

NDTフラッシュ掲載記事一覧 [Vol. 52No. 07 (2003年7月)～Vol. 62No. 12(2013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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	SMLレベル1 実技試験のポイント	53-05, 57-01
	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
SMLレベル2 実技試験のポイント	52-11, 56-10	
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	
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. 62No. 12(2013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	春期資格試験結果	52-09, …, 58-09, 59-09, 60-09, 61-09, 62-09
	秋期資格試験結果	53-03, …, 58-03, 59-03, 60-03, 61-03, 62-03
	4月現在_資格登録件数	53-09, …, 58-09, 59-09, 60-09, 61-09, 62-11
	10月現在_資格登録件数	54-03, …, 58-03, 59-03, 60-03, 61-03, 62-03
	技術者ウオッチング	62-06, 62-07, 62-09, 62-11
	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
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「技術者ウオッチング」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(03-5821-5104)までお問い合わせください。

SMレベル1 一般・専門試験のポイント

ひずみ測定 (SM) レベル1の一次試験は基本的に筆記試験であるが、四者択一形式の問題である。また、一般試験と専門試験に区分されている。前者の一般試験はひずみ測定レベル1の技術者に必要な基礎知識、後者の専門試験は電気抵抗ひずみ測定法の実施に関する知識についての問題が出題される。現在実施されている一次試験の問題数は、一般・専門各30問、したがって合計60問で試験時間は120分(2時間)になっている。ここでは、最近の一次試験に出題されたものと同じ内容で、代表的な問題例を取り上げ、解答に当たっての解説をする。

問1 次の試験のひずみ測定に必要な測定点数のブリッジボックスや記録計を準備する必要のあるのはどれか。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 貯蔵タンクの圧力試験
- (b) 標準試験片の引張試験
- (c) 片持はりの曲げ試験
- (d) 新型車両の走行試験

正答 (d)

現在、電気抵抗ひずみ測定法は広い分野の強度評価などをするためのひずみ測定に適用されている。これには、静ひずみを測定する場合と動ひずみを測定する場合があります、準備すべき機器も異なっている。この間のような測定点数のブリッジボックスや記録計を準備しなければならないのは動ひずみの測定である。

一般に圧力、引張、曲げなどを受けた部材のひずみ測定は、時間的な変化を考慮する必要がないので静ひずみの測定である。しかし、走行試験におけるひずみは時間的な変化を伴うので、動ひずみの測定になる。したがって、ここでは(d)が正答になる。

問2 国際単位 (SI) 系で Hz (ヘルツ) で表示されるのはどれに該当する量か。次のうちから正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 1秒間における平均ひずみ量
- (b) 1秒間における繰返し数
- (c) 1秒間における最大ひずみ量
- (d) 1秒間における振幅変動数

正答 (b)

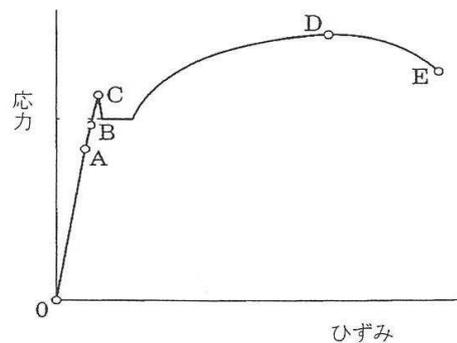
国際単位系で Hz で表示されるのは振動数あるいは周波数の単位である。これは1秒間に何回変動が繰り返されるかを表している数であるので、(b)が正答である。なお、振幅変化は単位系には関係がない。また、ひずみは比で表示される値で、無次元量である。

問3 構造材料として広く使用されている軟鋼の引張試験に関する記述である。次のうちから正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 軟鋼材料は降伏点以上負荷すると、荷重を取り除いてもひずみが残ってしまう。
- (b) 軟鋼材料の引張強度は破断したときの荷重と試験片の断面積から求められている。
- (c) 軟鋼材料は降伏点をこえるとすべり現象が生じ、このために伸びが減少する。
- (d) 軟鋼材料の引張試験では降伏点が最大荷重になるので、この点が引張強度になる。

正答 (a)

