

平成25年度 土木鋼構造診断士・診断士補認定試験

択一式問題

注意事項

1. 問題数及び解答時間

出題数は50問で、解答時間は120分です。

2. 解答方法

- ① 問題は四肢択一式です。
- ② 解答は、○で囲ってください。
- ③ 記入例

設問(1)	1)	2)	3)	④)
-------	----	----	----	----

3. 注意事項

- ① 問題の内容・意味に関する質問は、受け付けません。
- ② 試験中不正行為を行った人、試験官の指示に従わない人は退場させます。
- ③ 机の上には、受験票、鉛筆（シャープペンシル）、プラスチック消しゴム、時計以外のものを置かないでください。計算機は、使用できません。
- ④ 携帯電話は電源を切って鞆の中に入れてください。
- ⑤ トイレ等の理由による一時退室は、試験官の承諾を得てください。
- ⑥ 試験開始45分間を経過するまでと、試験時間終了前15分間は、試験完了等による退室を認めません。
- ⑦ 試験時間の途中退室者は、試験問題を持ち帰ることができません。
- ⑧ 試験終了後は、試験官の指示が終わるまで退出しないでください。

次の（１）～（５０）の択一式問題に解答しなさい。択一式問題の解答は、記入例にならって、解答用紙の所定欄に設問ごとに１つずつ記入しなさい。

（１）定期点検に関する次の記述のうち、もっとも適当なものはどれか。

- １）想定される主要な損傷部位に限定し、重点的に点検することが望ましい。
- ２）損傷の程度によっては、詳細調査の実施もしくは提案を行うことが望ましい。
- ３）先入観を持つのを避けるため、過去の点検記録は調べなくてもよい。
- ４）点検済みの類似構造物が周辺にある場合には、点検を省略してもよい。

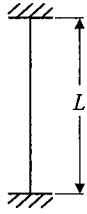
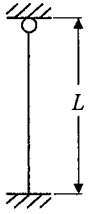
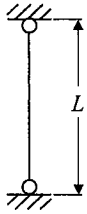
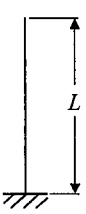
（２）点検時の安全対策に関する次の記述のうち、もっとも不適当なものはどれか。

- １）高さ 2m 以上で作業する場合、安全帯を使用しなければならない。
- ２）密閉箇所に入る場合、事前に酸素濃度を測定しなければならない。
- ３）密閉箇所で発動発電機を使用する場合、作業箇所近傍に発動発電機を置くのがよい。
- ４）高温多湿の環境下で作業する場合、適度な水分・塩分補給を行うのがよい。

（３）震災後の鋼構造物の復旧に向けた点検・診断と対策に関する次の記述のうち、もっとも不適当なものはどれか。

- １）迅速かつ効率的な調査点検のため、台帳などを整理しておくことが重要である。
- ２）緊急輸送路を確保するため、仮橋の所有者を把握しておくことが有効である。
- ３）迅速な対策を行うため、被災構造物が点在する場合には、人員や機材等を分散させた組織体系を構築することが必要である。
- ４）点検作業の重複を避けるため、関係機関と密接な連携を図ることが必要である。

(4) 下図に示す柱部材について、柱の長さを L としたときに、有効座屈長 L_k が $L_k = kL$ で表せるとすると、 k の値の組合せとして、適当なものは次のうちどれか。

		A	B	C	D
					
支持 条件	上端	固定	ピン	ピン	自由
	下端	固定	固定	ピン	固定

	A	B	C	D
1)	0.5	0.7	1.0	2.0
2)	0.25	0.5	1.0	2.0
3)	2.0	1.5	1.0	0.5
4)	4.0	2.0	1.0	0.5

(5) 鋼材の性質に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 鋼材の降伏点は、一般に板厚が大きいほど高くなる。
- 2) 焼入れされた鋼材の強度・硬度は低下するが、じん性は向上する。
- 3) 鋼材の化学成分のうち、Si は溶接部の割れ発生の原因となる。
- 4) 耐候性を高めるために効果的な化学成分は P, Cu, Cr である。

