も適切な語句を一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 一次X線と蛍光 (b) 二次電子と蛍光
- (c) 散乱線と蛍光 (d) 蛍光

正答 (d)

増感紙は、①金属増感紙、②金属蛍光増感紙、③蛍光増感紙に大別される。各増感紙の構造と特徴を次に示す。

① 金属増感紙の構造と特徴

台紙に金属箔を貼付したもので、放射線によって金属箔から発生する二次電子による増感効果を利用した

ものである。金属箔による散乱線低減効果がある。

② 金属蛍光増感紙の構造と特徴

上述①の金属箔の表面に蛍光物質を塗布したもので、蛍光物質による蛍光作用により、上述①の数十から数百倍の増感効果がある。同時に、金属箔による散乱線低減効果を併せもつ。

③ 蛍光増感紙の構造と特徴

台紙に蛍光物質を塗布したもので、放射線によって蛍光物質から発生する蛍光による増感効果を利用したものである。散乱線低減効果はないが、増感効果は一番大きい。

したがって、正答は(d)である。

問3 次の文は、硬いX線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) 線量が多い。 (b) 線量率が低い。
- (c) 半価層が小さい。 (d) エネルギーが高い。

正答 (d)

X線の透過能力の違いにより、透過能力の大きいX線は「硬いX線又は線質の硬いX線」、透過能力の小さいX線は「軟らかいX線又は線質の軟らかいX線」といわれる。このように放射線の透過能力の大小すなわちエネルギーの大小の程度を概念的に表す言葉として「線質」が用いられる。エネルギーの代わりに、物質を透過したときの放射線の量が半分になる物質の厚さ(半価層)で透過能力を表すこともできる。このため、硬いX線は、エネルギーが高く、半価層が大きい。線量及び線量率とは関係がない。したがって、正答は(d)である。

問4 次の文は、X線と物質の相互作用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) 光電効果とは、X線光子が原子の軌道電子に全エネルギーを与えて、自らはエネルギーを失い消滅する現象である。
- (b) 可干渉性散乱(レイリー散乱、トムソン散乱)は、X線の回折現象とは関係がない。
- (c) コンプトン散乱とは、X線光子が原子の軌道電子と衝突してこれを原子の外に飛び出させ、自らは運動の向きを変える現象であり、散乱するX線の波長は入射X線の波長より短くなる。
- (d) 電子対生成とは、X線光子が原子核の影響を受け

一対の陰電子と陽電子になる現象であり、5 MeV 程度の高エネルギーの X 線では起こらない。

正答 (a)

X 線と物質との相互作用について表 1 にまとめて説明する。

したがって、正答は (a) である。

表 1 X 線と物質との相互作用

| 相互作用 | 説明 |
|-------------------------|---|
| 光電効果 | X線光子が原子の軌道電子に全エネルギーを与えて、自らはエネルギーを失い消滅する現象である。X線光子エネルギーが軌道電子の結合エネルギーより大きければ、軌道電子は原子の外に放出される。 |
| 可干渉性散乱 (レイリー散乱, トムソン散乱) | 入射X線の光子エネルギーと同じ光子エネルギーのX線が放出されることから弾性散乱とも言われる。入射X線と散乱線の波長が等しいため、別々の散乱体により散乱したX線は、互いに干渉しあう。結晶によるX線の回折現象は、この散乱線の干渉の結果である。 |
| コンプトン散乱 | X線光子が原子の軌道電子と衝突してこれを原子の外に飛び出させ、自らは運動の向きを変える現象であり、散乱するX線の波長は入射X線の波長より長くなる。 |
| 電子対生成 | 1.02 MeV以上のX線光子は、原子核の近くを通過する際、消滅し、代わりに一対の陰電子と陽電子が生じる現象である。 |

専門試験の類題

問 5 次の文は、鋳鋼品の放射線透過試験で使用する γ 線源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) 透過厚さが 125 mm 程度のときは、 ^{60}Co を使用するとよい。
- (b) 透過厚さが 75 mm 程度のときには、 ^{75}Se を使用するとよい。
- (c) 透過厚さが 25 mm 程度のときには、 ^{169}Yb を使用するとよい。
- (d) 透過厚さが 10 mm 程度のときには、 ^{192}Ir を使用するとよい。

正答 (a)

図 1 に γ 線源の相違による鋼での透過厚さの目安例を示す。透過厚さが 125 mm 程度では ^{60}Co が、75 mm 程度では ^{192}Ir が、25 mm 程度では ^{75}Se が、10 mm 程度では ^{169}Yb が使用に適している。したがって、正答は (a) である。

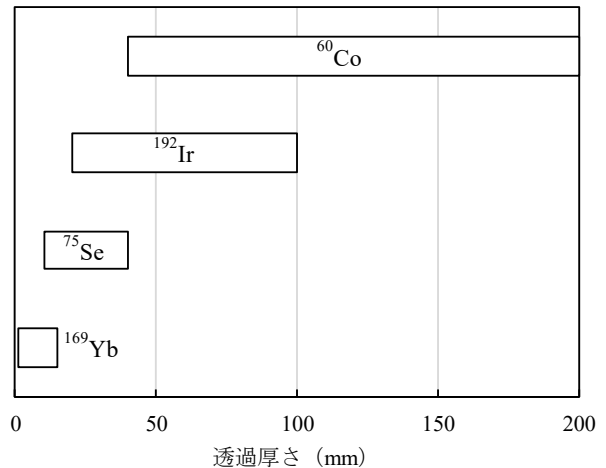


図 1 γ 線源の相違による鋼での透過厚さの目安例

問 6 JIS Z 3104 : 1995「鋼溶接継手の放射線透過試験方法」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」に基づいた鋼板の突合せ溶接継手の撮影において、透過度計を用いる場合には、透過度計とフィルム間の距離を識別最小線径の [] 倍以上離せば、透過度計をフィルム側に置くことができる。空欄に入れる適切な数値を一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 0.9 (b) 2 (c) 5 (d) 10

正答 (d)

JIS Z 3104 : 1995 の附属書 1 では、透過度計は原則試験部の線源側に置くことにしているが、透過度計とフィルム間の距離を識別最小線径の 10 倍以上離せば、透過度計をフィルム側に置くことができる。したがって、正答は (d) である。透過度計をフィルム側に置いた場合の透過写真のコントラストは、試験体からの散乱線の影響を大きく受ける。すなわち、試験体からの散乱線によってフィルムに針金像が形成され、これが透過像に重畳することになる。したがって、この散乱線が影響しないような配置であれば、透過度計を何れの位置に置いても透過写真の像質の評価に及ぼす影響をなくすることができる。このことは、透過度計とフィルム間の距離を識別最小線径の 10 倍以上離すことにより達成できる。