

(平成 16 年度)

12A

振 動

1 公 害 概 論

問1 ある場所の地表面での鉛直方向振動レベルが65 dB のとき、そこに建っている木造家屋に関する記述として、最も不適當なものはどれか。

- (1) 家屋内での振動レベルは、一般に70 dB 程度以上になる。
- (2) 家屋内で寝ている人は、一般に浅い眠りでは目が覚める。
- (3) 家屋内で目覚めている人は、揺れていることが分かる。
- (4) 家屋は、一般に建て付けが狂うなどの物的被害を受ける。
- (5) 家屋内にいる人は、一般に生理的影響を受けることはない。

問2 振動公害に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 振動公害では主として全身振動が対象となっている。
- (2) 振動公害では鉛直振動と水平振動の両方が対象となる。
- (3) 家屋の振動も振動公害の対象となる。 規制
- (4) 振動公害の測定には、振動レベル計を用いる。
- (5) 乗り物内の振動は、振動公害の対象とはならない。

問3 地表面での振動レベルと、その影響に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 50 dB では、家屋内で過半数の人が振動をよく感じる。
- (2) 60 dB では、睡眠妨害の苦情が出始める。
- (3) 70 dB では、家屋内で過半数の人が振動をよく感じる。
- (4) 80 dB では、建物への被害の訴えが出ることがある。
- (5) 90 dB では、睡眠以外にも呼吸や心拍数などの生理的影響が考えられる。

問4 機械Aが稼働すると振動レベルが65 dB、機械Bが稼働すると62 dB、機械Cが稼働すると68 dBとなる地点で、16時間内で機械Aが16時間、機械Bが16時間、機械Cが8時間稼働しているとき、この地点での16時間の等価振動レベルは約何 dBか。

- (1) 65 (2) 66 (3) 67 (4) 68 (5) 69

問5 振動公害に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 振動公害では、建築・土木工事に関する苦情件数が最も多い。
(2) 建設作業の振動では、工事現場から50 m以内での苦情がほとんどである。
(3) 交通機関を発生源とする苦情の大部分は鉄道によるものである。
(4) 新幹線鉄道の場合、一般に高架橋の周辺のほうが盛土区間よりも振動レベルが大きい。
(5) 低周波音は振動規制法対象外である。

問6 最近の振動苦情件数に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 振動の苦情件数は、騒音の苦情件数の1/10より少し多い。
(2) 建設工事に対する苦情件数は、苦情件数全体の60%程度である。
(3) 製造事業所に対する苦情件数は、減少傾向にある。
(4) 交通機関に対する苦情件数は、製造事業所より少し多い。
(5) 道路交通機関に対する苦情件数は、交通機関全体の50%を占めている。

問7 ISOでは、振動が作用する方向は解剖学的軸によって定めている。仰が(臥)位の場合の組合せとして、正しいものはどれか。

X軸	Y軸	Z軸
(1) 右側—左側	背中— 胸	足 — 頭
(2) 右側—左側	足 — 頭	背中— 胸
(3) 背中— 胸	右側—左側	足 — 頭
(4) 背中— 胸	足 — 頭	右側—左側
(5) 足 — 頭	背中— 胸	右側—左側

問8 振動台上で立位又は座位で受ける正弦振動に対する、人体の応答に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 1～2 Hz の振動では、体全体がゆさぶられるように感じる。
- (2) 3～4 Hz 以上の鉛直振動では、同じ周波数、同じ加速度レベルの水平振動よりも大きく感じる。
- (3) 4～8 Hz の振動では、胸腹部の内臓が共振する。
- (4) 12 Hz 付近では眼球の共振が起こる。
- (5) 周波数がさらに高くなると、やがて振動は下半身のみで感じるようになる。

問9 継続時間の短い振動に暴露された場合の、振動の大きさの感じ方に関する実験結果についての記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 2～60 Hzで継続時間が2秒よりも短くなると、同じ振幅の連続振動よりも小さく感じるようになる。
- (2) 2～60 Hzで継続時間1秒の振動は、同じ振幅の連続振動よりも約6 dB小さく感じる。
- (3) 2～60 Hzで継続時間0.1秒の振動は、同じ振幅の連続振動よりも約10 dB小さく感じる。
- (4) 100～200 Hzで継続時間1秒の振動は、同じ振幅の連続振動とほぼ同じ大きさに感じる。
- (5) この実験結果は、振動レベル計の規格 JIS C 1510 において振動レベル計の指示計の動特性として反映されている。