(6) 鋼材に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) SS400 はシャルピー吸収エネルギーが規定されており、じん性が高い。
- 2) SM400 は C 量が規定されており、溶接に適している。
- 3) SM490Y は SM490 より降伏点が低い。
- 4) SM570 は主に非調質鋼であり、加熱矯正に適している。

(7) ステンレス鋼に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) SUS300 番台は Cr-Ni 系である。
- 2) クロム系ステンレス鋼は Cr を 13%以上含有する鋼である。
- 3) オーステナイト系ステンレス鋼は冷間加工を行っても硬化しない。
- 4) フェライト系ステンレス鋼は焼入れを行っても硬化しない。

(8) 鋼材の試験に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 引張試験では、破断面をつき合わせて測定した標点間の距離と初期の距離との比から破断伸びを求める。
- 2) シャルピー衝撃試験では、ハンマーの持ち上げ角度と試験片破断後の振り上がり角度の差から吸収エネルギーを求める。
- 3) ビッカース硬さ試験では、ダイヤモンド圧子を押し付けてできたくぼみの対角線長さから硬さを求める。
- 4) 曲げ試験では、わん曲部外側に割れが発生した時の荷重値と試験片の支点間距離、板厚から曲げ強度を求める。

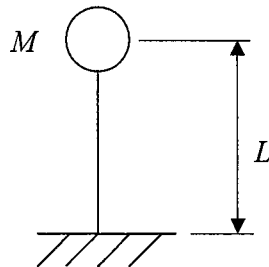
(9) 塗料の成分に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 顔料は、着色などの機能を有する成分である。
- 2) 展色材は、乾燥促進、顔料の沈殿防止、平滑性の寄与などの効果を発揮する。
- 3) 添加剤は、ビヒクルとも呼ばれ、水や酸素の透過を遮る物質である。
- 4) 溶剤としては、塗布後に硬化する有機溶剤が一般的である。

(10) 鋼構造物の防食に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 鋼材の素地調整（ブラスト処理）の後、表面保護のためにプライマーを塗布するが、この厚さも塗膜厚さに含めてよい。
- 2) 溶融亜鉛めっきは、海岸近くや冬季に凍結防止剤散布が行われる地域では比較的早期に劣化することがあるので、適用場所に留意する必要がある。
- 3) 流電陽極方式による電気防食は、陽極金属と鋼材のイオン化傾向の違いにより、鋼材に防食電流を流入させて腐食を防止する方法である。
- 4) 金属溶射の一種である擬合金溶射は、アルミニウムと亜鉛を同時に溶射し、両金属が混在した皮膜を形成して腐食を防止する方法である。

- (11) 下図に示す1質点系で、質量 M と柱の高さ L の組合せで固有周期がもっとも長いものは、次のうちどれか。なお、柱の剛性 EI は等しいものとする。



- 1) $M=m, L=l$
 - 2) $M=m, L=2l$
 - 3) $M=2m, L=l$
 - 4) $M=2m, L=2l$
- (12) 溶接継手の強度に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。
- 1) 一般に、溶着金属には母材よりも強度の高いものを使用する。
 - 2) 疲労強度は、局所的な応力集中、欠陥、残留応力などの影響を受ける。
 - 3) 溶接欠陥の占める面積が母材断面の10%以下であれば、静的強度は低下しない。
 - 4) 溶接止端からき裂が発生する場合、止端形状を仕上げることにより、疲労強度は向上する。
- (13) 溶接部の低温割れを防止する手段に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。
- 1) 拘束度が高くなるように継手設計を行うのがよい。
 - 2) 溶接部に後熱処理を施すのがよい。
 - 3) 炭素当量の高い鋼材を使用するのがよい。
 - 4) 水素量の多い溶接材料を使用するのがよい。
- (14) 溶接欠陥に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。
- 1) 溶込み不良とは、開先のルート（先端部）面が未溶融のまま残ることである。
 - 2) ブローホールとは、水素などのガスが原因で溶着金属の中にできる空洞である。
 - 3) スラグ巻込みとは、溶融スラグが溶着金属の中や母材との融合部に残ることである。
 - 4) 高温割れとは、溶接時の温度が高温になりすぎて、融合不良により生じる割れである。

