

NDTフラッシュ掲載記事一覧 [Vol. 52No. 07 (2003年7月)～Vol. 63No. 12(2014年12月)] 1/2

記事題名を簡略化してあります

分類	記事内容	掲載巻号 Vol. ○○-No. ○○
解説記事	RTレベル1 一次試験のポイント	54-01, 55-02, 55-12, 58-11, 59-01, 60-09, 61-02, 62-09, 63-09
	RTレベル1 実技試験のポイント	53-01, 56-08, 57-08
	RTレベル2 一次試験のポイント	53-08, 54-09, 55-04, 57-11, 58-06, 60-02, 60-06, 62-05, 63-01, 63-05
	RTレベル2 実技試験のポイント	52-08, 56-02, 57-04
	RTレベル3二次試験について	53-07, 54-05, 57-02, 58-02, 59-04, 59-06, 59-10, 61-06, 61-10, 62-01*
	UTレベル1 一次試験のポイント	54-02, 55-04, 56-01, 58-04, 58-07, 60-08, 61-04, 62-10, 63-10
	UTレベル1 実技試験のポイント	53-02, 56-10, 60-08
	UMレベル1 一次試験のポイント	54-03, 55-05, 56-02, 58-05, 58-08, 60-10, 61-05, 63-01
	UMレベル1 実技試験のポイント	53-04, 56-11
	UTレベル2 一次試験のポイント	53-10, 54-11, 55-05, 57-05, 58-01, 60-03, 60-06, 62-05, 63-06
	UTレベル2 実技試験のポイント	52-07, 56-04, 59-11
	UTレベル3二次試験について	53-08, 54-06, 57-03, 57-09, 59-02*, 59-07, 59-12, 61-07, 61-10, 62-02, 63-02
	MTレベル1 一次試験のポイント	54-04, 54-05, 55-08, 56-03, 56-06, 58-06, 58-08, 60-10, 61-03, 62-10, 63-10*
	MTレベル1 実技試験のポイント	53-03, 56-12
	MTレベル2 一次試験のポイント	53-11, 54-12, 55-06, 57-06, 58-02, 60-04, 60-07, 62-06, 63-06
	MTレベル2 実技試験のポイント	52-09, 56-07
	MTレベル3二次試験について	53-09, 54-08, 57-04, 57-10, 58-11, 59-07, 59-11, 61-07, 61-11, 62-02, 63-02
	PTレベル1 一次試験のポイント	54-06, 55-06, 56-05, 58-10, 59-01, 60-11, 61-04, 62-11, 63-11
	PTレベル1 実技試験のポイント	52-10, 56-08
	PTレベル2 一次試験のポイント	53-12, 55-01, 55-07, 57-07, 58-07, 60-04, 60-07, 62-07, 63-07
	PTレベル2 実技試験のポイント	52-10, 56-08, 58-03
	PTレベル3二次試験について	53-10, 54-10, 57-05, 57-11, 59-05, 59-08, 60-01, 61-09, 61-11, 62-04, 63-03
	ETレベル1 一次試験のポイント	54-07, 55-10, 56-06, 58-09, 59-03, 60-12, 61-06, 62-11, 63-11
	ETレベル1 実技試験のポイント	52-12, 56-11, 60-05
	ETレベル2 一次試験のポイント	54-02, 55-02*, 55-08*, 57-08, 58-04, 60-05*, 60-08*, 62-08, 63-08
	ETレベル2 実技試験のポイント	52-12, 56-09, 60-05
	ETレベル3二次試験について	53-11, 54-12*, 57-06, 57-12*, 59-05, 59-08, 60-02*, 61-08, 61-12, 62-04, 63-04
	SMLレベル1 一次試験のポイント	54-08, 55-11, 56-04, 58-10, 58-12, 61-02, 61-05, 62-12, 63-12
	SMLレベル1 実技試験のポイント	53-05, 57-01, 63-12
	SMLレベル2 一次試験のポイント	54-04, 55-03, 55-09, 57-10, 58-05, 60-05, 60-08, 62-08, 63-08
	SMLレベル2 実技試験のポイント	52-11, 56-10, 63-08
	SMLレベル3二次試験について	53-12, 55-01, 57-07, 58-01, 59-06, 59-10, 60-01, 61-08, 62-01, 62-03, 63-04
レベル3一次試験(基礎試験)	53-06, 55-07, 59-02	
巻号の後に*がついている記事は訂正記事をホームページ「NDTフラッシュ」コーナーに掲載しております。お詫びして訂正致します。		

