

## 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第1線で活躍されている若手技術者をご紹介します。

新日鐵住金(株) 和歌山製鐵所にお勤めの松岡大輔さんをご紹介します。

まずは現在の業務を教えてください。

継目無中径管製造におけるすべての NDI 機器の管理を担当しています。NDI 装置は自動式と手動式がありますが、どちらもしっかりとした基準が必要です。そこで工場の作業者が作成した要領書などの修正や承認、探傷結果から設備が正しくメンテナンスされているかどうか、正しい条件で探傷しているかの確認、新設設備の仕様検討、さらに客先からの検査要望に対する実際の手順作りや探傷是非の判断などもしています。

レベル3をたくさんお持ちと聞きました。

2008年にUT レベル3を取得してから、いままでにET, PT, MTの4種目を取りました。勿論これらについてはレベル2も保有しています。やはり最後に受けたMT3が一番難しかったですね。だんだん仕事が忙しくなって勉強する時間が少なくなったこともありますが、それでも全種目とも一発で合格しました。

レベル3の取得のきっかけを教えてください。

とくに上司から言われたのではなく自分で次のレベルへチャレンジしたいという気持ちからです。全てのNDI機器を任せられているのでそれなりの知識を身につけておきたいし、作業者に対してもアドバイス等できませんから。もう一つは、中径管はほとんど輸出ということもあり外国のお客様とのやり取りも多くあるのですが、お客様に対しても工場の使用機器管理者(私)がレベル3をもっていることで、工場の品質保証レベルも高いと示せます。そのため中径管工場では私も含めてUT3が5人、ET3が3人、PT3とMT3を1人保有しています。

どのように勉強されたか教えてください。

学科の基本はレベル2であり、そのプラスアルファ(応用力が試される)がレベル3だと思っています。そのため基礎となるレベル2をしっかりとやりました。実技についてはMTとPTが難しかったですね。ETやUTは機器を使用するため普通にやれば必ず指示が出ますが、MT、PTはかなり“腕”に影響すると思います。まずは手順を覚えて、一通りできるようにした上で、それからPTだったら浸透液をわざと早めにふき取ったらどうなるか、現像液を少し薄くかけたらどうなるかなど色々なケースを考えたり試したりして応用力を磨いたと思います。

勉強のための社内の体制を教えてください。

和歌山製鐵所では品質保証部門に講師となる人がたくさんいて、必要な資料も配ってくれて厳しく指導してくれます。自分もたまには講師をしますよ。このときレベル3を保有している講師の重みが違います。

反面、自分へのプレッシャーが大きいです(笑)。受験者には



松岡 大輔(31) 佐賀県出身。新日鐵住金(株)和歌山製鐵所勤務。中径管製造のNDI機器管理に従事。勤続15年(住金学園、産業技術短期大学時代も含む)。保有資格:UT2/3, ET2/3, PT2/3, MT2/3

合格して来いよといいますが、言っている本人が落ちるとシャレにならないですからね。自分もそうでしたが努力したら資格が取れるというのが、他の若い人の目標にもなっていると思います。なお協会には実技試験の結果が○×だけですが、もうすこし何がダメで落ちたのかがわかるようにしてほしいと思います。そうなれば後輩への指導もしやすくなりますから。

また和歌山製鐵所ではインセンティブも約10年前に設けられました。試験に合格したらレベルに関係なく一時金がもらえる仕組みがあります。

レベル3の活用を教えてください。

世の中の流れかもしれませんが、最近ではお客様からレベル3が承認した指示書や要領書で探傷を下さいといわれることがあります。そのためこれに対応して、レベル3保有者が工場の中で指示を出していることをお客様に知ってもらえることは大きいですね。

最近では検査の要求が厳しくなっています。その検討のときに、例えばUTであれば周波数を変えたり、屈折角を変えたりと色々テストをして、どれが最適な探傷条件かを調べていきます。自分の知識を生かして、仮説をたてて実機で実証し指示を出す。苦労はするけど、自分が主体となって検査方法を確立できる点は面白いです。レベル3保有ならではの楽しみです。

どのような技術者を目指していますか。

NDIに必要なことは正しい知識の元で検査すること、適切にやるべきことができているか管理し、品質保証を行うことが重要と考えています。製造ラインなので生産性と品質保証を両立するために、どういった手法で、どのような探傷機器や条件が必要かを考えられる技術者を目指しています。