問10 鉛直方向の正弦振動に対する人体の振動感覚に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 周波数2 Hz、振動加速度の実効値 10^{-3}m/s^2 の振動は、ほとんどの人にはっきり感じられる。
- (2) 周波数4 Hz、振動加速度の実効値 10^{-3}m/s^2 の振動は、ほとんどの人にはっきり感じられる。
- (3) 周波数8 Hz、振動加速度の実効値 10^{-2}m/s^2 の振動は、ほぼ振動の感覚いき値である。
- (4) 周波数16 Hz、振動加速度の実効値 10^{-1}m/s^2 の振動は、ほとんど感じられない。
- (5) 周波数31.5 Hz、振動加速度の実効値 10^{-1}m/s^2 の振動は、ほとんど感じられない。

2 振動関係法令

問1 環境基本法に関する記述中、(ア)～(ウ)の の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

環境の保全は、 (ア) その他の活動による環境への負荷をできる限り低減することその他の環境の保全に関する行動がすべての者の (イ) の下に自主的かつ積極的に行われるようになることによって、健全で恵み豊かな環境を維持しつつ、環境への負荷の少ない健全な経済の発展を図りながら (ウ) することができる社会が構築されることを旨とし、及び科学的知見の充実の下に環境の保全上の支障が未然に防がれることを旨として、行われなければならない。

(ア)	(イ)	(ウ)
(1) 公共事業	公平な役割分担	持続的に発展
(2) 公共事業	適切な費用負担	豊かさを享受
(3) 社会経済活動	公平な役割分担	持続的に発展
(4) 社会経済活動	適切な費用負担	豊かさを享受
(5) 社会経済活動	公平な役割分担	豊かさを享受

問2 環境基本法に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

地方公共団体は、基本理念にのっとり、環境の保全に関し、国の施策に準じた施策及びその他のその地方公共団体の区域の社会的経済的条件に応じた施策を策定し、及び実施する責務を有する。

問3 特定工場における公害防止組織の整備に関する法律に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 振動発生施設とは、著しい振動を発生する施設で政令で定めるものをいう。
- (2) 公害防止管理者の代理者は、公害防止管理者の資格を有する必要はない。
- (3) 公害防止統括者とは、特定工場に係る公害防止に関する業務を統括管理する者をいう。
- (4) この法律は、公害防止統括者等の制度を設けることにより、特定工場における公害防止組織の整備を図り、もって公害の防止に資することを目的とする。
- (5) 特定工場に係る業種は、製造業(物品の加工業を含む。)、電気供給業、ガス供給業及び熱供給業である。

問4 特定工場における公害防止組織の整備に関する法律に定める振動発生施設として、正しいものはどれか。

- (1) 機械プレス(呼び加圧能力が980キロニュートン以上のものに限る。)
- (2) せん断機(原動機の定格出力が1キロワット以上のものに限る。)
- (3) 織機(原動機を用いるものに限る。)
- (4) ワイヤフォーミングマシン(原動機の定格出力が37.5キロワット以上のものに限る。)
- (5) 圧縮機(原動機の定格出力が7.5キロワット以上のものに限る。)

問5 振動規制法に定める目的に関する記述中、(ア)～(エ)の の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

この法律は、工場及び事業場における (ア) 並びに建設工事に伴って発生する (イ) にわたる振動について必要な規制を行うとともに、道路交通振動に係る要請の措置を定めること等により、 (ウ) を保全し、 (エ) の保護に資することを目的とする。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1) 事業活動	相当範囲	生活環境	国民の健康	
(2) 事業実施	相当程度	社会環境	市民の健康	
(3) 事業計画	広い範囲	生活環境	住民の健康	
(4) 事業実施	広い範囲	一般環境	国民の健康	
(5) 事業活動	相当範囲	社会環境	市民の健康	

