

【72 巻 11 月号掲載記事に関する訂正】3/4 ページ「ET レベル 1 一般・専門試験のポイント」記事において、問 1 の解説文に誤りがありました。お詫びして訂正いたします。（2023 年 11 月 28 日）  
 なお、訂正箇所は赤字記載してあります。5 頁 6 頁につきましては修正済みの記事となります。

MT レベル 1 一般試験のポイント

JIS Z 2305:2013 に基づく資格試験について、MT-1 及び限定資格 (MY-1, ME-1) の新規一次試験に関して、これまで本欄では 2011 年 (Vol.60, 10 月)以降, 2022 年 (Vol.71, 10 月)まで、ミスを犯しやすい問題の類題を例にとりポイントを解説した。今号では限定資格を含め、レベル 1 に共通する一般試験の類題を主にポイントを解説する。

問 1 次の文は、反磁界の大きさ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) 試験体の形状によらず、与えた磁界の大きさによって決まる。
- (b) 試験体の直径  $D$  によって決まり、 $D$  が大きいほど大きくなる。
- (c) 試験体の長さ  $L$  によって決まり、 $L$  が大きいほど大きくなる。
- (d) 試験体の長さ  $L$  と直径  $D$  の比  $L/D$  が小さい方が大きくなる。

正答 (d)

コイルの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。反磁界の大きさは、試験体の磁化されている部分の長さ  $L$  と直径  $D$  との寸法比 ( $L/D$ ) によって決まり、この比が大きくなると反磁界の強さは小さくなり、比が小さくなると反磁界は大きくなる。試験体の直径  $D$  又は長さ  $L$  の大きさだけでは反磁界の大きさは決まらない。したがって (b) (c) は誤りで、(d) が正しい。試験体の形状が球や立方体に近いものでは反磁界は大きくなり、棒状で長いものほど小さくなる。試験体の形状が同じ場合、与える磁界の強さが大きいほど反磁界も大きくなるため (a) は誤りである。

問 2 次の文は、鉄鋼材料の磁気特性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) 透磁率  $\mu$  が大きくなるほど、磁束を通しにくくなる。
- (b) 磁氣的に軟らかい鋼ほど、飽和磁束密度になるまでに必要な磁界の強さは小さくなる。
- (c) 炭素量が多い鋼ほど、飽和磁束密度になるまでに必要な磁界の強さは小さくなる。
- (d) 強磁性体である鉄鋼材料の磁化曲線は、化学組成、熱処理に関係なく、ほぼ同じ形状である。

正答 (b)

透磁率  $\mu$  が大きいほど、磁束を通しやすく磁化されやすい。磁氣的に軟らかい鋼ほど透磁率が高く磁化されやすいので、飽和磁束密度になるのに必要な磁界の強さは小さくなる。したがって (a) は誤り、(b) は正しい。また炭素量が多いほど飽和磁束密度に達するまでに必要な磁界の強さは大きくなり (c) は誤りである。鉄鋼材料の磁化曲線は炭素量、合金成分、熱処理状態、冷間加工度などにより変化するため (d) は誤りである。

問 3 次の文は、表皮効果に関係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) 交流磁化は試験体表面のきずの検出に用いられる。
- (b) 表皮効果が生じるため、非磁性体の試験体でも探傷できる。
- (c) 表皮効果のため電流は試験体表面に集中して流れるが、磁束は試験体内部では徐々に増加する。
- (d) 表皮効果は、磁気探傷には影響を全く与えない。

正答 (a)

交流を用いて磁化した場合、表皮効果により磁束は試験体表面に集中して流れ、内部では急激に減少する。そのため磁気探傷試験では、交流は試験体表面のきずの検出を目的に用いられる。非磁性体でも表皮効果は生じるが、もちろん磁気探傷はできない。正答は (a) である。

問 4 次の文は、磁気回路に関係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) 磁気回路では、電気回路の電流に相当するものが磁束  $\Phi$  (Wb)、起電力に相当するものが起磁力  $F$  (A) そして電気抵抗に相当するものが磁気抵抗  $R$  (A/Wb)である。
- (b) 磁束  $\Phi$  (Wb)、起磁力  $F$  (A) 及び磁気抵抗  $R$  (A/Wb)の関係は、 $\Phi=FR$  で表される。
- (c) 磁気抵抗は、試験体の断面積と導電率の積に反比例し、磁気回路の長さに比例する。
- (d) 磁気回路の長さが等しければ、起磁力を大きくすると磁界の強さは弱くなる。