(15) 高力ボルトの材料に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 製造初期の高力ボルトには、主にクロム鋼やクロムモリブデン鋼が用いられていた。
- 2) 耐遅れ破壊性は求められるが、耐衝撃性は必要とされない。
- 3) 近年では、炭素量を低く抑え、ホウ素を添加した鋼材が主に用いられている。
- 4) 継手母材の鋼種にあわせるため、耐候性を付与した高力ボルトもある。

(16) 摩擦接合用高力ボルトの締付けに関する次の記述のうち、もっとも不適当なものはどれか。

- 1) 締付け時に目標とするボルト軸力は、設計ボルト軸力の10%増としている。
- 2) トルク係数値を用いることにより、目安となる締付けトルク値を求めることができる。
- 3) トルシア形高力ボルトの締付けは、高力六角ボルトと同じ締付け機を用いて行う。
- 4) 高力六角ボルトの締付けは、ナットを回して行うのが原則である。

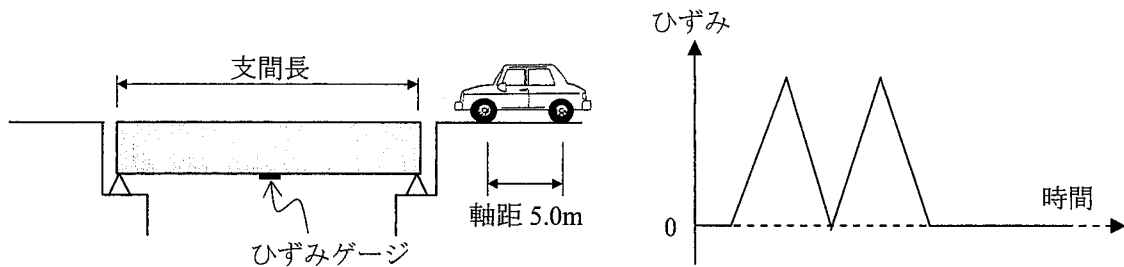
(17) 接着接合の破壊様式に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 凝集破壊には、接着材の強度は影響しない。
- 2) 界面破壊の強度は、被着材の表面処理状態に依存する。
- 3) 混合破壊とは、被着材の凝集破壊をともなう破壊様式である。
- 4) 接着接合の破壊様式は、温度の影響を受けない。

(18) リベット接合に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

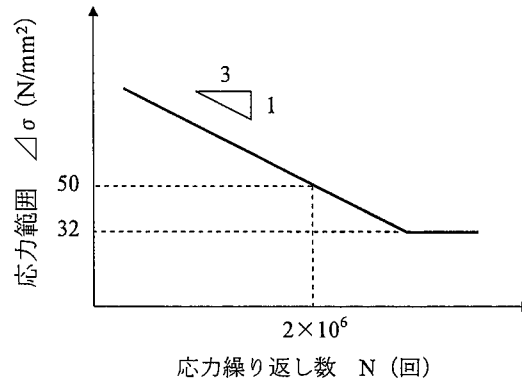
- 1) リベット接合は、主としてリベット軸部のせん断で抵抗する接合方法である。
- 2) リベットのゆるみの検査には、さび汁の発生を目視で確認する方法や検鉋ハンマーを用いる方法がある。
- 3) リベットの撤去方法には、ガス溶断による方法とドリルせん孔による方法があるが、ガス溶断が望ましい。
- 4) リベットを高力ボルトに取り替える場合、摩擦力を確保できるように接合面の処理状態に注意が必要である。

- (19) 単純桁上を2軸とも同じ軸重で軸距が5.0mの自動車がゆっくり一定速度で通過したとき、桁の支間中央下面に貼ったひずみゲージで下図に示すひずみと時間の関係が観察された。桁の支間長として、適当なものは次のうちどれか。



