

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。

会社の事業内容、陣容等について

設立：昭和 32 年 6 月

事業内容：各種プラント等（発電プラント・化学プラント・造船・橋梁・超高層ビルなど）の各種検査及び設備診断

陣容：本社（大阪）を含め全国 28 事業所，社員 550 名

資格保有者数：総合管理技術者－60 名

レベル 3－延べ 707 名

レベル 2－延べ 1,269 名

業務経歴

1982 年に入社して早や 40 年になります。入社後配属されたのは、原子力発電所の機器を遠隔で検査するための装置類のメンテナンス（保守、整備）を行う部署で、年間を通じて各原子力サイトを回っていました。資格取得に関しては業務上かかわりの深かった渦電流探傷試験（ET）2 級（レベル 2）の資格をいの一に取得し、その後 1 級（レベル 3）にも挑戦しました。しかし、主業務が装置類のメンテナンスであったことから、検査自体に携わる機会が少なく、自分自身の甘えもあり、資格取得には積極的でなかったことを覚えています。

その後、研究開発部署に異動となり、新たな検査技術を開発するために、検査に関する知識はもとより、いろいろな事柄を学ぶ必要に迫られ、資格取得にも力を入れた次第です。そのおかげで、それなりの資格と知識が得られ、開発業務だけではなく、各種問合せに対してもいろいろな角度から検討を行い、各種検査方法を提案できるようになりました。

これまでの振り返ると、JSNDI 関係では表面探傷分科会の幹事やコンクリート関係の NDIS 改正等に関わり、教育関係では社内外の講習会の講師を務め、学会関係では各種発表や論文投稿も行い、これらによる知識と経験が今の自分を育ててくれたと思っています。

非破壊検査技術者としての自負

検査を行う際には要求仕様を十分理解するとともに、検査依頼者とのコミュニケーションにより、お互いに理解、納得した上で検査を行うことが重要です。また、仕様内容によっては検査精度、費用、工程などを検討した上で新たな検査方法の提案も可能であり、依頼する側と



森 雅司（もり まさし）、65 歳

所属：非破壊検査株式会社 技術本部 副本部長
保有資格

- ・ JSNDI 資格：
総合管理技術者，RT3，UT3，MT3，PT3，ET3，ST3
- ・ JSNDI 資格以外：
CIW（検査技術管理者，上級検査技術者 RT，ET），他

検査する側が win-win の関係になれるよう非破壊検査技術者として努めていきたいと考えています。

今後の非破壊検査に関する期待

現在、NDE 4.0 が提唱されており、IoT、AI、ロボットなどの導入により検査の効率化や省力化、更には自動化が図られ、検査員の負荷も軽減されるものと思われます。しかしながら、検査結果の最終判断は資格者であり、今後は資格者としての重要度が増すものと思われます。

若手の指導や技術伝承について

各業界と同様に非破壊検査業界を支えてきた経験豊富なベテラン技術者がリタイアしていく中、若手技術者の育成は急務を要するものと考えています。若手技術者には少しでも多くの経験を積んでほしいと思っており、そのためには場数を踏むことが有効ではありますが、現実的には難しいことから、経験だけではなく、読む、聞く、見るによる知識の吸収も技術伝承の手段であり、積極的に取り組んでほしいと考えています。

世の中ではデジタル化が進んでおり、当業界でも同様に、デジタルツール等により技術伝承の効率化、加速化ができるものと考えます。

日本非破壊検査協会に望むこと

貴協会におきましては、学術活動、教育活動及び情報発信等により非破壊検査に関する知名度向上、技術の向上並びに検査員の意識向上にご尽力いただいております。当業界の更なる発展を期待しています。