正答 (a)

磁気回路では、電気回路の電流に相当するものが磁束  $\Phi$  (Wb)、起電力に相当するものが起磁力  $F$  (A)、電気抵

抗に相当するものが磁気抵抗  $R$  (A/Wb) 又は( $H^{-1}$ )であり、 $F = \Phi R$  で表される。磁気抵抗  $R$  は試験体の断面積と透磁率の積に反比例し、磁気回路の長さに比例する。磁気回路の長さが等しければ、起磁力を大きくすると磁束も大きくなり磁界の強さは大きくなる。正答は (a) である。

**問 5** 次の文は、磁気探傷試験に使用する各種装置類の安全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) 降圧変圧器式磁化電源は、二次側出力として高電圧大電流が得られるため、通電中に電極部分に触れてはならない。
- (b) プロッド電極は感電の恐れが高いので、磁化電源の形式によらず、必ず絶縁性手袋を使用して操作しなければならない。
- (c) 携帯形極間式磁化器は、感電防止のため電気回路の絶縁抵抗を定期的に点検しなければならない。
- (d) 紫外線 LED を使用した紫外線照射装置は、人体に害の少ない 365 nm 付近の波長の紫外線しか照射されないので直接に光源をのぞいても問題ない。

**正答 (c)**

降圧変圧器式磁気探傷装置は各種の磁化方法に対応でき、現場でも多く実用されている。200 V 又は 100 V の交流を一次側入力とし、変圧器(トランス)により降圧し二次側出力として低電圧の大電流を得ることができる。一般に 2000 A 程度の電流でも二次側出力は 30 V 以下の低電圧であり、直接触れても感電することはない。またプロッド法も通常、降圧変圧器式磁化電源を使用して磁化するので、プロッドに触れても感電しないが、スパーク発生時には注意が必要であり、(a) (b) は誤りである。LED による紫外線照射装置は、人体に害が少ない UV-A 領域しか照射されないが、直接、光源を見ることは避けなければならない。極間式磁化器は 100 V の電源に接続しているため漏電は危険なので、絶縁抵抗による点検が必要である。正答は (c) である。

**問 6** 次の文は、A型標準試験片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) A1-15/50 の人工きずが検出されることで、15  $\mu\text{m}$  よりも深いきずを検出できることが分かる。
- (b) A1 も A2 も人工きずには直線形と円形がある。
- (c) A1-7/50 と A2-7/50 の標準試験片を同時に試験し

た場合、A2-7/50 の方が小さな磁界の強さで磁模様が検出される。

- (d) 試験面に貼り付けた A1-15/50 の標準試験片(円形)に明瞭な磁粉模様が現れた場合、その位置での磁界の方向及びおおよそその磁界の強さがわかる。

**正答 (d)**

A 型標準試験片は、試験面における磁界の方向や磁界の強さの確認のために使用する。また、総合性能試験や試験条件の設定・確認、検査液の性能点検にも使用されるなど、非常に有用である。各々の種類の A 型標準試験片で、磁粉模様が明瞭に見える磁界の強さは、試験片の材質と“人工きずの深さ/試験片の板厚”の分数比によって異なるが、この人工きずの深さと検出される実際のきずの大きさ(深さ)とは直接の関係はない。しかし未だに (a) を正しいと考えている人がいる。また、A1 類と A2 類では、A1 類の材質の方が透磁率が高く、同じ分数比であれば A1 類の方が小さな磁界の強さで磁粉模様が検出される。A2 類は圧延のまま磁気異方性があるため、人工きずは直線形のものしかない。また、同じ材質で同じ分数比の A 型標準試験片は、板厚が異なってもほぼ同じ磁界の強さで明瞭な磁粉模様が検出される。正答は (d) である。

**問 7** 次の文は、きず部からの漏洩磁束密度に影響を及ぼす因子を示したものである。正しいものを一つ選び記号で答えよ。

- (a) 磁粉の適用時間
- (b) 試験体の大きさ
- (c) 試験体中の磁束密度
- (d) 通電時間

**正答 (c)**

きず部からの漏洩磁束密度の大きさは、きずが深いほど、きず形状が円形状よりも線状に近いほど、きずの位置が表面に近いほど、きずの長手方向に対する磁束の方向が  $90^\circ$  に近くなるほど、試験体中の磁束密度が増加するほど大きくなる。磁粉の適用時間、試験体の大きさ、通電時間の長短は影響しない。正答は (c) である。