問6 振動規制法に定める地域の指定に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

都道府県知事(又は政令で定める市の長)は、住居が集合している地域、病院又は
 (1) 学校の周辺の地域 その他の地域で振動を防止することにより住民の生活環境を
 (2) を (3) を
 (4) 保全する必要があると認めるものを指定しなければならない。

都道府県知事は、地域の指定をしようとするときは、環境大臣の意見を聴かな
 (5) なければならない。これを変更し、又は廃止しようとするときも、同様とする。

問7 振動規制法に基づき環境大臣が定める「特定工場等において発生する振動の規制に関する基準」に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 第1種区域とは、良好な住居の環境を保全するため、特に静穏の保持を必要とする区域及び住居の用に供されているため、静穏の保持を必要とする区域をいう。
- (2) 振動の測定は、計量法の条件に合格した振動レベル計を用い、鉛直方向について行うものとする。この場合において、振動感覚補正回路は水平振動特性を用いることとする。
- (3) 振動レベルの決定は、測定器の指示値が変動せず、又は変動が少ない場合は、その指示値とする。
- (4) 振動レベルの決定は、測定器の指示値が周期的又は間欠的に変動する場合は、その変動ごとの指示値の最大値の平均値とする。
- (5) 振動レベルの決定は、測定器の指示値が不規則かつ大幅に変動する場合は、5秒間隔、100個又はこれに準ずる間隔、個数の測定値の80パーセントレンジの上端の数値とする。

問8 振動規制法に定める特定施設の設置の届出事項又は添付書類に該当しないものはどれか。

- (1) 特定施設の種類及び能力ごとの数
- (2) 振動の防止の方法
- (3) 特定施設の使用の方法
- (4) 特定施設の構造図
- (5) 特定施設の型式

問9 振動規制法に定める計画変更勧告に関する記述中、(ア)～(エ)の の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

(ア) は、特定施設の設置の届出又は特定施設の変更等の届出があった場合において、その届出に係る特定工場等において発生する振動が (イ) に適合しないことによりその特定工場等の周辺的生活環境が損なわれると認めるときは、その届出を受理した日から (ウ) 日以内に限り、その届出をした者に対し、その事態を除去するために必要な限度において、 (エ) の方法又は特定施設の使用の方法若しくは配置に関する計画を変更すべきことを勧告することができる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	都道府県知事	規制基準	60	振動の利用
(2)	都道府県知事	環境基準	60	振動の防止
(3)	市町村長	規制基準	30	振動の防止
(4)	市町村長	環境基準	60	振動の利用
(5)	市町村長	環境基準	30	振動の利用

問10 振動規制法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 「特定施設」とは、工場又は事業場に設置される施設のうち、著しい振動を発生する施設であって政令で定めるものをいう。
- (2) 「規制基準」とは、特定施設を設置する工場又は事業場において発生する振動の特定工場等の敷地の境界線における大きさの許容限度をいう。
- (3) 指定地域内に特定工場等を設置している者は、当該特定工場等に係る規制基準を遵守しなければならない。
- (4) 市町村長は、行政区域について、振動の大きさを測定するものとする。
- (5) 地方公共団体が、指定地域内に設置される特定工場等において発生する振動に関し、当該地域の自然的、社会的条件に応じて、この法律とは別の見地から、条例で必要な規制を定めることを妨げるものではない。

3 振動の性質

問1 衝撃に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 物体の質量と速度の積を運動量という。
- (2) 衝撃力は周波数分析すると線スペクトルを有する。
- (3) 衝撃時に作用する力と作用時間の積を力積という。
- (4) 衝撃前後の物体の運動量の差は力積に等しい。
- (5) 衝撃では、力の作用時間が振動系の固有振動の周期に比べて短い。

問2 二つの正弦振動を成分とする合成振動がある。成分振動の振幅をそれぞれ、 A_1 、 A_2 、周波数をそれぞれ f_1 、 f_2 (Hz) とするとき、次の記述のうち誤っているものはどれか。ただし、 $A_1 > A_2$ とする。