- 1) 2.5m
 - 2) 5.0m
 - 3) 10.0m
 - 4) これだけではわからない
- (20) 鋼材の腐食に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。
- 1) 直射日光が当たる箇所と当たらない箇所では、腐食速度が異なる。
 - 2) 亜硫酸ガスは金属表面で酸化されて硫酸となり、腐食速度を小さくする。
 - 3) 海塩粒子が原因の腐食では、一般に、降雨にさらされる面の方が腐食速度は小さい。
 - 4) 飛来塩分量は腐食環境の厳しさを示す主たる指標として用いられる。
- (21) 腐食による損傷確認のための調査方法に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。
- 1) さびや塗膜などの外観調査は、標準的な写真や見本標準図などとの比較照合により行う。
 - 2) 景観性に対して評価を行う場合、白亜化、変退色、上塗り塗装の消耗、汚れについて調査を行う。
 - 3) 鋼道路橋塗装・防食便覧では、耐候性鋼材のさびの状態を外観、腐食量、さびの構造や物性の側面から5段階に評価することとしている。
 - 4) 局部腐食は、進行速度は遅いが、断面欠損により安全性に影響を及ぼすことがあるため、外観調査時には特に注意が必要である。

(22) 下図に示す疲労設計曲線を有する継手に $\Delta\sigma = 100\text{N/mm}^2$ の繰り返し応力が1日あたり100回作用する場合、疲労寿命にもっとも近いのは次のうちどれか。



- 1) 7年
- 2) 17年
- 3) 55年
- 4) 70年

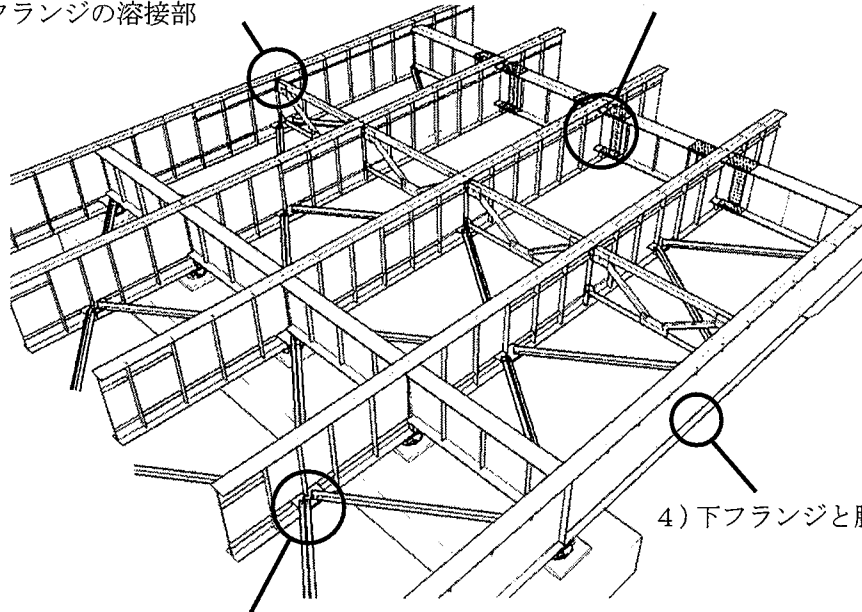
(23) 溶接部の疲労に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 疲労き裂の中には、進展した後に停留するものがある。
- 2) 圧縮の繰り返し応力が作用する溶接継手には、疲労き裂は発生しない。
- 3) 継手内部から発生するき裂の最大長さは、外表面に現れているき裂長さに等しい。
- 4) 継手部の疲労強度は、高強度の鋼材を使用することにより高くなる。