以上の例題は、MT-1 及び MY-1、ME-1 に共通する一般問題の例である。資格取得を目指す人は、本解説とともに、参考書や問題集などを参考にして学習して欲しい。

E T レベル 1 一般・専門試験のポイント

JIS Z 2305:2013「非破壊試験技術者の資格及び認証」に基づく ET レベル 1 の一般・専門試験は、主に『渦電流探傷試験 I』から出題される。本稿では、最近行われた試験のうち、正答率の低かった問題の類題により解答のポイントを解説する。

一般試験の類題

問 1 次の文は、鋼管の渦電流探傷検査方法に関する JIS について示したものである。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) JIS G 0583                      (b) JIS H 0502
- (c) JIS H 3300                     (d) JIS Z 2305

正答 (a)

渦電流探傷試験に関係する JIS の例を表 1 に示す。したがって、正答は (a) となる。

表 1 渦電流探傷試験に関係する JIS の例

番号	名称
JIS G 0583	鋼管の自動渦電流探傷検査方法
JIS H 0502	銅及び銅合金管のか(渦)流探傷試験方法
JIS H 0515	チタン管の渦流探傷検査方法
JIS H 3300	銅及び銅合金の継目無管 (JIS H 0502 を引用している)
JIS H 8680-2	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化皮膜厚さ試験方法— 第 2 部：渦電流式測定法
JIS Z 2300	非破壊試験用語
JIS Z 2305	非破壊試験技術者の資格及び認証
JIS Z 2315	渦電流探傷装置の総合性能の測定方法
JIS Z 2316-1	非破壊試験—渦電流試験— 第 1 部：一般通則
JIS Z 2316-2	非破壊試験—渦電流試験— 第 2 部：渦電流試験器の特性及び検証
JIS Z 2316-3	非破壊試験—渦電流試験— 第 3 部：プローブの特性及び検証
JIS Z 2316-4	非破壊試験—渦電流試験— 第 4 部：システムの特性及び検証
JIS Z 2324-4	非破壊試験—加工穴内径面自動検査装置— 第 4 部：渦電流式検査装置の性能試験方法

問 2 次の文は、周波数と表皮深さ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) 周波数が 2 倍に上がった場合と、試験体の導電率が 2 倍に上昇した場合の表皮深さは同じである。
- (b) 周波数が 2 倍に上がると、表皮深さは約 1/4 になる。
- (c) 周波数が 2 倍に上がると、表皮深さは 1/2 になる。
- (d) 周波数が 2 倍に上がっても、材料の導電率が変わらなければ表皮深さは変わらない。

正答 (a)

無限大の広さと厚さを持った平面状導体に、水平方向に一樣な交流磁界が加えられたときの深さ  $d(m)$  の渦電流密度  $J(A/m^2)$  は式 (1) のように表される。

$$J = J_0 e^{-d\sqrt{\pi f \mu \sigma}} \tag{1}$$

ここで、 $J_0(A/m^2)$  は導体表面の渦電流の電流密度、 $f(Hz)$  は交流磁界の周波数、 $\mu(H/m)$  は導体の透磁率、 $\sigma(S/m)$  は導体の導電率である。表皮深さ  $\delta(m)$  とは  $J$  が  $J_0$  の  $1/e$  となる深さ  $d$  を指す。 $e$  はネイピア数 (約 2.718) であり、 $1/e$  はおよそ 0.368 となる。ここで、式(1)の  $J$  に  $J_0/e$ 、 $d$  に  $\delta$  を代入し  $\delta$  で整理すると式 (2) が得られる。

$$\frac{J_0}{e} = J_0 e^{-\delta\sqrt{\pi f \mu \sigma}}$$

$$\Leftrightarrow \delta = \frac{1}{\sqrt{\pi f \mu \sigma}} \tag{2}$$

式(2)から、周波数  $f$  と導電率  $\sigma$  が表皮深さ  $\delta$  に与える影響は同じであることがわかる。したがって、正答は (a) となる。周波数が 2 倍になると表皮深さは  $1/\sqrt{2}$  になる。よって (b)、(c) 及び (d) は誤りである。

問 3 次の文は、相互インダクタンス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) 二つのコイルを近づけるとその相互インダクタンスは小さくなる。
- (b) 近接して配置した二つのコイルの一方に電流を流すと、他方に誘導起電力が発生するが、このとき相互インダクタンスが大きいほど、誘導起電力の絶対値は小さくなる。
- (c) 二つのコイルの結合係数が大きくなると、相互インダクタンスは小さくなる。
- (d) 二つのコイルを無限に離すと、相互インダクタンスはゼロとなる。

