

5. 試験の問題（追加）

5.4 磁化

5.4.1 次の文は、磁化方法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) 試験体に直接電流を流して磁化する方法を、電流貫通法という。
- (b) 試験体に直接磁束を流して磁化する方法を、磁束貫通法という。
- (c) 試験体外部の導体に通電することによって試験体を磁化する方法を、隣接電流法という。
- (d) 電磁誘導現象を利用して試験体を磁化する方法を、コイル法という。

5.4.2 次の文は、磁化方法の選定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) 反磁界をなるべく発生させないためには、磁気回路が開磁路になる磁化方法を選定するのがよい。
- (b) きずの方向が予測できない場合は、初めに磁化を与えた磁束の方向と直交する方向にも磁化をするのがよい。
- (c) 表面下のきずを検出する場合、及び残留法を適用する場合には、交流を用いるのがよい。
- (d) 大形試験体に対しては、極間法、磁束貫通法及びプロッド法を用いるのがよい。

5.4.3 次の文は、磁化方法を選定する際の注意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) 検出しようとするきずにできるだけ直角に交わる方向に電流を流す。
- (b) 磁束の方向を試験面になるべく直交するようにする。
- (c) 反磁界をなるべく生じないように、試験体の両端に導体を接続して寸法比 L/D を大きくする。
- (d) 表面下のきずを検出したり、残留法を適用する場合には、単相半波整流または三相全波整流を用いる。

5.4.4 次の文は、磁化方法を選定する際の注意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) 小型機械部品に対しては、試験面が一回で磁化できる磁化方法を選定する。
- (b) 反磁界が避けられない場合、コイル法を適用する場合には、直流を用いた方がよい。
- (c) できるだけ試験体に直接磁束を流す磁化方法は避ける方がよい。
- (d) 磁気回路が強磁性体で閉回路になるようにする。

5.4.5 次の文は、磁化電流の種類と選定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) 交流で磁化した場合は、表皮効果によって表面に開口した割れ及び表面下のきずが検出できる。
- (b) 交流及び脈流で磁化した場合は、表面及び表面近傍の内部きずの検出が可能である。
- (c) 衝撃電流は通電時間が短いため、連続法には適用できない。
- (d) 交流及び直流は、連続法及び残留法の両方に適用できる。

5.4.6 次の文は、電流の種類と選定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) 単相半波整流は、直流と同程度に内部きずを検出することができる。
- (b) 直流及び交流は、いずれも連続法及び残留法に用いることができる。
- (c) 衝撃電流は、連続法にも用いることができる。
- (d) 三相全波整流は、直流とみなしてよい。

5.4.7 次の文は、磁化電流値の設定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) 連続法を用いて探傷する場合には、飽和磁束密度の 80% 程度の磁束密度が得られるような磁界の強さを設定するのがよい。
- (b) 磁化電流値を設定するときは、必ず実効値で行い、波高値を用いてはならない。
- (c) 残留法を用いて探傷する場合には、飽和磁束密度以下の磁束密度が得られる磁界の強さになる磁化電流値を設定する必要がある。
- (d) 反磁界が作用する場合には、B 型対比試験片により連続法で磁化し、明瞭な磁粉模様が現れる磁化電流値を求めることによって、適正な磁化電流値を設定できる。

5.4.8 次の文は、磁化電流値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) 試験体の磁化電流値を設定する場合には、試験面の状態は特に考慮する必要はない。
- (b) 試験体の磁化電流値の大きさは、きずからの漏洩磁束密度に影響を及ぼす。
- (c) 一般に、残留磁束密度は飽和磁束密度の 50% 以下であるため、連続法を適用する場合は飽和磁束密度以上の磁束密度が得られる磁化電流値を必要とする。
- (d) 実際の磁化電流値の決定に際しては、JIS Z 2320-1:2017 では波高値を用いることを規定している。

5.5 通電時間と磁粉の適用

5.5.1 通電時間

5.5.1 次の文は、磁化電流の通電時間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) 連続法においては、検査液の適用が完了すれば磁化を停止してもよい。
- (b) 連続法において小さなきずを検出する場合は、検査液の磁粉濃度を濃くし、通電時間を短めにする方がよい。
- (c) 残留法の場合の通電時間は、一般に 1 秒～2 秒を標準としている。
- (d) 衝撃流の場合の通電時間は、一般に 1/100 秒以下であるが、3 回以上通電を繰り返すのが効果的であるとされている。

5.5.2 磁粉の適用

5.5.2 次の文は、磁粉の選択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) 蛍光磁粉に要求される特性として、磁粉の保磁力が大きい方が好ましい。
- (b) 一般に、小さなきずに対しては、粒度が大きい磁気特性に優れた磁粉を適用するのがよい。
- (c) 磁粉は製造法が規格等で定められているため、製造業者が異なっても性能はほぼ同じである。
- (d) 残留法の場合は、非蛍光磁粉よりも蛍光磁粉を用いる方がよい。