(24) 下図に示す鋼 I 桁で疲労損傷の多い箇所として、不適當なものは次のうちどれか。

1) 対傾構取付け部の垂直補剛材と上フランジの溶接部

2) 主桁と横桁の交差部



4) 下フランジと腹板の溶接部

3) 下横構ガセットプレート周辺

(25) コンクリート構造物の劣化に関する次の記述のうち、適當なものはどれか。

- 1) 塩害は、山間地のように海岸から遠い地域では発生しない。
- 2) アルカリ骨材反応は、外部から水を供給することで進行を抑制できる。
- 3) 凍害は、凍結膨張に見合う水分がコンクリート中を移動して発生する水圧により生じる。
- 4) 中性化は、コンクリート表面に仕上げ材を施しても抑制できない。

(26) 磁粉探傷試験に関する次の記述のうち、適當なものはどれか。

- 1) きずの方向と平行に磁束を与えるよう磁化することが重要である。
- 2) きずの深さ方向の形状や大きさを識別できる。
- 3) ピンホールのような点状のきずの検出は困難である。
- 4) オーステナイト系ステンレス鋼に対しても適用できる。

(27) 非破壊試験に関する次の記述のうち、もっとも適當なものはどれか。

- 1) 浸透探傷試験は、鋼材内部の疲労き裂の位置を特定するのに適している。
- 2) 放射線透過試験は、鋼材表面の割れ状のきずの検出に適している。
- 3) 渦流探傷試験は、複雑な形状の部材の内部にあるきずを検出するのに適している。
- 4) 超音波探傷試験は、溶接内部の未溶着部の大きさを把握するのに適している。

(28) コンクリート構造物の非破壊試験に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) サーモグラフィによりひび割れや剥離を調査する場合、コンクリート表面の色むらや汚れに注意する必要がある。
- 2) 超音波を入射させ、異種材料の境界面に垂直に当たった場合、反射と透過の割合は境界面で接している2つの物体の密度差から算出できる。
- 3) 放射線透過試験は、エックス線作業主任者の管理指導下で実施しなければならない。
- 4) 電磁誘導試験は、補修工事などで鉄筋位置の確認を行う場合に用いられる。

(29) 鋼構造物の診断のための測定に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 外力に対する変形挙動を把握するため、光学式変位計を用いた変位測定を行った。
- 2) 部材の腐食程度を把握するため、インピーダンス計を用いた腐食減厚測定を行った。
- 3) 疲労き裂発生の可能性を把握するため、ひずみゲージを用いた応力頻度測定を行った。
- 4) 固有振動数を把握するため、加速度計を用いた振動測定を行った。

(30) 標準的なひずみゲージの取付けに関する記述において、(a)～(d)にあてはまる語句の組合せとして、適当なものは次のうちどれか。

ひずみゲージの取付けにあたっては、接着面を研磨し、けがき線を入れた後、接着面を(a)等で洗浄した上で(b)によりゲージを接着する。接着後、結線し、バランスをとった後、指でゲージを押さえたとき、ゼロ点が不安定に動く場合には(c)の可能性がある。被測定金属とリード線の間の絶縁抵抗値が(d)Ω以上であれば絶縁の問題はない。

- | | | | |
|-------------|-----------|----------|----------|
| 1) (a) アセトン | (b) 瞬間接着剤 | (c) 接着不良 | (d) 100M |
| 2) (a) アセトン | (b) 瞬間接着剤 | (c) 結線不良 | (d) 120 |
| 3) (a) フタル酸 | (b) 瞬間接着剤 | (c) 結線不良 | (d) 100M |
| 4) (a) フタル酸 | (b) プライマー | (c) 接着不良 | (d) 120 |

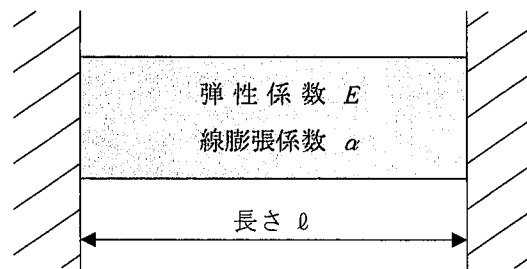
(31) 道路橋で疲労寿命を推定するための応力頻度測定に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 測定は交通状況の異なる休日を避け、平日に行った。
- 2) 測定は渋滞の多い時間帯に限定して行った。
- 3) レインフロー法により応力範囲の分布を求めた。
- 4) 変動振幅応力に対する打ち切り限界以下の応力範囲は削除した。