正答 (d)

インダクタンスとはコイルの形状で決まる定数であり、誘導起電力の比例係数である。相互インダクタンスとは複数のコイル間で生じるインダクタンスである。

コイル1とコイル2の二つのコイルが近接しているときを考える。コイル1に交流電流を流すとコイル1によって発生しコイル2を鎖交する磁束 $\phi_{21}$ によってコイル2に誘導起電力 $e_2$ が生じる。この現象を相互誘導と言い、 $e_2$ は式(3)で表される。

$$e_2 = -N_2 \frac{d\phi_{21}}{dt} \quad (3)$$

ここで、 $N_2$ はコイル2の巻数、 $t$ は時間を表す。 $e_2$ はコイル1に流した交流電流 $I_1$ と誘導起電力の比例係数である相互インダクタンス $M$ から式(4)で表される。

$$e_2 = -M \frac{dI_1}{dt} \quad (4)$$

式(3)、式(4)から式(5)が得られる。

$$M = \frac{N_2 \phi_{21}}{I_1} \quad (5)$$

$M$ にはコイルの巻数 $N_2$ が含まれている。また $\phi_{21}$ と $M$ は比例関係にあり、かつ二つのコイルを無限に離すと $\phi_{21}$ はゼロになるため、正答は(d)である。逆に近づけると $\phi_{21}$ は大きくなり、 $M$ は大きくなるため(a)は誤りである。インダクタンスが大きいほど誘導起電力の絶対値は大きくなるため(b)は誤りである。

$M$ はコイル1,2の自己インダクタンス $L_1, L_2$ から式(6)で表される。

$$M = k\sqrt{L_1 L_2} \quad (6)$$

ここで、 $k$ は結合係数と呼び0から1の値を取る。またコイル1,2の距離が近いほど1に近づく。 $k$ と $M$ は比例関係にあるため(c)は誤りである。

専門試験の類題

問4 次の文は、渦電流探傷器が装備するフィルタ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) 信号の振幅により信号を通過あるいは阻止をする回路である。
- (b) ローパスフィルタは高い周波数成分の信号を取り除く機能を持っている。
- (c) ハイパスフィルタは低い周波数成分の信号を通過させる機能を持っている。
- (d) バンドパスフィルタは二つの遮断周波数に挟まれ

た周波数成分の信号を通さない。

正答 (b)

渦電流探傷器には試験体の搬送時によるガタによって生じる低周波の検出信号の変化や電気ノイズなどの高周波の信号を除去し、S/Nを向上させるための周波数フィルタが実装されている。信号の振幅により信号を通過あるいは阻止をする回路をリジェクション回路という。したがって(a)は誤りである。ローパスフィルタは、低い周波数成分の信号を通し、高い周波数成分の信号は減衰させるため正答は(b)である。ハイパスフィルタは、高い周波数成分の信号を通すため(c)は誤りである。バンドパスフィルタは、特定の周波数帯域(バンド)の信号を通すため、(d)は誤りである。

問5 次の文は、上置プローブでの磁気的なシールドの効果を示したものである。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 一回の走査での探傷範囲が広がる。
- (b) 試験体端部の影響を受けやすくなる。
- (c) 傾きによる検出信号への影響が小さくなる。
- (d) 表皮深さが深くなる。

正答 (c)

図1に示すように、磁気シールドはコイルが巻かれたコアから発生する磁束をプローブ先端部に限定する役割をもち、発生する渦電流も先端部に集中する。そのため通常、 $\pm 20^\circ$ 程度なら探傷に支障のないレベルまで傾きの影響を抑制することができる。また磁束の生じる範囲を限定する効果があるため(a)及び(b)は誤りである。表皮深さは試験体の電磁気的特性と試験周波数に依存し、磁気シールドによって変化しないため、(d)は誤りである。したがって、正答は(c)となる。

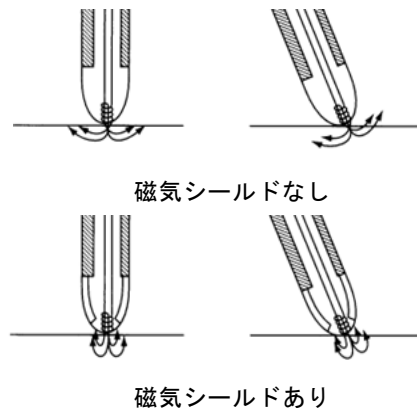


図1 コイルの傾きに対する磁気シールドの効果

E T レベル 1 一般・専門試験のポイント

JIS Z 2305:2013 「非破壊試験技術者の資格及び認証」に基づく ET レベル 1 の一般・専門試験は、主に『渦電流探傷試験 I』から出題される。本稿では、最近行われた試験のうち、正答率の低かった問題の類題により解答のポイントを解説する。