下の図は軟鋼の引張試験で得られた応力ひずみ線図である。



この図で A は比例限度、B は弾性限度、C は降伏点、D は最大応力、E は破断点である。この材料では降伏点 C 以上になると、塑性を伴う変形が生じてひずみが増加し、荷重を取り除いてもひずみが残ってしまう。一方、このような材料の引張強度は E の破断点ではなく、D の最大荷重点における応力として与えられる。また、この図から明らかなように降伏点 C は最大の応力点 D よりも低い値になっている。したがって、この問では (a) のみが正しい記述になるので、これが正答になる。

問4 試験片にひずみゲージを接着して引張試験を実施し、応力が 50 MPa のときのひずみを測定したところ 694×10^{-6} であった。この試験片材料の縦弾性係数を

次のうちから一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 206 GPa (b) 95 MPa
- (c) 72 GPa (d) 138 MPa

正答 (c)

694×10^{-6} のひずみはこの材料の弾性領域における引張試験で得られた測定値であると考えられるので、この場合の応力を σ 、測定されたひずみを ϵ とすると、縦弾性係数 E はつぎのように求められる。

$$E = \sigma / \epsilon = 50 \times 10^6 / 694 \times 10^{-6} = 72 \times 10^9 \text{ Pa}$$

すなわち、72 GPa になり (c) が正答になる。

問5 下に示した式は金属線の電気抵抗に関するものである。この式における記号の説明で正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

$$R = \rho (L / A)$$

- (a) R は金属線の長さである。
- (b) ρ は金属線の比抵抗である。
- (c) L は金属線の断面積である。
- (d) A は金属線の抵抗である。

正答 (b)

このような金属線の電気抵抗は長さに比例し、断面積に反比例する。このことから、ここで示されている式では R が抵抗、 L が長さ、 A が断面積を表している。また、 ρ は比例定数で比抵抗と称されている。したがって、(b) が正答になる。

問6 測定物表面へのひずみゲージの接着には各種の接着剤が使用されている。次に示す接着剤で使用温度範囲が最も広いものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) シアノアクリレート系接着剤
- (b) フェノール系接着剤
- (c) エポキシ系接着剤
- (d) ポリイミド系接着剤

正答 (d)

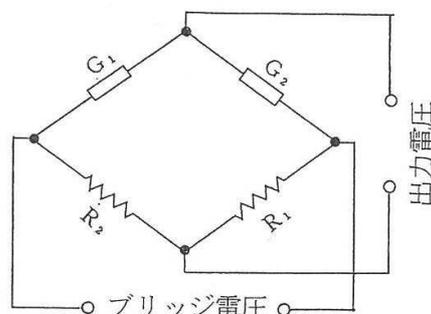
表1は現在ひずみゲージの接着に使用されている接着剤の使用温度範囲を示したものである。この表からも明らかのように、ポリイミド系接着剤が最も使用温度範囲が広いので、(d) が正答になる。なお、接着以外にも、溶接ゲージのように、金属のベース部分を測定物へ溶接で取り付け、750℃から800℃まで測定可能な溶接型ゲ

ージもあるので、参考までに知っておいてもらいたい。

表1 接着剤の使用温度範囲

接着剤	使用温度範囲 (°C)
シアノアクリレート系	-30~120
ポリエステル系	-30~300
エポキシ系	-196~200
フェノール系	-196~200
ポリイミド系	-269~350

問7 下の図のホイットストンブリッジ回路のように2枚のひずみゲージ G_1 と G_2 を接続し、 G_2 は温度変化のみを受けるようにした結線法を次のうちから一つ選び、記号で答えよ。



- (a) アクティブ・ダミー法
- (b) 2アクティブ法
- (c) 1アクティブゲージ法
- (d) 対辺2アクティブゲージ法

正答 (a)

この結線法はアクティブ・ダミー法と言われ、2枚のひずみゲージを同一の温度環境下に置き、このうちの1枚、ここでは G_2 がダミーゲージとして温度変化のみを受ける形にしてあり、機械的なひずみを受けるアクティブゲージは G_1 だけである。このため、温度変化のある環境では温度変化による分がダミーゲージにより差し引かれる形になるので、温度補償の結線法として適用されていることも知っておいてもらいたい。したがって、ここでは (a) が正答になる。

ここで紹介した問題例は、いずれも参考書『ひずみ測定 I』に基づいて作成された問題である。したがって、一次筆記試験問題の解答に当たっては上述の参考書を学んでおくことが重要である。