

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。

(1) 弊社の事業内容、陣容等について

弊社は1965年の創業で、いろいろな産業分野において非破壊検査・診断業務を実施するフィールドで使われる装置、システム、技術サービスを提供している社員約150名の技術商社です。

(2) 私自身のこれまでの業務内容について

1977年、非破壊検査(株)へ入社し、入社後の数年間に非破壊検査のフィールドをいろいろと経験させていただき、検査員として持つべき基礎的な知見を学びました。この間で印象深いのは、UTレベル2を取得して鉄骨UT検査他を経験した後に、大型石油備蓄基地の建設工事においてUT検査の責任者を担い、紆余曲折がありながらも周りの方々に助けていただきながら何とか全うできたことです。

1980年から10年超の間は重工系会社の研究所へ常勤し、きずの検出が困難、あるいは検査性能の向上が求められるような主に原子力設備の検査、診断方法について、対象物ごとに独自のセンシングツールを勘案して改善、開発を図る業務に携わりました。ここでの経験を踏まえ、その後1993年に本社の技術部門に入り、自社技術の改善・検討、お客様の検査ニーズへの対応、並びに産官学連携研究への参加を図りながら、多様な対象物の非破壊検査技術に関する検討業務に10年あまり携わりました。

本社在籍中の中で1995年の阪神淡路大震災の際には、被災地の地中ガス配管の音響反射法による破損状況調査のため各地を飛び回りました。損壊して露出した家の中で地震発生時刻を指したままの掛け時計、幹の途中で折れた生の大木、全壊した家屋の敷地で孤高に地面から突出したガス管の様など、惨憺たる情景を目の当たりにする中で、復興のため微力ながら自分ができることに全力を期すとの思いで業務にあたったことは、記憶から離れることはありません。

2005年からは神戸地区の出先へ移り、非破壊検査の現業務を所管しておりました。主に原子力発電プラントの部品製造、現地建設、及び保守点検が行われる実際の場に入り、検査品質の維持に努めました。検査施行する中では品質トラブルもあり、お客様に迷惑をお掛けしたことを拭い去ることはできませんが、リスクを感じ取り



吉荒 俊克
(よしあら
としかつ), 66歳

学歴：北海道大学工学部 原子工学科卒

所属：ポニー工業株式会社

保有資格

- ・JSNDI：総合管理技術者、UT3、RT3、MT3、PT3、ET3、ST2

- ・JSNDI以外：RI-1、X線・γ線作業主任者、CIW：検査技術管理者、UT・RT・MT上級検査技術者

予防保全を図る感性を磨くことに徹してきたつもりです。

原子力産業が「原子カルネッサンス」といわれる再成長時期を迎えていた最中の2011年3月11日、東日本大震災が東北地方の太平洋側に壊滅的な被害をもたらしました。福島第一発電所が被った惨状により全国の原子力発電所が停止、その後長きに渡り小職が担当していた原子力関連業務は枯渇を極め、新たな業務を求めての悪戦苦闘の日々であったことも心に焼き付いております。

2018年7月にはポニー工業(株)へ入社し、非破壊検査の様々なフィールドにおいて用いられる装置、システムを提供し後方支援する立場として今に至っています。

(3) 日本非破壊検査協会への要望

日本非破壊検査協会は長年にわたって検査技術者の資格認証に多大な貢献をされ、昨年で60年の歴史を刻まれたことに敬意を表するとともに、国内の非破壊検査業界のレベル向上に寄与されたことに深く敬服する次第です。

現状については、僭越ながら以下のような思いを持っております。私が資格取得に励んだのは数十年前ですが、当時と比べ、昨今は資格試験の合格率が低迷している、そのことを少し懸念しております。安全・安心を守るべきフィールドが広がる一方の中、検査員はますますの不足をきたしています。「資格がなければ検査できない」との状況において、まずは資格を取って検査の入り口に立たせる、そして実技を磨き検査員としての匠を深めさせる、今このことが肝要ではないかと思慮致します。そのためにまずは資格者を増やすこと、加えて日本非破壊検査協会主導による資格取得者への実務指導の裾野を広げていただくことを勘案いただければ幸甚です。

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。

私は、今から 42 年前の 1978 年に大学を卒業、非破壊検査欄に入社しました。資格については、入社翌年、ET2 級（現在のレベル 2）を取得したのを皮切りに UT2, RT2 と取得しましたが、1 級（現在のレベル 3）については、1981 年～1989 年の間に ET, UT, MT, RT, PT と比較的ゆっくりしたペースで取得していきました。MT, PT については、いきなり 1 級から取得しました。

特級（現在の総合管理技術者）については、数十ページにも及ぶレポートを提出、2 回の厳しい面接を経て、1988 年に取得することができました。私が資格を取得してきた当時は、筆記試験、面接試験があり、曖昧な知識では通用しませんでした。ただし、途中点というも存在するため、現在のマークシート方式にないメリットもあったような気がします。