NDTフラッシュ掲載記事一覧 [Vol. 52No. 07 (2003年7月)～Vol. 63No. 12(2014年12月)] 2/2

記事題名を簡略化してあります

分類	記事内容	掲載巻号 Vol. ○○-No. ○○
試験概要	レベル1の認証試験概要	52-08
	レベル2の認証試験概要	52-09
	JIS Z 2305によるレベル3の基礎試験及び再認証試験の概要	52-11
	JIS Z 2305によるレベル3の二次試験概要	52-12
	非破壊試験技術者資格試験要領について	54-10
	JIS Z 2305に基づく非破壊試験技術者の資格及び認証の動向について	61-10
試験結果・登録件数 その他	春期資格試験結果	52-09, 53-03, 54-03, 55-03, 56-03, 57-03, 58-03, 59-09, 60-09, 61-09, 62-09, 63-09
	秋期資格試験結果	53-03, 54-03, 55-03, 56-03, 57-03, 58-03, 59-03, 60-03, 61-03, 62-03, 63-03
	4月現在_資格登録件数	53-09, 54-09, 55-09, 56-09, 57-09, 58-09, 59-09, 60-09, 61-09, 62-11, 63-09
	10月現在_資格登録件数	54-03, 55-03, 56-03, 57-03, 58-03, 59-03, 60-03, 61-03, 62-03, 63-05
	技術者ウォッチング	62-06, 62-07, 62-09, 62-11, 63-03, 63-05, 63-07
	NDTフラッシュ掲載記事一覧	55-12, 57-12, 58-12, 59-12, 60-12, 61-12, 62-12, 63-12
その他	非破壊検査総合管理技術者の認証審査実施要領について	53-01
	2004年秋期資格試験申請者年齢構成	54-07
	各支部、地方研究会NDT講習実施状況	56-01
	一次試験における合格率の比較(新規試験と再試験の比較を含む)	57-01
	資格試験に関するJSNDIホームページの利用について	57-02
	受験申請書の書き方(不備の多い事項について)	56-12, 59-04
	読者からのご意見	59-09
	座談会(資格の活用について)	61-01
	NDTフラッシュの10年を振り返って	61-12
	PD認証の実施状況	56-05
	PED NDT 承認制度について	55-11, 56-07
	米国非破壊試験協会(ASNT)ACCP認証について	52-08, 56-05, 60-11, 61-01

☆技術者紹介記事「技術者ウォッチング」において紹介する技術者を募集しています(自薦・他薦を問わず)。詳しくは事務局(03-5609-4014)までお問い合わせください。

S Mレベル1 試験問題のポイント

ひずみ測定 (SM) 試験のレベル1の資格試験では、筆記の一次試験と実技の二次試験が実施されている。また、この試験の解説はこれまでも本欄に掲載されているが、特にレベル1の技術者の職務は「ひずみ測定の指示書に従って上級レベル技術者の監督のもとで、ひずみ測定作業が実施できること」とされている。したがって、一次試験の問題はこの職務を遂行するのに必要な知識に関する内容である。一方、上で述べられているように、レベル1の技術者はひずみ測定の実施が職務であるので、実技にかかわる二次試験が重要になる。

一次一般試験

レベル1技術者の新規一次の一般試験では、ひずみ測定を実施するに当たり必要な基礎知識に関する問題が出題される。なお、これまでも一般試験の問題例についての解説をしてきたが、ここでもいくつかの問題例を取上げ、解答に当たっての解説をする。

問1 次はひずみ測定法について述べたものである。このうちから、正しい記述を一つ選び、記号で答えよ。

- (a) ひずみ測定法は、部品内部のきずや欠陥を検出して安全性を評価する方法である。
- (b) ひずみ測定法は、負荷された部材のひずみを測定して安全性を評価する方法である。
- (c) ひずみ測定法は、構造物の腐食状態も検出することができる方法である。
- (d) ひずみ測定法は、無負荷状態で構造物の安全性を評価する方法である。

正答 (b)

ひずみ測定法の主要目的は使用中、すなわち負荷されている構造物やこの部材に生じるひずみを測定し、安全性を評価することである。したがって、部品内部のきずや欠陥を検出する方法ではない。また、直接構造物などの腐食状態を調べることはできない。このようなことから、ここでは (b) のみが正しい記述になり、これが正答になる。

問2 電気抵抗ひずみ測定法は、静的なひずみも動的なひずみも測定することができる。次の測定対象で主に

静ひずみ測定器 (データロガ) が使用されるもの一つを選び、記号で答えよ。

- (a) 衝突時の弾性波の測定
- (b) 揺れる建物の周期の測定
- (c) 構造物の振動数の測定
- (d) 材料の強度特性の測定

正答 (d)

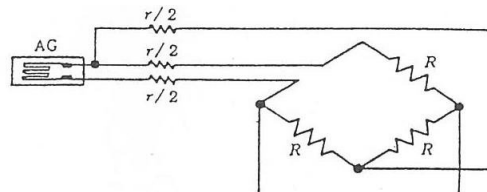
本問の解答群に示されている項目は全て電気抵抗ひずみ測定法の適用できる現象である。しかし、衝撃による弾性波、揺れの周期や振動数の測定はいずれも時間的に変動するひずみの測定になるので、一般に静ひずみ測定器は使用しない。一方、材料の弾性係数などの強度特性を求める場合は時間的な変化を考慮する必要のないひずみの測定である。したがって、静ひずみ測定器を使用するのはこの場合だけなので (d) が正答である。