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。

事務所概要

事務所名：古森非破壊検査技術士事務所

<https://komorindt.jimdofree.com/>

事業の開業：2020年2月14日

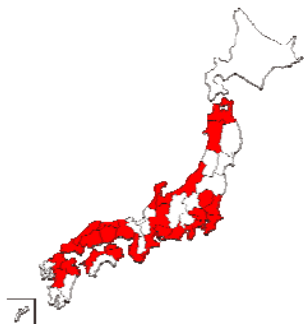
事業内容：非破壊検査に関する技術指導、教育並びに
コンサルタント

はじめに

非破壊検査業界に入って、早43年、「光陰矢の如し」を実感しています。それなりに紆余曲折がありましたが、1つの仕事を続けてこられましたので、私に合っていたということであり、また、この業界に御縁があったということになります。

業務経歴

検査会社での最初の30年間は、主に現場作業で、工場勤務と現地出張工事で日本各地を訪れるチャンスを得ました。(着色部：出張先)



海外にも、インドの1年間で皮切りに貴重な経験を積ませていただきました。国は違えども、人間として基本的なことは同じだと実感しました。どこも自費ではとてもいけない所ばかりなので、運がよかったと自負しています。

呉本社での10年間は、品質管理課に属し、資格取得のための教育、規格管理、NDT手順書の作成、営業所からのQ&A等の後方支援業務を行いました。

現在は、個人事務所を開業し、マイペースで仕事をしています。JSNDI RT部門の教育担当も仰せつかっていますので、見覚えのある方もおられるでしょう。時間のある時は、晴耕雨読の夢のような生活を送っています。

資格試験

資格試験に合格するまでの受験回数と資格取得数を棒グラフにまとめました。(新規のみ)



氏名：古森 龍一 (こもり りゅういち) 65歳

所属：古森非破壊検査技術士事務所 所長

経歴：

1980年 東海大学工学部原子力工学科 卒業

1980年 株式会社シーエックスアル入社
玉野営業所配属 (岡山県)

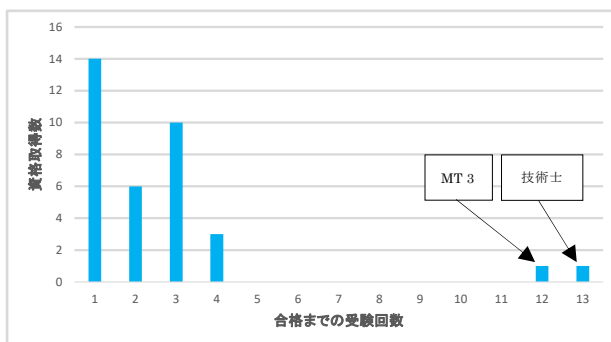
2010年 呉本社工質管理課に転属 (広島県)

2019年9月 退社

保有資格

(JSNDI)：総合管理技術者、RT3、UT3、MT3、PT3、ET3

(JSNDI以外)：技術士(金属部門：金属加工・非破壊検査)
米国溶接検査技術者(AWS-CWI)等



工場・現地で出会った先輩、同僚、顧客の人達から多くのことを学ぶことが出来ました。品質管理、溶接、鋳造それぞれ専門の方々から直接教えてもらったのが、資格取得に繋がりました。感謝しか思い浮かびません。

資格は、外部に通用する能力の1つです。無いよりはあった方がよいでしょう。できれば、あまり人の持っていない難易度の高いものを取得しようと努力してきました。「継続は力なり」合格するまでチャレンジです。今後は、学んだことを、皆様にお伝えすることで恩返しできればと考えています。

最後に

いつも笑顔で前向きにおかげさまの心で生きていれば、この世の中捨てたものではありません。

レベル3 基礎試験パートAのポイント

レベル3の基礎試験パートA(材料科学)については、これまで、2004年6月号、2006年7月号、2010年2月号及び2016年3月の4回、本欄で比較的正答率の低い問題及び基本的に理解してほしい問題と類似の例題の解説を行った。今回も、基本的に理解してほしい例題について解説する。