- (1) $f_1 = f_2$ のときの合成振動は、位相関係にかかわらず正弦振動になる。
- (2) $f_1 \neq f_2$ のときには、合成振動が正弦振動となることはない。
- (3) $f_1 = f_2$ のとき、合成振動はうなり現象を示す。
- (4) うなり現象において、振幅が極大から次の極大になるのは $1/(f_1 + f_2)$ 秒後である。
- (5) 合成振動の振幅は、 $(A_1 - A_2)$ と $(A_1 + A_2)$ の範囲にある。

問3 正弦振動において、変位振幅が 1.5 mm、加速度振幅が 1.5 m/s^2 であるとき、この正弦振動の周波数は、約何 Hz か。

- (1) 1.0 (2) 2.0 (3) 5.0 (4) 10 (5) 20

問4 dBの計算に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) L_1, L_2, \dots, L_n dBの振動の和 L dBは、次式で示される。

$$L = 10 \log(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10})$$

- (2) L_1, L_2, \dots, L_n dBの振動の和 L dBとその平均レベル \bar{L} dBとの関係は次式で示される。

$$\bar{L} = L - 10 \log n$$

- (3) 対象とする振動があるときのレベルが L_1 dB、ないときのレベルが L_2 dBであるとすると、対象とする振動レベル L_3 dBは、次式で示される。

$$L_3 = 10 \log(10^{L_1/10} - 10^{L_2/10})$$

- (4) L_1 dBと L_2 dBの和の補正值の略値として、 L_1 と L_2 の差が10 dB以上の場合、0 dBを用いる。

- (5) 対象とする振動があるときのレベルが85 dB、ないときのレベルが78 dBであるとすると、対象とする振動レベルは簡略算で82 dBである。

問5 16 Hzの正弦振動に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 振動変位振幅 $4 \mu\text{m}$ のとき、振動速度振幅は 0.05 cm/s より大きい。
(2) 振動加速度振幅 3.16 cm/s^2 のとき、振動速度振幅は 0.04 cm/s より大きい。
(3) 振動加速度振幅 3.16 cm/s^2 のとき、振動変位振幅は $4 \mu\text{m}$ より大きい。
(4) 振動加速度振幅 5.60 cm/s^2 のとき、振動加速度レベルは 70 dB より大きい。
(5) 振動レベル 70 dB のとき、振動加速度レベルは 77 dB より大きい。

問6 振動体の固有振動数に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 弦の横振動では、固有振動数は張力の平方根に比例する。
- (2) 棒の縦振動では、固有振動数は材料の密度の平方根に反比例する。
- (3) 棒の横振動では、固有振動数は材料のヤング率の平方根に比例する。
- (4) 弦の横振動では、高調波の振動数は基本波の振動数の整数倍である。
- (5) 棒の横振動では、高調波の振動数は基本波の振動数の整数倍である。

問7 ある振動系の強制振動に関する記述として、誤っているものはどれか。ただし、振動数比とは外力の振動数を系の固有振動数で割った値である。

- (1) 減衰がない場合、系の固有振動数と外力の振動数とが等しいとき共振現象を生じる。
- (2) 外力が静的に作用したときの変位と振動変位振幅との比の絶対値を、振幅倍率という。
- (3) 振動数比が0に近づくと、振幅倍率は1に近づく。
- (4) 振動数比が1よりも大きくなるに従って、振幅倍率の値は減少する。
- (5) 減衰がある場合、減衰が大きいほど、振動数比1での振幅倍率の値は大きくなる。

問8 地盤を半無限の均質な弾性体と考えると、地表の一点を鉛直方向に加振したときに地盤に生じる波動に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 縦波の伝搬速度は、弾性体のヤング率の平方根に比例する。
- (2) 距離減衰は、幾何減衰と内部減衰との組合せとして表すことができる。
- (3) 地表面を伝搬する縦波と横波の振幅は、幾何減衰については、振動源からの距離に反比例する。
- (4) 内部減衰を表す係数 λ の値は、地盤の種類によって異なるが、振動の周波数に比例する。
- (5) 地表面を伝搬するレーリー波の振幅は、幾何減衰については、振動源からの距離の平方根に反比例する。