一次専門試験

専門試験は電気抵抗ひずみ測定法に関する問題である。現在使用されている、特に静ひずみ測定器などはデジタル化されていて、測定値が直接求められている。しかし、測定上の問題が生じた場合などに対しては測定法の原理、測定器の構成などの基本的な知識が必要になる。

ここでは、このような内容に関連した問題例を取り上げ、解答に当たっての解説をする。

問3 下の図で AG はひずみゲージ、R はブリッジ回路の固定抵抗、r はリード線の抵抗である。この結線法の効果を一つ選び、記号で答えよ。



- (a) リード線の温度変化による影響の除去
- (b) 絶縁抵抗の変化による影響の除去
- (c) ゲージクリープによる影響の除去
- (d) ブリッジ回路の電圧変化による影響の除去

正答 (a)

ひずみ測定を実施する際には注意を要する現象が生

じる。ここで示されている図は3線結線法である。この結線法では温度変化によるリード線の抵抗 r が変化してもこの影響を除去することができる。この他、絶縁抵抗の変化、ブリッジ電源の変化も測定結果に影響を与えるが、この対策のための結線法ではない。また、一定の条件下で時間とともにひずみの指示値が変化するゲージクリープも測定上問題になる現象であるが、ここで示されている結線法ではこの影響を除去することはできない。したがって、ここでは (a) が正答になる。

問4 最近の静ひずみ測定器にはA/D変換器が付けられている。この変換器の役割を次のうちから一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 電圧出力の増幅と磁気テープへの記録
- (b) 電気抵抗の変化の電圧出力への変換
- (c) アナログ電圧出力のデジタルデータへの変換
- (d) デジタルデータのコンピュータへの入力

正答 (c)

最近の静ひずみ測定器はアナログ量である電圧出力がひずみの値としてデジタル表示されるような方式になっている。この変換に使われているのがA/D変換器である。したがって、(c)が正答である。なお、出力を増幅するのは増幅器、電気抵抗変化の電圧出力への変換にはホイートストンブリッジ回路、データのコンピュータへの入力はインターフェイスが使われているので、これらの機器についても知っておいてもらいたい。

二次試験

二次試験は、一次試験合格者に対して実施されるひずみ測定の実技試験である。下の表には、現在実施されている試験項目と時間配分を示してある。

二次(実技)試験項目と時間配分

試験項目	時間配分
ひずみゲージの接着(単軸ゲージ)	20分
ブリッジの構成(2ゲージ結線法)	
静ひずみの測定	20分
動ひずみの測定	20分
解答用紙記入による報告書の作成	20分
合計	80分

ひずみゲージ接着の試験は、2枚の単軸ひずみゲージを一般構造用炭素鋼帯板試験片の表裏面に接着する作業である。この接着には瞬間接着剤と称されているシアノアクリレート系接着剤を使用する。

静ひずみ測定は受験者各自がひずみゲージを接着した帯板を固定治具に取り付けて片持梁にし、自由端に荷重をかけたときのひずみをデジタル静ひずみ測定器(データロガ)で測定する。この場合、表裏面に接着した2枚のひずみゲージを利用した、2アクティブゲージ法によるブリッジ回路の結線をする。

動ひずみ測定の試験は上述の片持梁に錘を取り付け、曲げ1次の自由振動を与えたときの波形を動ひずみ測定器とアナログレコーダにより記録する。

最後に各試験項目で得られた結果により解答用紙に記入する形式の報告書を作成する。この報告書作成に当たっては以下のような点に注意した記入が必要である。

ひずみゲージ接着の作業でシアノアクリレート系接着剤を使用する場合は接着面の処理、ひずみゲージの接着位置や方向の注意、接着後の絶縁抵抗のチェックなどが不十分であると正確なひずみ測定ができない。したがって、このようなことを十分心得て作成する。

静ひずみ測定の試験では、まず2ゲージ法の結線により測定するので、この結線法とひずみの値の算出法を知っておく。また、使用する測定器はゲージ率が2.00に設定されている。しかし、各自が接着したひずみゲージのゲージ率 K_g はこれと多少違っている。このため、このゲージ率を記録しておき、修正係数 $2.00/K_g$ を求めて正確なひずみの値に換算する必要がある。

動ひずみ測定では、レコーダに入力した校正ひずみの値 ε_0 に対する高さ h_0 と実際に記録される波形の指定された波の片振幅 h から下に示す式(1)で動ひずみの値 ε を算出する。

$$\varepsilon = (h/h_0) \varepsilon_0 \tag{1}$$

このため、校正ひずみの値 ε_0 が測定されるひずみ ε の大きさに適した大きさになるようにレコーダの増幅器の設定をしないと測定精度が悪くなるので、この点に注意をする。また、錘の重さや付けた位置により動ひずみの値や振動数(周波数)は変化することを知っておいてもらいたい。

二次(実技)試験の要点について述べたが、本試験も参考書『ひずみ測定I』を基準にしている。したがって、二次試験各項目の詳細に対しては、本書を参考にしてもらいたい。