(32) 流電陽極方式の電気防食が施された土木鋼構造物の防食電位測定に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 測定される電位は、使用する照合電極の種類によらず等しい値となる。
- 2) 被防食鋼材の電位が防食電位以下であれば、電気防食が有効に機能していると判断できる。
- 3) 近くに鉄道がある場合には、迷走電流の影響を考慮する必要がある。
- 4) 水中にある陽極の形状寸法を測定する際には、付着物を除去する必要がある。

(33) 下図のように、長さ l 、弾性係数 E の棒が応力ゼロの状態です。この状態から棒の温度を ΔT (>0)だけ上昇させた場合、棒に発生する応力として、適切なものは次のうちどれか。なお、棒の線膨張係数を α とする。



- 1) $+E\alpha\Delta T/l$ (引張)
- 2) $-E\alpha\Delta T$ (圧縮)
- 3) $-E\alpha\Delta T l$ (圧縮)
- 4) $-E\alpha\Delta T l^2$ (圧縮)

(34) 腐食した鋼部材の健全度調査に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) CCDカメラで塗膜面を撮影し、画像情報から得られた数値を塗膜劣化基準と照合した。
- 2) 腐食環境をモニタリングするため、腐食電流を計測するアドヒージョンセンサを利用した。
- 3) 腐食劣化調査で、損傷状況や劣化範囲などに基づき腐食形態を分類した。
- 4) 耐荷性を評価するため、腐食箇所に残存板厚を超音波法により測定した。

(35) 腐食した鋼材の耐荷性能に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 腐食鋼材の両面を平滑化した試験片により求めた引張強度，降伏点などの材料特性は，製造時の健全な鋼材とほぼ等しい。
- 2) 腐食した引張部材の破断は最大腐食断面に発生するため，その断面での板厚分布を正確に評価することが重要である。
- 3) 上下フランジが全面腐食状態にある鋼 I 桁の曲げ残存耐荷力は，残存板厚をもとに評価することは困難である。
- 4) 腐食した圧縮部材の耐荷性能は，断面減少とそれにとまなう形状変化の双方から検討する必要がある。

(36) 疲労損傷度評価に関する次の記述のうち，不適当なものはどれか。

- 1) 変動振幅応力下の打ち切り限界は，一定振幅応力下の打ち切り限界よりも小さい。
- 2) 線形累積被害則では，累積疲労損傷比 D が 1 となった時に疲労破壊が生じると考える。
- 3) 腐食環境下では，打ち切り限界が無いものとみなして評価を行う場合がある。
- 4) 複雑な構造の場合，ホットスポット応力を用いて公称応力範囲を算出する。

(37) 疲労損傷部位の補修・補強方法に関する次の記述のうち，もっとも不適当なものはどれか。

- 1) 表面切削によるき裂進展防止は，切削深さを板厚の $1/2$ までとし，切削面を丁寧に仕上げることが重要である。
- 2) 溶接による補修は，鋼材によってはラメラテアが発生するおそれがある。
- 3) 高力ボルトを用いた疲労き裂の当て板補修では，適切なき裂進展防止対策を行えばき裂は残しておいてよい。
- 4) 構造全体を改良し，部材に発生する応力や部材間の相対変位を低減させる場合がある。

(38) ストップホールによる疲労き裂の補修に関する次の記述のうち，不適当なものはどれか。

- 1) ストップホールは，き裂進展の一時的な停止を目的に用いられることが多い。
- 2) ストップホールを高力ボルトで締付けることで，ストップホールの効果は高まる。
- 3) ストップホールの孔面にき裂先端部が残存していないことを非破壊検査により確認する。
- 4) ストップホールの孔径は断面欠損を考慮して可能な限り小さくする。