問1 次の純金属の結晶構造に関する記述のうち、正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 体心立方格子は、立方体の8つの角隅に一個ずつと6つの面の中心に一個ずつの原子が配列した結晶構造である。
- (b) 面心立方格子は、立方体の8つの角隅に一個ずつと立方体の中心に一個の原子が配列した結晶構造である。
- (c) 最密六方格子は、正六角柱の6つの角隅に一個ずつと体積の中心に一個の原子が配列した結晶構造である。
- (d) 最密六方格子は、正六角柱の上面と下面(いずれも底面という)の六角形の6つの角隅と中心に一個ずつと、上面と下面の間に三個の原子が配列した結晶構造である。

正答 (d)

この問題は純金属の結晶構造に関する基本問題であり、結晶構造には体心立方格子、面心立方格子及び最密(稠密(ちゅうみつ))六方格子の3つがある。(a)の立方体の8つの角隅に一個ずつと6つの面の中心に一個ずつ配列したものは面心立方格子を表している。また(b)の立方体の8つの角隅に一個ずつと立方体の中心に一個の原子が配列した結晶構造は体心立方格子である。したがって、(a)及び(b)は誤っている。

最密六方格子とは、正六角柱の上面と下面(いずれも底面という)の六角形の6つの角隅と中心に一個ずつと、上面と下面の間に三個の原子が配列したものであり、(d)が正答である。(c)に記述されている結晶構造は架空のものである。

また、それぞれの結晶構造に対応する金属にはどのようなものがあるかも勉強しておくとうい。

問2 次の炭素鋼組織の名称に関する記述のうち、正しい

いものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) フェライトとは、 α 鉄固溶体及び δ 鉄固溶体につけた組織上の名称である。
- (b) オーステナイトとは、 α 鉄固溶体及び δ 鉄固溶体につけた組織上の名称である。
- (c) パーライトとは、 α 鉄固溶体及び δ 鉄固溶体につけた組織上の名称である。
- (d) セメンタイトとは、 α 鉄固溶体及び δ 鉄固溶体につけた組織上の名称である。

正答 (a)

純鉄の結晶構造は温度により変化し、低い温度では体心立方晶(α 鉄)を示し、温度の上昇に従って、面心立方晶(γ 鉄)へ、さらに温度が上がると体心立方晶(δ 鉄)へと変態する。

鉄に炭素が固溶された炭素鋼の組織の名称として、体心立方晶(α 鉄及び δ 鉄)に炭素が固溶されたものをフェライトと呼んでいる。したがって、(a)が正しい。

フェライトは炭素含有量が少なく、純鉄に近い、柔らかく強磁性体であることも合わせて覚えておくとうい。

オーステナイトとは、面心立方晶(γ 鉄)に炭素が固溶した組織であり、柔らかく、粘く、常磁性体である。したがって、(b)は誤っている。

パーライトとは、オーステナイト状態の鋼を徐冷した時にフェライトとセメンタイト(Fe_3C)が層状に析出した組織であり、フェライトの柔らかさとセメンタイトの硬さの両方を合わせ持っている。

セメンタイトとは、鉄と炭素が結合して炭化物(Fe_3C)を形成したものである。複雑な結晶構造を持つため硬くてもろい。したがって、(c)、(d)も誤っている。

問3 次の文は、鋼の熱処理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) 鋼をオーステナイトの状態になるまで加熱した後、通常は空気中で冷却する処理を焼なましという。
- (b) 鋼を適当な温度に加熱し、その温度に保持した後、徐冷する処理を焼きならしという。
- (c) 鋼をオーステナイト化温度から急冷して硬化させる処理を焼入れという。必ずしも硬化を目的とせず、単に急速に冷却する処理をいうこともある。焼入れしたときの代表的な組織はパーライトである。
- (d) 焼入れで生じた組織を、変態又は析出を進行させて安定した組織に近づけて目的の性質及び状態を