問9 波動の伝搬に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

地表面を伝搬する主要な波動はP波、S波、R波などに分類される。地面に垂直な単一の衝撃を与えたときに発生する波動を地表面で観測すると、一般に、まずP波が地面に平行な面内の振動として伝搬し、遅れて地面に垂直な振動成分を持つS波、続いてR波が伝わってくる。公害振動で主に問題となるのはP波とR波であり、特にR波が問題となる。

問10 均質で一様な地盤において建設作業が行われており、ある建設機械から 15 m 離れた地点での振動レベルが 72 dB、60 m 離れた地点での振動レベルが 58 dB であるとき、この地盤の内部減衰を表す係数 λ の値は約いくらか。ただし、波動は表面波とする。

- (1) 0.01 (2) 0.02 (3) 0.03 (4) 0.04 (5) 0.05

(平成 16 年度)

12B

振 動

1 振動防止技術

問1 圧縮機による振動発生の特徴とその振動防止方法に関する記述として、最も不適当なものはどれか。

- (1) 圧縮機から発生する振動は一般に定常振動で、振動数が一定である。
- (2) 加振力の方向は、圧縮機の種類によって異なる。
- (3) 複数のシリンダを持つ圧縮機の場合には、6自由度の振動系として防振設計する必要がある。
- (4) 弾性支持した場合の本体の変位振幅は、極力小さく抑えることが望ましい。
- (5) 圧縮機本体と電動機は、それぞれ独立した架台に据え付けて弾性支持しなければならない。

問2 不釣り合い力を発生する質量 250 kg の回転機械があり、振動伝達率 $\tau = 0.20$ になるように減衰のないばねで支持されている。回転数もばねも変えないで、付加質量を付けただけで $\tau = 0.10$ にしたい。付加質量は約何 kg か。

- (1) 50 (2) 100 (3) 150 (4) 200 (5) 250

問3 機械プレスの加振力と防振についての記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 機械プレスは、液圧プレスに比較して加圧力の調整が容易に行える。
- (2) クランクプレスでは、加工時の衝撃振動が非常に大きいので、衝撃振動の絶縁対策が有効である。
- (3) 高速プレスでは、回転に起因する不釣り合い力は、回転数の自乗に比例する。
- (4) プレスの大部分は機械プレスである。
- (5) 中形プレスの防振装置としては、空気ばね、コイルばね、皿ばねなどが多く用いられる。

問4 機械が1個当たりのばね定数 100 kN/m のばね4個で均等に支持されており、重心の位置に鉛直方向に振幅 1 kN の正弦加振力が作用している。共振時の機械の振動変位振幅を 5.0 mm にしたい。減衰比を約いくらにすればよいか。

- (1) 0.15 (2) 0.25 (3) 0.35 (4) 0.45 (5) 0.55

問5 機械の架台の重量及び機械の回転速度を変えないで振動伝達率を $1/3$ から $1/9$ に変更したい。支持ばねのばね定数を元のばね定数の約何倍にすればよいか。ただし、減衰は無視する。

- (1) 0.2 (2) 0.3 (3) 0.4 (4) 0.5 (5) 0.6

問6 ある機械がばねで弾性支持されている。いま、質量を2倍の新しい機械に交換したい。機械とばねの1自由度系としての共振振動数を元の $1/2$ に下げるには、ばねのばね定数を約何倍にすればよいか。ただし、減衰は無視する。

- (1) $1/4$ (2) $1/2$ (3) 1 (4) 2 (5) 4

問7 質量 1000 kg で毎分 900 回転し、1回転につき1回の割合で鉛直方向加振力を生じている回転機械がある。この回転機械をばねで弾性支持し力の伝達率を1以下にするには、ばね定数は最大でも約何 MN/m 以下でなければならないか。ただし、ばねの減衰は無視できるものとする。

- (1) 0.55 (2) 1.1 (3) 2.2 (4) 4.4 (5) 8.8

問8 機械の中心から5 m 離れた地点の振動レベルが85 dBであった。敷地境界での振動レベルを60 dB以下とするためには、機械を敷地境界から少なくとも何 m 離さなければならないか。ただし、地盤の内部減衰を表す係数 λ は0.05、振動は表面波とし、地盤は均質とする。