(39) 溶接継手部の疲労強度を改善する方法として、不適当なものは次のうちどれか。

- 1) ピーニング処理
- 2) グラインダー処理
- 3) ガウジング処理
- 4) TIG 処理

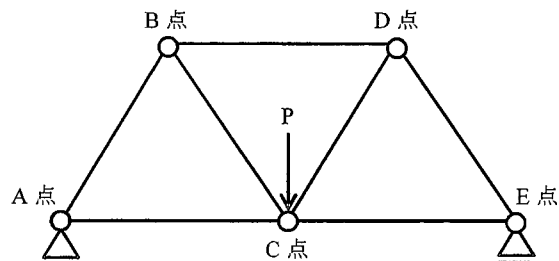
(40) 鋼構造物の補修・補強に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 損傷部材の補修・補強では、当該部材の耐力増強や構造変更は行ってはならない。
- 2) 損傷部材の材質が不明な場合であっても、溶接を用いて補修・補強を行ってよい。
- 3) 死荷重が作用した状態での溶接は、熱応力が悪影響を与えることから行ってはならない。
- 4) 火災による損傷部材の補修方法として、材質によっては加熱矯正が採用できる場合もある。

(41) RC 床版の補強工法に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 床版増厚工法は、床版の剛性と耐力の向上を図る工法である。
- 2) FRP 接着工法は、床版の剛性向上を図る工法で、耐力の向上には適さない。
- 3) 鋼板接着工法は、床版コンクリートの上面に鋼板を接着する工法である。
- 4) 縦桁増設工法は、既設の主桁に接するように縦桁を追加する工法である。

(42) 下図のように、すべて同じ部材で構成されたトラスに荷重 P が C 点に作用している。各部材の断面力に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。



- 1) 部材 AB には圧縮力が作用している。
- 2) 部材 AC と部材 CE には引張力が作用している。
- 3) 部材 AB と部材 DE には同じ大きさの断面力が作用している。
- 4) 部材 BD には引張力が作用している。

(43) 鋼道路橋の点検に関する次の記述のうち、もっとも不適当なものはどれか。

- 1) 桁端や支承近傍に著しい腐食が見られたため、伸縮装置を点検した。
- 2) ソールプレートの溶接部に疲労き裂が確認されたため、支承の可動状況を点検した。
- 3) RC 床版上の舗装にたびたびポットホールが生じたため、床版と主桁上フランジの接合面を点検した。
- 4) 鋼床版上の舗装にたびたびポットホールが生じたため、デッキプレートとUリブの溶接部を点検した。

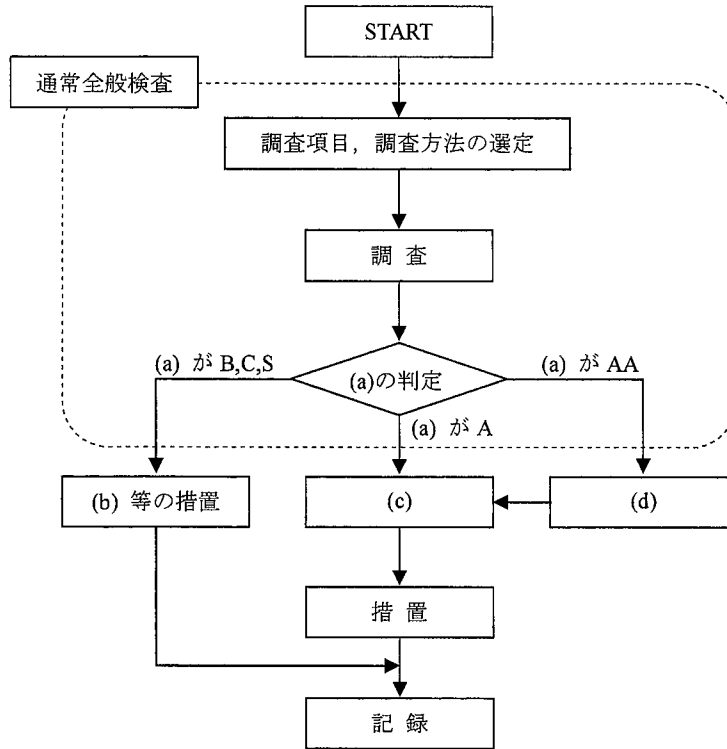
(44) 地震直後に鋼製橋脚を目視点検する際に着目すべき箇所として、もっとも不適当なものは次のうちどれか。