これからレベル3を取る人へ一言お願いします。

まずは目的意識をはっきりもって、自主的そして積極的に受験してほしいですね。そしてみんなのレベルが上がればmade in JAPANのブランド力もさらに向上し海外との競争にも勝てるし、反対にそうしないといけなくて肌で感じています。

(インタビュアー&文責 藤原 弘次)

## 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第1線で活躍されている若手技術者をご紹介します。

(株)ジャスコ 技術部にお勤めの石橋悠太さんをご紹介します。まずは入社されて何年ですか。よろしければ入社前の学歴や専門分野を教えてください。

平成20年新卒入社で5年になります。東京農業大学で地域環境科学を専攻しました。主に農業土木に関するもので、農地開拓や土壌改良などを学びました。

検査会社に入社されるには異色に映りますが、どういった理由で今の会社を選んだのでしょうか。

実家が農業を営んでいる訳ではなく、新規に農業を始めるには多額の資金も必要です。とにかく技術系の職業に就きたくて、インターネットで調べているうちこの会社を知りました。全く経験がない世界ですが、チャレンジしてみようと。

なかなか思い切った決断ですね。それでは現在の主な仕事を教えてください。

主に超音波探傷検査の仕事をしています。橋脚補強工事とか、それに付随するアンカー長の測定、建築物の耐震診断に関わる UT や鋼管杭などの仕事です。わが社は都市ガスの幹線工事やパイプラインの RT 及び UT が主力なので、会社の中では割と細いところを歩いています。

入社5年と伺いましたが、これまで取得した JSNDI の資格を教えてください。

会社から入社後8年以内に最低3種目は取得するように言われていますので、目標をそこにおいてきました。これまで取得した資格を取った順に言いますと UT2, RT2, PT2, MY2, UT3 となります。

なかなかのハイペースですね。目標達成じゃないですか。

いえ、会社からは行けると言われていて、次は RT3 が目標です。将来的にはレベル3を増やして、非破壊検査総合管理技術者を目指したいと思います。

大きな目標が出ました。石橋さんはどういった勉強方法を取っているんですか。

自分の部屋に帰ると眠くなって集中できないので、現場の待ち時間とか会社にいる間のわずかな時間を利用して、時間に制限があった方が集中できるほうなので。

勉強するために会社のフォローとかはありますか。

それがなかったらここまで取れなかったと思います。入社時から社内の講習は必ず受けることができますし、試験前にはたっぷり演習問題も指導してもらえます。また、選抜で外部講習を受けることもできます。他社は分かりませんが、会社の教育訓練は充実していると思います。



いい環境で勉強ができている様子が分かりました。それでは仕事の話に戻りますが、今何か苦労されていることはありますか。

現場が好きなのですが、やはりまだ経験が浅いので、初めて見るような対象物に出会うたび先輩に相談しています。もっと経験を積んで多くの対象物に対応できる技術者になりたいと思います。また、今のところ UT 以外はほとんど実績がないので、たとえば RT を勉強してパイプライン、MT を勉強してタンクの検査と、少しずつ守備範囲を増やしていかなければと思っています。

これからも数々の現場で貴重な経験が待っていると思います。頑張ってください。さて、5年ともなると後輩もいらっしゃるでしょう。何か指導はされていますか。

まだまだですね。仕事の基本的な手順は教えたことはありますが、資格取得の指導まではまだできません。

ところで、NDT フラッシュは読んでいますか。また、掲載してほしい記事はありますか。

試験問題の解説が載っているのによく読んでいますが、実技試験に関する解説も欲しいと思っています。また、参考書通りにいかないような事例や、陥りやすい失敗、不具合など現場で非破壊検査技術者が遭遇しやすい事例を解説するような記事があると、とても参考になると思います。また、最新の非破壊検査機器に関する情報もあるといいですね。

今のご意見大変参考になります。やはり最新技術に興味がありますか。

まだどんなものがあるかよく分かっていませんが、フェイズドアレイとかよく聞きます。実際に使ってみて、応用できる分野を探ってみたいですね。

今日は貴重なお時間をどうもありがとうございました。

(インタビュアー&文責 前川 真一)