- (1) 22 (2) 32 (3) 42 (4) 52 (5) 62

問9 大型圧縮機によって周囲の地盤に周波数16 Hzの表面波が発生しているとする。この地盤の内部減衰定数 h を0.05、表面波の伝搬速度を100 m/sとすると、この圧縮機から20 mと80 mとの地点で振動加速度レベルの差は約何 dBか。

- (1) 23 (2) 26 (3) 29 (4) 32 (5) 35

問10 ある工場の設備機械から発生する振動を、機械から 20 m と 40 m 離れた地点で測定して、鉛直方向の振動レベルについて表に示す結果を得た。振動レベルの距離減衰式が $L = L_0 - A \log r - 0.2(r - 1)$ で表されるとき、測定結果に対する考察として、誤っているものはどれか。ただし、 L は機械から r m 離れた地点の振動レベル、 L_0 は機械から 1 m 離れた地点の振動レベルである。

機械からの距離(m)	20	40
振動レベル(dB)	58	51

- (1) 伝搬している波動は、主に表面波と考えられる。
- (2) 機械から 1 m 離れた地点の振動レベルは、約 75 dB である。
- (3) 暗振動の振動レベルが 35 dB のときは、機械から 80 m 離れた地点では、この機械による振動を測定できない。
- (4) 敷地境界が機械から 10 m 離れた地点であると、敷地境界での振動レベルは 65 dB 以下である。
- (5) 機械から 100 m 離れた地点では、幾何減衰の大きさと内部減衰の大きさがほぼ同じになる。

問11 ばねの種類とばね特性に関する記述中、(ア)～(オ)の の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

弾性支持に使用されるばねの種類には、金属ばね、 (ア) 及び空気ばねの3種類がある。いずれのばねでも、加えられた荷重 P とそれによるたわみ δ の関係をばね特性と呼ぶ。ばね特性に比例関係 (イ) があるばねを線形ばねといい、比例定数をばね定数と呼ぶ。しかし、防振装置に使用される実際のばねのばね特性は複雑なものが多く、ばね定数が許容される荷重の全域にわたって一定でないものがある。このようなばね特性を有するものを (ウ) と呼ぶ。ばねのたわみの増加とともにばね定数が (エ) ようなばねをハードニングスプリング、逆にばね定数が (オ) ばねをソフトニングスプリングと呼ぶ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	オイルダンパ	P/δ	防振ゴム	一定になる	変化する
(2)	防振ゴム	δ/P	ダンパ	変化する	一定になる
(3)	防振ゴム	P/δ	非線形ばね	一定になる	変化する
(4)	オイルダンパ	δ/P	防振ゴム	減少する	増加する
(5)	防振ゴム	P/δ	非線形ばね	増加する	減少する

問12 弾性材料に関する一般的な記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 防振ゴムのばね定数はゴム材料の弾性係数で決まる。
- (2) 重ね板ばねは加荷と減荷による荷重たわみ曲線でループを描く。
- (3) コイルばねでは荷重たわみ曲線は通常比例関係にある。
- (4) 天然ゴムは耐油性が悪い。
- (5) 空気ばねは荷重が変化しても弾性支持系の固有振動数を一定に保つことができる。

2 測定技術

問1 工場内のある機械を運転したときの振動に対して、付近の住民から振動公害の苦情が発生した場合、振動の調査・測定の方法として、最も不適当なものはどれか。

- (1) その機械の運転・発生の状況などの調査から始める。
- (2) 規制基準値と比較するために、工場の敷地境界線で鉛直方向の振動レベルを測定する。
- (3) 苦情が発生している地点又はその付近の振動レベルの測定を行う。
- (4) 各家屋の建築年数を調査し、建築年代ごとに家屋内の振動を測定する。
- (5) 工場周辺の振動分布を得ることも考えて測定地点を選定する。

問2 周波数分析器に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) オクターブバンド分析器は、定比帯域幅形の分析器である。
- (2) 定帯域幅分析器は、周波数によらず、帯域周波数幅が一定である。
- (3) オクターブバンド分析器の隣合う中心周波数の比は、 $\sqrt{2}$ である。
- (4) オクターブバンド分析器と1/3オクターブバンド分析器で、同じ白色雑音を分析すると、同じ中心周波数バンドで約5dBの差がある。
- (5) 定比帯域幅分析器は、周波数が高くなると、帯域周波数幅が広がる。