現在までの業務内容についてご紹介します。入社後、現業部門に配属され、主として最初に取得した ET2 を生かし、全国各地の石油精製プラント等の定修工事での熱交換器伝熱管の渦電流探傷検査に従事しました。当時は ET の技術者は社内で 3～4 名しかいないため、出張業務が多く多忙を極めた記憶があります。入社後 5 年間は、こうした検査業務の他に、石油化学工場での工事監督、原子力発電所での放射線管理業務など、NDT 以外の多くの経験を積んでいきました。その後、某重工業の研究所の常駐業務に就き、主として原子力関係の ET, UT, EMAT 等の研究開発業務を行いました。その期間は 12 年を超える長期間でしたが、その間に、現在のレベル 3 資格を取得することができました。また、その間に築き上げることができた客先との人間関係は、現在においても貴重な財産となっています。

1995 年の阪神・淡路大震災の後に本社に戻り、技術本部安全工学研究所で研究開発業務に従事しました。その内容については、材料劣化評価技術等の学術的な研究から始まり、TOFD 検査装置の自社開発、NEDO-PEC 受託業務としてのガイド波検査技術開発の一員として、実際に現場で使える検査技術の研究開発に従事しました。また、日本有数の自動車メーカーからのご依頼による UT 特殊検査装置開発も数件手懸け、国内工場は元より台湾、米国、ヨーロッパ等の海外工場にも出かけました。これ



永井辰之（ながい たつゆき）、65 歳
 1978 年大阪大学基礎工学部物性物理工学科 卒業
 1978 年非破壊検査株式会社入社
 現職：常務取締役 技術本部長
 保有資格
 ・ JSNDI：総合管理技術者、RT3、UT3、MT3、PT3、ET3
 ・ JSNDI 以外：RI-2 他

ら殆どは、UT 技術ですが、他の NDT 技術の資格も保有し、各技術の長所・短所等の特徴を十分理解できて始めて成しえたのではないかと考えています。こうした実務的な業務の他、得られてきた知識、経験を生かして、JSNDI のガイド波研究委員会や接合部の UT 研究委員会の幹事として、そのお手伝いをさせて頂きました。近年は、安全工学研究所長、現在は技術本部長として技術管理業務に従事していますが、可能な限り、積極的に現場業務もお手伝いさせてもらっています。ここ数年間でも某重工業殿からの依頼により、若手技術者を引き連れてアルジェリアの化学工場、韓国の重工業メーカーそして日本国内の原子力発電所での特殊検査業務を技術の伝承も考えながら対応しました。そのためにも、保有資格を手放すわけにはいきません。会社にお世話になる限り、各種目の再認証は継続します。今後も、生涯現役を通しつつ、技術の伝承も継続的に続けたいと思います。

PT レベル 2 一般・専門試験のポイント

これまでも PT レベル 2 の一般試験，専門試験については何回か本欄で解説してきた。今回は，最近の問題の中から正答率の低いものに類似した問題について解説する。

一般試験の類題

問 1 他の非破壊試験に比べて，表面のきずの検出性について浸透探傷試験がもっとも有利なことは次のうちどれか。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 材質が磁性体・非磁性体に関係なく割れの検出に最も優れた方法である。
- (b) 材質が磁性体・非磁性体に関係なく円形状のきずの検出に最も優れた方法である。
- (c) 材質が磁性体であれば，割れの検出に最も優れた方法である。
- (d) 材質が非磁性体の場合は，割れの検出はできるが円形状のきずの検出は難しい。

正答 (b)

磁性体の割れの検出に最も優れた方法は，磁粉探傷試験である。このことから，(a)，(c) は，誤りである。

浸透探傷試験では，材質が磁性体・非磁性体に関係なく，きず検出が可能で，(b) は正しく，(d) は誤りである。

問 2 次の文は，油ベース乳化剤を使った乳化処理並びに乳化現象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) 乳化時間は，試験体表面の粗さ，検出すべききずの種類と大きさ，乳化剤の種類等によって決定する。
- (b) 乳化処理とは，余剰浸透液に乳化剤を適用し，洗浄処理前にあらかじめ乳化現象を起こさせておく処理をいう。
- (c) 乳化処理は，後乳化性浸透液及び水洗性浸透液に適用するもので，これにより水による洗浄処理が可能となる。
- (d) 乳化現象は，乳化処理及び洗浄処理において起こるものである。

正答 (a)

乳化剤の適用に関しては，油ベースと水ベースでは基本的に異なることを理解しておく必要がある。

油ベース乳化剤の特徴として (a) は正しく，(b) 及び (d) は誤りである。また，水洗性浸透液には，乳化処理を適用しないため，(c) は誤りである。

問 3 次の文は，用途によって使用する種々の浸透探傷剤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) プラスチックに使用する浸透探傷剤は，追加要求としてプラスチックを溶解しない性質だけあればよい。
- (b) 高温用浸透探傷剤の中には，300℃でも使用できるものがある。
- (c) 素材用は，比較的大きなきずを対象にした浸透探傷剤である。
- (d) 燃えないタイプのアエゾール製品は，不燃性の噴射ガスと不燃性の探傷剤で構成されており，火気に対しては安全であり，環境に対しても問題がない。