## MT レベル 2 一般・専門試験のポイント

JIS Z 2305 に基づく資格試験について、本欄では MT-2 及び MY-2 の新規一次試験における過去の出題に類似した例題の中から、受験者の理解不足と思われる問題、ミスをしやすい問題を選んで注意点・ポイントなどを解説してきた。今回は一般・専門問題を問わず、MT-2 及び MY-2 に共通の、特に最近の正答率の低い問題の類題を例にとりポイントを紹介する。なお、専門問題には問題の末尾に (SP) と記した。

**問 1 次の文は、きずからの漏洩磁束密度について述べたものである。誤っているものを一つ選び記号で答えよ。**

- (a) 試験体中の磁束密度が小さいときは、きず高さが低くなると、漏洩磁束密度はほぼ零と考えてよい。
- (b) 飽和磁束密度の 80% 以上の磁束密度になるように磁化すると、漏洩磁束密度は急激に増大する。
- (c) 試験体中の磁束密度が同じ場合には、同じ大きさのきずからの漏洩磁束密度は、磁氣的に硬い試験体の方が軟らかい試験体よりも小さくなる。
- (d) 試験体中の磁束密度が同じ場合は、きずの幅が同じであれば、あまりきずの高さが高くない範囲では、漏洩磁束密度はきずの高さにほぼ比例する。

**正答 (c)**

試験体中の磁束密度が小さいとき、言い換えれば磁化している磁界の強さが小さいときは、きず高さが低いとき(きず深さが浅いとき)には、きずからの漏洩磁束密度はほとんど零になる。また、きずからの漏洩磁束密度は試験体中の磁束密度が増加すると大きくなり、飽和磁束密度の 80% 以上になると急激に増大する。試験体中の磁束密度が同じ場合、同じ大きさのきずからの漏洩磁束密度は、磁氣的に硬い試験体の方が軟らかい試験体よりも透磁率が低いいため、漏洩する磁束の量は多くなる。なお、磁化している磁界の強さが同じ場合には、磁氣的に硬い試験体は軟らかい試験体に比べ磁束密度が小さくなるので、同じ大きさのきずからの漏洩磁束密度は軟らかい試験体よりも小さくなる。きずからの漏洩磁束密度は、あまりきずの高さが高くない範囲ではきずの高さにほぼ比例する。

**問 2 次の文は、反磁界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) 反磁界係数は、強磁性体の材質によって決まる。
- (b) コイル法で磁化しても、試験体に磁極が生じなければ反磁界は生じない。
- (c) 反磁界係数が大きいほど、反磁界の強さは小さい。
- (d) 反磁界の強さは、磁化電流値の大きさに反比例する。

**正答 (b)**

コイル中に試験体を置いて磁化した場合、試験体の両端に磁極を生じ反磁界が発生する。ただし、無端ソレノイドなどの場合、磁極を生じないため反磁界は発生しない。また、反磁界係数は、試験体の磁化されている部分の長さ $\times$ 直径との寸法比によって決まり、材質には関係しない。反磁界係数が小さいほど、反磁界の強さは小さくなる。起磁力(磁化電流値 $\times$ コイルの巻数)が大きくなると、コイル中央部の磁界の強さも大きくなり試験体は強く磁化する。反磁界の強さはその試験体の磁化の強さに比例して大きくなる。

**問 3 次の文は、磁粉模様の形成過程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) 磁粉には、検査液が磁粉を流し去る力ときず部に生じた磁極がもつ磁粉の吸着力が作用し、磁粉模様は前者と後者との差によって形成される。
- (b) 磁粉模様の形成過程は、直流も交流も同じである。
- (c) きず部に生じた磁極がもつ磁粉の吸着力が大きければ、検査液の流速がいくら速くても磁粉模様の形成は容易である。
- (d) 試験面の傾きに関係なく、検査液の適用後、5 秒程度で磁粉模様の形成は完了する。

**正答 (a)**

湿式法において、磁粉模様はきず部に生じた磁極がもつ磁粉を引き付ける力が、検査液が磁粉を流し去る力よりも強くなると形成される。また、磁化電流が直流と交流とでは磁粉模様形成の過程は大きく異なり、直流の場合は、きず部の一方の極からもう一方の極へ磁粉が帯状に伸びて磁粉模様を形成するが、交流ではきず部の磁極の N,S 極が周期的に変化するので、磁粉模様はきず部の中央部からきずの両端に向かって、帯状になった磁粉が伸びて磁粉模様を形成する。検査液が磁粉を流し去る力は試験面の傾きや検査液の適用量・噴出させる力(流速)によって変化し、磁粉の流れが止まる時間も検査液の適用量や試験体の傾きによって変化する。そのため、磁粉