問3 レベルレコーダ(JIS C 1512)に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) レベルレコーダは、振動レベルの時間的変化の記録に便利である。
- (2) レベルレコーダの記録誤差は、 ± 1 dB以内とする。
- (3) レベルレコーダに記録された波形は、振動波形を示していない。
- (4) レベルレコーダに基準信号を記録していなければ、レベルの絶対値を読み取れない。
- (5) レベルレコーダの周波数レスポンスは、平坦特性である。

問4 オクターブ及び1/3オクターブバンド分析器(JIS C 1513)の用語の意味に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 通過帯域とは、信号の通過が行われる周波数範囲のことである。
- (2) 減衰帯域とは、信号の通過が阻止される周波数範囲のことである。
- (3) 帯域端周波数とは、通過帯域と減衰帯域の境界となる下限及び上限の周波数のことである。
- (4) 中心周波数とは、通過帯域の下限と上限の帯域端周波数の算術平均のことである。
- (5) 帯域幅とは、上限と下限の帯域端周波数の差のことである。

問5 地面の暗振動が61 dB のとき、ある機械を運転すると地面の振動が68 dB となった。もし暗振動が65 dB のとき、この機械を運転すると地面の振動は約何 dB となるか。

- (1) 68 (2) 69 (3) 70 (4) 71 (5) 72

問6 振動レベルの指示の読み方及び表示方法に関する記述として、正しい組合せはどれか。

- (ア) 指示がわずかに変動する場合は、指示の平均的な読み値で表示する。
- (イ) 指示が間欠的に周期的に変動する場合は、変動ごとの最大値を十分な数になるまで読み取り、その平均値を表示する。
- (ウ) 指示が間欠的に周期的に変動する場合は、累積度数曲線より L_x を求め、表示する。
- (エ) 指示が不規則かつ大幅に変動する場合は、変動ごとの最大値を十分な数になるまで読み取り、その平均値を表示する。
- (オ) 指示が不規則かつ大幅に変動する場合は、累積度数曲線より L_x を求め、表示する。

- (1) (ア)－(イ)－(オ)
- (2) (ア)－(イ)－(エ)
- (3) (ア)－(イ)－(ウ)
- (4) (イ)－(ウ)－(エ)
- (5) (イ)－(ウ)－(オ)

問7 振動規制法において、振動レベルの測定場所として定められていないものはどれか。

- (1) 工場振動では、原則として工場敷地の境界線である。
- (2) 事業場振動では、原則として事業場敷地の境界線である。
- (3) 建設作業振動では、原則として建設作業の場所の境界線である。
- (4) 道路交通振動では、原則として道路の敷地の境界線である。
- (5) その他の公害振動では、原則として地域区分の境界線である。