一般試験の類題

問 1 次の文は、鋼管の渦電流探傷検査方法に関する JIS について示したものである。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) JIS G 0583                      (b) JIS H 0502
- (c) JIS H 3300                     (d) JIS Z 2305

正答 (a)

渦電流探傷試験に関係する JIS の例を表 1 に示す。したがって、正答は (a) となる。

表 1 渦電流探傷試験に関係する JIS の例

番号	名称
JIS G 0583	鋼管の自動渦電流探傷検査方法
JIS H 0502	銅及び銅合金管のか(渦)流探傷試験方法
JIS H 0515	チタン管の渦流探傷検査方法
JIS H 3300	銅及び銅合金の継目無管 (JIS H 0502 を引用している)
JIS H 8680-2	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化皮膜厚さ試験方法— 第 2 部：渦電流式測定法
JIS Z 2300	非破壊試験用語
JIS Z 2305	非破壊試験技術者の資格及び認証
JIS Z 2315	渦流探傷装置の総合性能の測定方法
JIS Z 2316-1	非破壊試験—渦電流試験— 第 1 部：一般通則
JIS Z 2316-2	非破壊試験—渦電流試験— 第 2 部：渦電流試験器の特性及び検証
JIS Z 2316-3	非破壊試験—渦電流試験— 第 3 部：プローブの特性及び検証
JIS Z 2316-4	非破壊試験—渦電流試験— 第 4 部：システムの特性及び検証
JIS Z 2324-4	非破壊試験—加工穴内径面自動検査装置— 第 4 部：渦電流式検査装置の性能試験方法

問 2 次の文は、周波数と表皮深さ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) 周波数が 2 倍に上がった場合と、試験体の導電率が 2 倍に上昇した場合の表皮深さは同じである。
- (b) 周波数が 2 倍に上がると、表皮深さは約 1/4 になる。
- (c) 周波数が 2 倍に上がると、表皮深さは 1/2 になる。
- (d) 周波数が 2 倍に上がっても、材料の導電率が変わらなければ表皮深さは変わらない。

正答 (a)

無限大の広さと厚さを持った平面状導体に、水平方向に様な交流磁界が加えられたときの深さ  $d(m)$  の渦電流密度  $J(A/m^2)$  は式 (1) のように表される。

$$J = J_0 e^{-d\sqrt{\pi f \mu \sigma}} \tag{1}$$

ここで、 $J_0(A/m^2)$  は導体表面の渦電流の電流密度、 $f(Hz)$  は交流磁界の周波数、 $\mu(H/m)$  は導体の透磁率、 $\sigma(S/m)$  は導体の導電率である。表皮深さ  $\delta(m)$  とは  $J$  が  $J_0$  の  $1/e$  となる深さ  $d$  を指す。 $e$  はネイピア数 (約 2.718) であり、 $1/e$  はおよそ 0.368 となる。ここで、式 (1) の  $J$  に  $J_0/e$ 、 $d$  に  $\delta$  を代入し  $\delta$  で整理すると式 (2) が得られる。

$$\frac{J_0}{e} = J_0 e^{-\delta\sqrt{\pi f \mu \sigma}}$$

$$\Leftrightarrow \delta = \frac{1}{\sqrt{\pi f \mu \sigma}} \tag{2}$$

式 (2) から、周波数  $f$  と導電率  $\sigma$  が表皮深さ  $\delta$  に与える影響は同じであることがわかる。したがって、正答は (a) となる。周波数が 2 倍になると表皮深さは  $1/\sqrt{2}$  になる。よって (b)、(c) 及び (d) は誤りである。

問 3 次の文は、相互インダクタンス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) 二つのコイルを近づけるとその相互インダクタンスは小さくなる。
- (b) 近接して配置した二つのコイルの一方に電流を流すと、他方に誘導起電力が発生するが、このとき相互インダクタンスが大きいほど、誘導起電力の絶対値は小さくなる。
- (c) 二つのコイルの結合係数が大きくなると、相互インダクタンスは小さくなる。
- (d) 二つのコイルを無限に離すと、相互インダクタンスはゼロとなる。