- 1) 中詰めコンクリートのひび割れ
- 2) 橋脚全体の倒れ
- 3) 柱部の局部変形
- 4) 塗膜の剥離

(45) 鋼鉄道橋に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 1880年頃以前に製作された初期の桁橋には、主として鋳鉄が用いられた。
- 2) 1910年頃以降に製作された桁橋には、現在と同じ性質の鋼が用いられた。
- 3) 現場接合がリベットから高力ボルトに移行しはじめたのは1960年頃である。
- 4) 疲労を考慮して設計しはじめたのは1960年頃である。

(46) 下図は、鋼鉄道橋の通常全般検査の手順を示したものである。図中の(a)~(d)に当てはまる語句の組合せとして、適当なものは次のうちどれか。



- | | | | |
|------------|--------|----------|-------------|
| 1) (a) 健全度 | (b) 監視 | (c) 随時検査 | (d) 直ちに措置 |
| 2) (a) 健全度 | (b) 監視 | (c) 個別検査 | (d) 直ちに措置 |
| 3) (a) 健全度 | (b) 改築 | (c) 随時検査 | (d) 監視による措置 |
| 4) (a) 使用性 | (b) 改築 | (c) 個別検査 | (d) 監視による措置 |

(47) 港湾鋼構造物の維持管理上の特徴に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- 1) 矢板式係船岸では、矢板背面やタイロッドはほとんど腐食しないので、通常は点検を省略する。
- 2) 矢板式係船岸の矢板壁の頭部を被覆しているコンクリートは、維持管理上の問題が多発する部位である。
- 3) 栈橋に地震力が作用すると、鋼管杭の海中で発生モーメントが最大となる。
- 4) 栈橋の背面の土留護岸に鋼矢板を使用した場合、腐食はほとんど発生しない。

(48) 港湾鋼構造物の被覆防食の点検診断に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1) 塗装の点検診断では、流れさびが塗装表面に付着した部分はさび面積に含まない。
- 2) 有機被覆の点検診断では、実施間隔を塗装の場合よりも長くすることができる。
- 3) ペโตรラタム被覆の点検診断では、保護カバーよりペโตรラタム防食材を中心に調査する。
- 4) 保護カバーのないモルタル被覆の点検診断では、モルタルの欠損やひび割れを調査する。

(49) 水圧鉄管の強度評価基準に関する表中および(注)の(a)~(d)にあてはまる数値の組合せとして、適当なものは次のうちどれか。

	一次応力	一次+二次応力	ピーク応力
設計時	σ_a	(b) σ_a	(c) σ_a
運用時	(a) σ_y		

(注) σ_a : 許容応力, σ_y : 降伏点, ここで, $\sigma_a = \sigma_y / (d)$

- 1) (a) 0.65 (b) 1.35 (c) 1.70 (d) 1.80
- 2) (a) 0.60 (b) 1.25 (c) 1.55 (d) 1.70
- 3) (a) 0.60 (b) 1.35 (c) 1.50 (d) 1.60
- 4) (a) 0.65 (b) 1.25 (c) 1.50 (d) 1.60

(50) 水圧鉄管の劣化・損傷に関する次の記述のうち、もっとも不適当なものはどれか。

- 1) 伸縮継手のパッキンが経年劣化すると漏水が生じることがある。
- 2) 支台には、凍害によるコンクリートの剥離・剥落が生じることがある。
- 3) 地震時には、リングガーダ脚の固定ボルトが損傷することがある。
- 4) 地震時には、鉄管内圧が急上昇し、空気弁が損傷することがある。