5.5.3 次の文は、磁粉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) 小さいきずを検出しようとする場合には、透磁率がなくて粒度の大きい磁粉を用いるのがよい。
- (b) 試験面の色が種々な色で構成されている場合、及びきずによる漏洩磁束密度が小さい場合には、非蛍光磁粉より蛍光磁粉を用いる方がよい。
- (c) 蛍光磁粉を適用する場合、蛍光材の厚さの厚い磁粉の方が、きずに対する吸着性がよい。
- (d) 蛍光磁粉は、蛍光輝度が小さくても磁粉模様の識別性が優れていれば問題ない。

5.5.4 次の文は、乾式法及び湿式法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) 磁粉を分散・懸濁させた液体を磁粉液という。
- (b) 乾式磁粉は、空気を媒体として、乾式磁粉専用散布器や圧縮空気などを利用して磁粉を適用する。
- (c) 湿式磁粉は、はけなどを使って適用することはできない。
- (d) 乾式磁粉は、湿式磁粉に比べて粒度の小さいものが一般的に使用されている。

5.5.5 次の文は、乾式法及び湿式法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) 乾式法は、湿式法に比べると表面きずの検出能力は劣るが、極端に粗い面、内部のきず及び高温部の探傷に適している。
- (b) 乾式法では、散布器で磁粉を空气中に分散させることで、試験体に一様に容易に散布できる。
- (c) 湿式法を用いれば、複雑な形状をした試験体でも、広範囲に検査液を適用できるため、1回で探傷できる範囲は非常に大きいのが特徴である。
- (d) 検査液濃度は、磁粉の粒度が大きいくほど、検査液の適用時間が長いほど、そして試験体の肌が粗いほど濃い方がよい。

5.5.6 次の文は、検査液の磁粉濃度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) 検査液の磁粉濃度とは、検査液中における磁粉の分散濃度をいい、一般には検査液の単位体積中に含まれる磁粉の質量で表す。
- (b) 一般に、検査液の磁粉濃度は、磁粉の粒度が小さいほど、検査液の適用時間の長いほど、試験体の肌が滑らかなほど薄い方がよい、といわれている。
- (c) 蛍光磁粉では2 g/L～10 g/L程度、そして非蛍光磁粉では0.2 g/L～2.0 g/L程度の範囲内から適切な値を選定している。
- (d) 適正な検査液の磁粉濃度は、磁粉の種類、粒度、適用時間及び試験面の状態を考慮して定めなければならない。

5.5.7 次の文は、検査液の適用に関する内容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) 検査液を試験面に適用する方法として、はけで塗る方法は適切ではない。
- (b) 蛍光湿式磁粉を試験面に適用するときは、検査液で試験面のぬれ性をよくした後、均一かつ静かに検査液皮膜で試験面を覆うようにしなければならない。
- (c) 検査液を適用する際は、オイルなどの容器をよくかくはんし、磁粉を液中に十分に分散・懸濁させておかなければならない。
- (d) 自動還流式の散布装置を用いる場合、静かに注ぎかけようとして散布器のノズルから流出する検査液の流量が少なくても、試験面に適用される検査液の磁粉濃度は一定である。

5.6 磁化の時期（連続法及び残留法）

5.6.1 次の文は、残留法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) 検査液を適用した後に通電する方法を、残留法という。
- (b) 焼入材など、保磁力が大きい鋼材には残留法が適用できる。
- (c) 残留法は検査液の適用が容易であるため、連続法に比べてきずの検出性能は優れている。
- (d) 残留法では、検査液の適用と試験体の磁化を分離して行うため、作業性が劣る。

5.6.2 次の文は、残留法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) 残留磁束密度は磁化したときの磁束密度より低い、残留法では飽和磁束密度以上に磁化されているため、連続法の場合と比較するときずの検出性能は同程度である。
- (b) 表面に開口しているきずだけを検出する場合、疑似模様の形成を抑えたいときは連続法を用いる。
- (c) 残留法は、電磁軟鉄及び低炭素鋼のように保磁力の小さい材料に一般的に適用されている。
- (d) 試験体を磁化させるときから検査液の適用が終るまで、試験面に試験体同士又は他の強磁性体を接触させてはならない。

5.6.3 次の文は、連続法と残留法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) 表面下のきずを対象とする場合には、残留法が適している。
- (b) 残留法は、電磁軟鉄及び低炭素鋼のような透磁率の高い材料の探傷には適している。
- (c) 連続法において、通電時間が十分に長くできないときは、試験面のぬれ性をよくするため、通電前から検査液の適用を始めておけば通電時間は短くてもよい。
- (d) 表面に開口しているきずだけを検出する場合、及び断面急変部におけるきず磁粉模様と疑似模様を判別したい場合には、残留法を用いるのがよい。

5.6.4 次の文は、連続法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) 湿式法を用いた場合、検査液の適用は、磁化電流の通電が完了していなければならない。
- (b) 検査液が流れているうちに磁化電流を切ると、せっかく吸着してきず磁粉模様が形成されても、それが検査液の流れに押し流されてしまうおそれがある。
- (c) 蛍光磁粉を用いた場合、予め試験面に検査液を適用した後、磁化中に検査液を適用した方がきず磁粉模様の識別性が向上する。
- (d) 検査液の流速が速く、しかも磁粉の適用時間が長いほど、きずを検出しやすくなる。