正答 (d)

インダクタンスとはコイルの形状で決まる定数であり、誘導起電力の比例係数である。相互インダクタンスとは複数のコイル間で生じるインダクタンスである。

コイル1とコイル2の二つのコイルが近接しているときを考える。コイル1に交流電流を流すとコイル1によって発生しコイル2を鎖交する磁束 $\phi_{21}$ によってコイル2に誘導起電力 $e_2$ が生じる。この現象を相互誘導と言い、 $e_2$ は式(3)で表される。

$$e_2 = -N_2 \frac{d\phi_{21}}{dt} \quad (3)$$

ここで、 $N_2$ はコイル2の巻数、 $t$ は時間を表す。 $e_2$ はコイル1に流した交流電流 $I_1$ と誘導起電力の比例係数である相互インダクタンス $M$ から式(4)で表される。

$$e_2 = -M \frac{dI_1}{dt} \quad (4)$$

式(3)、式(4)から式(5)が得られる。

$$M = \frac{N_2 \phi_{21}}{I_1} \quad (5)$$

$M$ にはコイルの巻数 $N_2$ が含まれている。また $\phi_{21}$ と $M$ は比例関係にあり、かつ二つのコイルを無限に離すと $\phi_{21}$ はゼロになるため、正答は(d)である。逆に近づけると $\phi_{21}$ は大きくなり、 $M$ は大きくなるため(a)は誤りである。インダクタンスが大きいほど誘導起電力の絶対値は大きくなるため(b)は誤りである。

$M$ はコイル1,2の自己インダクタンス $L_1, L_2$ から式(6)で表される。

$$M = k\sqrt{L_1 L_2} \quad (6)$$

ここで、 $k$ は結合係数と呼び0から1の値を取る。またコイル1,2の距離が近いほど1に近づく。 $k$ と $M$ は比例関係にあるため(c)は誤りである。

専門試験の類題

問4 次の文は、渦電流探傷器が装備するフィルタ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) 信号の振幅により信号を通過あるいは阻止をする回路である。
- (b) ローパスフィルタは高い周波数成分の信号を取り除く機能を持っている。
- (c) ハイパスフィルタは低い周波数成分の信号を通過させる機能を持っている。
- (d) バンドパスフィルタは二つの遮断周波数に挟まれ

た周波数成分の信号を通さない。

正答 (b)

渦電流探傷器には試験体の搬送時によるガタによって生じる低周波の検出信号の変化や電気ノイズなどの高周波の信号を除去し、S/Nを向上させるための周波数フィルタが実装されている。信号の振幅により信号を通過あるいは阻止をする回路をリジェクション回路という。したがって(a)は誤りである。ローパスフィルタは、低い周波数成分の信号を通し、高い周波数成分の信号は減衰させるため正答は(b)である。ハイパスフィルタは、高い周波数成分の信号を通すため(c)は誤りである。バンドパスフィルタは、特定の周波数帯域(バンド)の信号を通すため、(d)は誤りである。

問5 次の文は、上置プローブでの磁気的なシールドの効果を示したものである。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 一回の走査での探傷範囲が広がる。
- (b) 試験体端部の影響を受けやすくなる。
- (c) 傾きによる検出信号への影響が小さくなる。
- (d) 表皮深さが深くなる。

正答 (c)

図1に示すように、磁気シールドはコイルが巻かれたコアから発生する磁束をプローブ先端部に限定する役割をもち、発生する渦電流も先端部に集中する。そのため通常、 $\pm 20^\circ$ 程度なら探傷に支障のないレベルまで傾きの影響を抑制することができる。また磁束の生じる範囲を限定する効果があるため(a)及び(b)は誤りである。表皮深さは試験体の電磁気的特性と試験周波数に依存し、磁気シールドによって変化しないため、(d)は誤りである。したがって、正答は(c)となる。

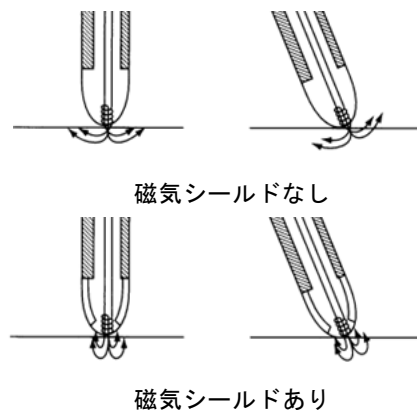


図1 コイルの傾きに対する磁気シールドの効果