問8 振動レベルの測定に関する記述として、誤っているものはどれか。

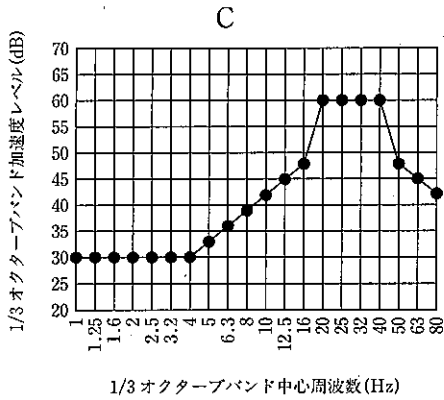
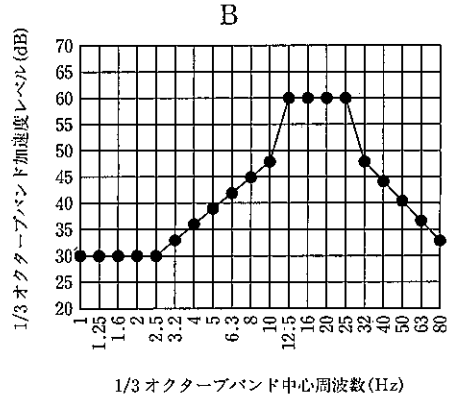
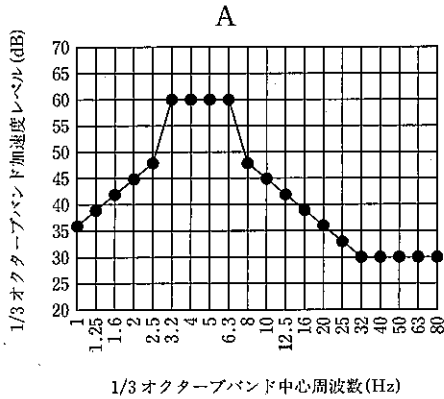
- (1) 測定場所は敷地境界線上にとるのが原則であるが、公害振動測定としては居住者の住居周辺の地面振動までを測定対象とすることが望ましい。
- (2) 振動ピックアップと地面とで形成される設置共振の周波数が測定周波数範囲におさまることが望ましい。
- (3) 振動ピックアップは水平な面に設置するのが原則であるが、5度程度の傾きでは測定値にあまり影響はない。
- (4) 振動ピックアップの重心が高い場合、振動の水平方向成分によるロッキング運動によって、鉛直方向の共振周波数よりも低い周波数で共振が現われることがある。
- (5) 振動ピックアップの形式によっては、急な温度変化や電磁場の影響を受けやすい。

問9 不規則に変動する振動の振動レベル測定値を整理して下表を得た。 L_{10} , L_{50} , L_{90} の組合せとして、正しいものはどれか。(単位 dB)

末尾数字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30 台										2
										2
40 台	1		2	4	3	6	5	10	12	8
	3		5	9	12	18	23	33	45	53
50 台	6	5	6	8	3	5	4	2	4	3
	59	64	70	78	81	86	90	92	96	99
60 台		1								
		100								

- | | (L_{10}) | (L_{50}) | (L_{90}) |
|-----|------------|------------|------------|
| (1) | 56 | 49 | 44 |
| (2) | 44 | 48 | 55 |
| (3) | 55 | 49 | 43 |
| (4) | 43 | 48 | 55 |
| (5) | 56 | 50 | 43 |

問10 ある工場でA, B, Cの3台の機械が設置してある。一台ずつ稼働させて工場敷地内の同じ地点で鉛直方向の振動加速度レベルを測定して、1/3オクターブバンド周波数分析して図に示す結果を得た。記述中誤っているものはどれか。



- (1) 機械 A では、振動レベルと加速度レベルはほぼ同じである。
- (2) 機械 B の振動レベルは、機械 C の振動レベルよりも大きい。
- (3) 機械 C と機械 A の振動加速度レベルはほぼ同じ大きさである。
- (4) 振動加速度レベルが最も大きい機械は、機械 A である。
- (5) 振動レベルが最も小さい機械は、機械 C である。

問11 機械の基礎上で鉛直方向の振動加速度をオクターブバンド周波数分析した。次に、この機械を弾性支持による対策を行った場合の振動加速度レベルの変化量を推定した。振動加速度の分析結果と推定される振動加速度レベルの変化量とを表に示す。この表に基づき防振対策を実施すれば、振動加速度レベルは約何 dB 減少するか。

オクターブバンド 中心周波数(Hz)	4	8	16	31.5	63
オクターブバンド 加速度レベル(dB)	60	62	68	61	73
推定されるオクターブ バンド加速度レベルの 変化量(dB)	+3	-2	-10	-18	-25

- (1) 5 (2) 7 (3) 9 (4) 11 (5) 13

問12 振動の周波数分析に関する記述として、最も不適当なものはどれか。

- (1) 周波数分析によって、振動に含まれる振動数成分が分かる。
- (2) 振動源近傍の振動スペクトルによって、加振力の方向を推定することはできない。
- (3) 振動源近傍の振動スペクトルの継続的な測定により、振動源の異常が分かる。
- (4) 振動源近傍の振動スペクトルから、防振設計の主要な対象振動数を見積もることができる。
- (5) 振動源近傍の振動スペクトルから、防振設計に必要な振動源の加振力を見積もることができる。