5.7 磁粉模様の観察

5.7.1 次の文は、観察環境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) 磁粉模様は、蛍光磁粉及び非蛍光磁粉に関係なく、明るい所で観察しなければならない。
- (b) 蛍光磁粉模様を観察する際には、試験面上における紫外線放射照度が $1000 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ 以上より十分明るければ、周りの明るさは原則として 20Lx 以下でなくてもよいとされている。
- (c) 非蛍光磁粉模様を観察する際には、太陽光線が直接当たるような明るい場所で観察した方がよい。
- (d) 蛍光磁粉模様を観察する際には、ブラックライトから照射される紫外線の波長に関係なく、試験面上で必要な紫外線放射照度は $1000 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ 以上とされている。

5.7.2 次の文は、磁粉模様の観察に関する内容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) 磁粉模様の観察は、原則として磁粉の適用が完了した後に行わなければならない。
- (b) 磁粉模様の現れた場合には、必ずきずが存在すると判断してはならない。
- (c) 磁粉模様の大きさから、きずの長さ、幅及び高さを比較的容易に知ることができる。
- (d) 断面急変指示などの疑似模様の確認には、一般に電気抵抗法を適用している。

5.7.3 次の文は、磁粉模様の観察に関する内容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) 非蛍光磁粉による磁粉模様を観察する際には、500Lx以下の明るさにする必要がある。
- (b) 蛍光磁粉による磁粉模様を観察する際には、20Lx以上の明るさにする必要がある。
- (c) 蛍光磁粉を発光させる際には、波長が315 nm～400 nmの紫外線を試験面に照射する必要がある。
- (d) 試験面上で必要なブラックライトの紫外線放射照度は、原則として $1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以下とされている。

5.7.4 次の文は、磁粉模様の観察に関する内容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) 磁粉模様の観察は、原則として磁粉の適用中から始めるが、磁粉の適用が完了するまで観察しなければならない。
- (b) 容量の大きなブラックライトを用いた場合には、照射光の中に含まれる可視光線が多くても、磁粉模様の識別性が悪くなることはない。
- (c) きずによる磁粉模様であることを確かめる場合には、脱磁を行った後に磁粉模様を除去し、試験面をよく観察し、再試験によってその再現性を調べる必要がある。
- (d) LEDを使ったブラックライトの紫外線放射照度は、照射灯の中心を半径とする100mm円内の範囲では同程度であるという特徴がある。

5.8 残留磁気及び脱磁

5.8.1 次の文は、脱磁器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) 交流式では、脱磁電流に交流を使用するため、特に脱磁装置はなくても試験体の内部まで十分に脱磁できる。
- (b) 直流式では、直流磁界を低サイクルで反転させながら減衰させて脱磁させるが、表皮効果によって表層部しか脱磁できない。
- (c) 磁界を反転させる方法には、試験体を磁界から遠ざける方法と、電流の操作によって反転・減衰させる方法とがある。
- (d) 直流式貫通形脱磁器では、試験体をコイルの磁界から遠ざけることによって脱磁できる。

5.8.2 次の文は、脱磁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) 脱磁の有無は、探傷後の機械加工に影響を及ぼすことは、ほとんどない。
- (b) 交流脱磁をすると、表皮効果によって試験体の表面近くは脱磁されるが、内部はほとんど脱磁されない。
- (c) 脱磁のときに試験体に与える反転磁界の強さは、その試験体を磁化したときと同程度の磁界の強さとすればよい。
- (d) 脱磁の簡単な確認方法のうち、試験体の磁極に磁気コンパスを近づけて磁針の振れ角度で残留磁束密度の大きさを推定することはできない。

5.9 後処理

5.9.1 次の文は、後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) 磁化したものは、後処理として全て脱磁をしなければならない。
- (b) 後処理に際しては、手順書及び指示書の内容によっては、試験面の磁粉を清浄後、防せい処理を行わなければならない。
- (c) 探傷が完了し、きずの記録が終われば、探傷後の試験部品と他の試験部品と混在してもよい。
- (d) 球形タンクの溶接部は、磁粉探傷試験後の後処理として、全て防せい処理をする必要がある。

5. 試験の問題の解答（追加）

5.4.1 (c)	5.4.2 (c)	5.4.3 (d)	5.4.4 (d)	5.4.5 (c)
5.4.6 (d)	5.4.7 (a)	5.4.8 (b)		
5.5.1 (d)	5.5.2 (d)	5.5.3 (b)	5.5.4 (b)	5.5.5 (c)
5.5.6 (d)	5.5.7 (c)			
5.6.1 (b)	5.6.2 (d)	5.6.3 (d)	5.6.4 (b)	
5.7.1 (b)	5.7.2 (b)	5.7.3 (c)	5.7.4 (c)	
5.8.1 (c)	5.8.2 (b)			
5.9.1 (b)				