与えるために、A1 線 (723 °C) 以下の適当な温度に加熱・冷却する処理を焼戻しという。

正答 (d)

(a) の鋼をオーステナイトの状態になるまで加熱した後、通常は空气中で冷却する処理は焼ならしである。したがって、(a) は誤っている。焼ならしは結晶粒を微細化することで、機械的性質を改善する処理である。(b) の鋼を適当な温度に加熱し、その温度に保持した後に徐冷する処理は焼なましであり、(b) も誤っている。焼なましは、残留応力の除去、硬さの低下、被切削性の向上、冷間加工性の改善等が目的である。

空冷が焼ならし、徐冷 (炉冷) が焼なましと考えると覚えやすい。

(c) の前半部分は、焼入れのことを示しており正しいが、焼入れしたときの代表的な組織はマルテンサイトである。したがって、(c) も誤っている。

(d) の処理は焼戻しであり、正しい。

問 4 鋼の再結晶に関する次の記述のうち、正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 再結晶が起こると、新しい結晶粒に置き替わってひずみが生じるために、一般に硬化する。
- (b) 再結晶温度を超えて更に加熱温度を上げると、結晶粒は微細化する。
- (c) 高張力鋼は圧延温度と再結晶温度の関係をたくみに組み合わせて優れた機械的性質を得た鋼のことをいう。
- (d) ある温度 (範囲) で新しい結晶の核が発生し、これが次第に成長して全部が新しい結晶粒に置き替わってしまうことを再結晶という。

正答 (d)

再結晶とは、冷間加工などで塑性ひずみを受けた結晶が、加熱されるとき内部応力が減少する過程に続いて、ひずみが残っている元の結晶粒から内部ひずみのない新しい結晶の核が発生し、これが次第に成長して全部が新しい結晶粒に置き替わっていく現象であり、加工硬化のない軟らかい組織となる。したがって、(a) は誤っており、(d) が正しい。

再結晶温度を超えて更に加熱温度を上げると、結晶粒は大きく成長し粗大化する。したがって、(b) も誤っている。

高張力鋼は低炭素鋼に少量の合金元素を加えて強さを大きくしたものであり、再結晶とは無関係である。したがって、(c) も誤っている。

問 5 次の炭素鋼の炭素含有量に関する記述のうち、正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 鉄 (Fe) に 0.02~2.06 %の炭素 (C) を含有した材料を鋼という。
- (b) 引張強さは炭素 (C) の含有量が増加するとともに小さくなる。
- (c) 硬さは炭素 (C) の含有量に依存しない。
- (d) 伸びや絞り は炭素 (C) の含有量が増加するとともに大きくなる。

正答 (a)

(a) の鉄 (Fe) に 0.02~2.06 %以下の炭素 (C) を含有した材料を鋼という。これは正しい。

鉄に炭素の含有量が増加すると、硬さ、降伏強さ及び引張強さは大きくなり、衝撃値は低くなる、また、伸び及び絞りは減少するなどの傾向が認められる。したがって、(b)、(c) 及び (d) は誤っている。

問 6 次の応力腐食割れに関する記述のうち、正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 応力腐食割れ防止策の一つに、鋭敏化熱処理がある。
- (b) 応力腐食割れは、圧縮応力と腐食環境の複合下において発生する。
- (c) 応力腐食割れは、腐食と静的引張応力及び材質との複合効果で発生する。
- (d) 応力腐食割れは、常に粒界に沿って進展するのが特徴である。

正答 (c)

鋭敏化とは不適切な熱処理により、粒界にクロムが炭化物として析出し腐食しやすくなることをいう。したがって (a) は誤っている。

応力腐食割れは、腐食と静的引張応力及び材質との複合効果で発生する。圧縮応力では発生しない。したがって (b) は誤っており、(c) が正しい。また、結晶粒界及び粒内共にき裂は進展するので (d) も誤っている。