模様が完全に形成するためには、検査液を適用し始めてから、10秒以上の通電時間を必要とする場合が多い。

問4 次の文は、鋼管を電流貫通法で探傷する場合について述べたものである。誤っているものを一つ選び記号で答えよ。(SP) (ただしMYは除く。)

- (a) 電流貫通棒が偏心していると、鋼管外表面の磁界の強さは周方向の位置によって異なる。
- (b) 磁化に必要な電流値は、貫通棒の直径に比例する。
- (c) 鋼管の内径に近い太さの電流貫通棒を使用すると、反磁界が生じ難い。
- (d) 電流貫通棒には、一般に銅やアルミニウムの棒が用いられる。

正答 (b)

電流貫通法はリングやパイプ状の試験体の探傷に非常に有用な磁化方法で多用されている。電流貫通棒には、一般に銅やアルミニウムの棒が用いられる。磁化に必要な電流値は、試験体の直径(内径・外径)に比例する。試験体の内径に近い径の電流貫通棒を使用すると、反磁界が生じ難いが、検査液の適用を考慮しておく必要がある。磁化装置の能力が不足している場合には、電流貫通棒を偏心させて磁化するが、試験体表面の磁界の強さは周方向の位置によって異なる。

問5 次の文は、鋼溶接部をプロッド法で探傷した際に検出されるスラグ巻込みの磁粉模様の特徴について述べたものである。誤っているものを一つ選び記号で答えよ。(SP)

- (a) 裏はつり面に、溶接ビードと平行する方向に現われる円形状又は分散した磁粉模様である。
- (b) ビード表面に、溶接ビードと直交する方向に現われる円形状又は分散した磁粉模様である。
- (c) 母材表面に、溶接ビードと平行する方向に現われる円形状又は分散した磁粉模様である。
- (d) 溶接終端部に、溶接ビードと直交する方向に現われる円形状又は分散した磁粉模様である。

正答 (c)

スラグ巻込みは多層溶接の過程でスラグの清掃が不十分な場合などに、溶接金属中にスラグが捕捉され残ったものである。溶接ビード表面近傍又は表面に現われる円形状又は分散した磁粉模様である。比較的板厚の厚い部

材の溶接ビードに現われ、母材に現われることはない。

問6 次の文は、磁粉探傷試験における日常点検について述べたものである。誤っているものを一つ選び記号で答えよ。(SP)

- (a) 探傷装置の動作機能点検で、通電スイッチが作動するかどうか確認する。
- (b) 探傷装置の総合性能点検で、手順書に定められた試験片のきずが良好に検出できることを確認する。
- (c) 紫外線照射装置の中には、紫外線とともに白色光が放射されているものがあるため、紫外線強度の点検といっしょに試験面の白色光の明るさやブラックライトのフィルタに汚れや破損がないか点検する。
- (d) 極間式磁化器の絶縁抵抗を測定し、漏電のないことを確認する。

正答 (d)

極間式磁化器の日常点検は、始業前点検が主であり、明らかな破損、接続部のゆるみ、通電スイッチの動作確認などである。絶縁抵抗の測定は定期点検で行われる。

問7 次は、大形フックの保守検査における探傷条件の組合せ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。(SP)

- (a) コイル法・連続法・湿式蛍光磁粉
- (b) 軸通電法・残留法・湿式非蛍光磁粉
- (c) 極間法・連続法・乾式非蛍光磁粉
- (d) プロッド法・連続法・乾式蛍光磁粉

正答 (a)

クレーンなどの大形フックの保守検査の際に対象とするきずは、使用時の応力の方向を考慮するとフックの円周方向のきずと考えられる。この場合、製造時のきずも考慮すると、ケーブルによるコイル法又は極間法を適用し連続法・湿式蛍光磁粉による探傷が最適と考えられる。

以上、以前に解説した類題も見られるが、それだけ受験者にとって理解し難い問題と思われる。

紙面の都合で全ての例題を紹介・解説することはできないので、MT-2参考書や問題集、講習会への参加、以前の本欄の解説記事などを参考によく学習し、より理解を深めて頂きたい。また、JIS Z 2320の内容についても、MT-2参考書記載の程度の内容は理解しておいて欲しい。