正答 (c)

プラスチックに使用する浸透探傷剤は，プラスチックに対して，変色，変形，劣化などの影響を与えないことが要求されるため，(a) は誤りである。

高温用浸透探傷剤は，現状では 250℃位までとされている。

素材用とは，鋼板製造におけるスラブなどを対象にしたもので，(c) は正しい。

燃えないタイプのアエゾール製品は，引火の危険性はないが，代替フロンなどが使用されている場合があり，環境への配慮が必要となるため，(d) は誤りである。

問 4 次の文のうち，正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 浸透探傷試験は，固体と気体の間に生じる表面現象だけを利用した探傷法である。
- (b) 浸透探傷試験は，浸透液と洗浄剤あるいは浸透液と現像剤といった液体同士の界面での化学反応を利用した探傷法である。
- (c) 水洗性浸透探傷試験は，浸透液の浸透現象と，水滴によって浸透液が起こす乳化現象を利用した探傷法である。
- (d) 後乳化性浸透探傷試験は，浸透液の浸透現象と，

乳化剤が乳化処理の際に起こす乳化現象を利用した探傷法である。

正答 (c)

浸透探傷試験は、固体と気体の間に生じる表面現象に加えて、固体と液体の間に生じる界面現象が利用される。しかし、化学反応は、利用していない。(c)は、正しい。乳化処理の際には、乳化現象は起きないため、(d)は誤りである。

専門試験の類題

問5 次の文は、低温下(-10℃程度)における浸透探傷試験の問題点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) 浸透液の粘度低下による浸透時間の増加
- (b) 現像剤の溶剤の揮発性の低下による乾燥に要する時間の増加
- (c) 洗浄液の凍結
- (d) 低温によるスプレ缶の強度の低下

正答 (b)

探傷剤の特性は、温度とともに変化を生じる。ここでは、低温下(-10℃程度)を考慮して解答する必要がある。

浸透液の粘度は上昇する。洗浄液は凍結することはない。スプレ缶は鋼製であり強度の低下は、問題とならない。現像剤の乾燥に要する時間は長くなり、影響は大きい。よって、(b)が正しい。

問6 現像剤の中で、ゲル化という疲労を起こしやすい探傷剤は、次のうちどれか。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 速乾式現像剤
- (b) 乾式現像剤
- (c) 湿式現像剤
- (d) 水溶性湿式現像剤

正答 (c)

現像剤において、ゲル化現象を生じやすいのは、湿式現像剤(一般的に、水懸濁式現像剤をいう。)であるため、(c)が正しい。

問7 次の処理方法で、最も適切なものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 油ベース乳化剤を使用した後乳化性蛍光浸透探傷試験において、洗浄処理後に残光が見られたため、

そのまま再度、乳化処理を行い、洗浄した。

- (b) 水洗性蛍光浸透探傷試験において、試験体表面が非常に粗いため、60℃の温水にて洗浄した。
- (c) 量産部品の浸透処理にはけ塗り法を適用した。
- (d) 微細なきずに対し、溶剤除去性蛍光浸透探傷試験を適用した。

正答 (d)

後乳化性蛍光浸透探傷試験において、洗浄処理後に残光が見られたため、そのまま再度、乳化処理を行い、洗浄できるのは、水ベース乳化剤の適用に限られ、油ベース乳化剤には適用できないため、(a)は誤りである。

水洗性蛍光浸透探傷試験において、水洗水の温度は高い方が効果的である。しかし、水温は40℃が上限とされているので、(b)は誤りである。

量産部品の浸透処理にはけ塗り法を適用することは、効率的な方法ではないため、(c)は誤りである。

微細なきずに対し、溶剤除去性蛍光浸透探傷試験を適用することは適切であるため、(d)が正しい。

問8 湿式現像剤 20 ℓ の比重を測定したところ、濃度は 62 g/ℓ であった。この濃度を 60 g/ℓ にするためには、何 ℓ の水を追加する必要があるか。最も近いものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 230 ml
- (b) 400 ml
- (c) 670 ml
- (d) 1000 ml

正答 (c)

湿式現像液 20 ℓ に含まれている現像剤の質量は $62 \times 20 = 1240$ g である。この 1240 g の現像剤を 60 g/ℓ にするためには、A ℓ の水の追加が必要となる。

$$1240 \text{ g} / (20 + A) \text{ ℓ} = 60 \text{ g/ℓ となる。}$$

これを解くと、 $A = 0.667 \text{ ℓ} \approx 670 \text{ ml}$ となる。

よって、(c)が正しい。

資格取得を目指す人は、本解説とともに、参考書や問題集及び以前の解説を参考に学習していただきたい。

【69巻5号掲載記事に関する訂正】2020年5月に掲載した「PTレベル3 二次パートD,E試験のポイント」記事において問2の解説に誤りがありました。協会HPの「NDTフラッシュコーナー」内のVol. 69, No. 5に訂正記事を掲載させていただきます。お詫びして訂正致します。